

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН, Новосибирск

В НАШЕЙ ПАМЯТИ

Мемориальные материалы

Новосибирск, 2014

УДК 546 + 547
ББК 24.1 + 24.5

Сборник «В нашей памяти». Ответственные за выпуск М.Л. Косинова, И.Г. Васильева, Г.Н. Миронова. ИНХ СО РАН. Новосибирск, 2014. 90 с.

Настоящий сборник включает статьи и воспоминания коллег и друзей академика Федора Андреевича Кузнецова. Материалы сборника освещают научную и научно-организационную деятельность Ф.А. Кузнецова. Основными направлениями научных исследований его научной школы являются разработка физико-химических основ создания материалов и структур с заданными свойствами, экспериментальное и теоретико-расчетное изучение процессов синтеза и деградации материалов и структур, разработка новых процессов синтеза и аппаратуры, материаловедческая информатика. Особую ценность представляют письма памяти, позволяющие в полной мере оценить масштаб его личности.



Федор Андреевич КУЗНЕЦОВ
академик

12.07.1932 — 4.02.2014

Глубокоуважаемые коллеги!

Вы держите в руках сборник воспоминаний об академике Федоре Андреевиче Кузнецове – выдающемся физико-химике, известном во всем научном мире специалисте в области материалов электронной техники и технологии неорганических материалов. Крупнейший ученый, академик Ф.А. Кузнецов, был и выдающимся организатором российской науки и международного научного сотрудничества. Более 20 лет он возглавлял ИНХ СО РАН и неукоснительно следовал заложенным академиком А.В. Николаевым принципам функционирования института, успешно развивая его как многопрофильный академический химический институт. Благодаря его позиции как директора, в Институте успешно развивались многие направления современной неорганической химии: комплексное изучение полупроводниковых, диэлектрических и сверхпроводниковых материалов, газовых гидратов, летучих комплексных соединений, кластерных веществ и материалов. Ф.А. Кузнецов являлся главой научной школы по дизайну, исследованию и синтезу функциональных материалов.



Сотрудники Института В.Н. Вертопрахов, В.И. Белый, Ф.А. Кузнецов

Он многие годы был председателем Научного совета РАН по физико-химическим основам полупроводникового материаловедения, руководителем ряда программ по материалам в Сибирском отделении РАН, со-руководителем Комплексной долгосрочной программы научно-технического сотрудничества Россия–Индия. Ф.А. Кузнецов был избран иностранным членом Национальной Академии наук Индии. Федор Андреевич представлял нашу страну в ряде международных организаций, он был вице-президентом, членом исполкома и руководителем рабочих групп CODATA, заместителем председателя Комитета CHEMRAWN, Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC). Ф.А. Кузнецов – основатель и организатор Азиатско-тихоокеанской академии материалов, долгое время был генеральным секретарем, а затем и президентом этой академии. Фёдор Кузнецов стоял у истоков создания Азиатского консорциума по термодинамическому моделированию материалов (ACCMS). Много сил он вложил в развитие сотрудничества с японскими организациями, был соруководителем совместной российско-японской лаборатории СО РАН–Университет Тохоку (г. Сендай). По его инициативе и с его активным участием выполнялись совместные проекты с научными организациями Индии, Китая, Японии, Тайваня, Южной Кореи, Германии.

Научно-исследовательскую работу Федор Андреевич всегда сочетал с активной педагогической деятельностью. Он заведовал кафедрой в Новосибирском государственном университете, являлся Почётным профессором Шэньянского университета химической технологии (Китай), Почетным доктором НТК «Институт монокристаллов» НАН Украины, многократно приглашался для чтения лекций в ведущие научные центры в России и за рубежом.

Работы академика Ф.А. Кузнецова отмечены высокими правительственными наградами: Государственной премией СССР (1981 г.), Орденом «Знак Почёта» (1986 г.), Орденом Дружбы (2007 г.), медалью «За трудовую доблесть» (1975 г.).

Этот сборник, составленный его учениками и коллегами, в значительной степени, хотя и не полно, отражает не только многогранную научную и научно-организационную деятельность Ф.А. Кузнецова, но и дает представление о его человеческих качествах, характеристике как ученого и общественного деятеля. Из этих воспоминаний видно, что научное сообщество остро чувствует потерю. Ушёл из жизни не только Учёный и Учитель — мы потеряли истинного патриота России, человека с собственным видением и восприятием мира, уважительного и доброжелательного к людям. До последнего дня своей жизни Федор Андреевич был убежден, что не будет победы за корыстным интересом отдельных групп людей, победа — она всегда за здравым смыслом. Он всегда верил в развитие и востребованность отечественной науки.

В своём редакторском предисловии к книге воспоминаний об академике А.В. Николаеве Федор Андреевич писал: «Мне кажется, что авторы воспоминаний писали их для себя, может быть для тех, кто сейчас находится рядом с ними, и в этом главная ценность этой книги». Составители сборника надеются, что эти слова можно в полной мере отнести и к данному сборнику. Кроме того, молодым людям, приходящим в нашу науку, чрезвычайно полезно знать о человеке, так много сделавшим для её становления и развития.

Директор ИНХ СО РАН
чл.-к. РАН В.П. Федин

ХИМИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. НАУЧНАЯ ШКОЛА АКАДЕМИКА Ф.А. КУЗНЕЦОВА

М.Л. Косинова, И.Г. Васильева, Я.В. Васильев, Т.П. Смирнова

В статье представлен широкий круг проблем, связанных со становлением, развитием и практической реализацией научных исследований в области материаловедения, выполненных коллективом сотрудников Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН под руководством академика Ф.А. Кузнецова. Показана плодотворность его идеи комплексного физико-химического изучения каждой стадии приготовления материала: от предшественника к готовому элементу конкретного устройства. Отмечено его безошибочное предвидение значимости выбираемых объектов исследования, его умение связывать проводимые исследования с насущными и глобальными проблемами, такими как электроника, информатика, энергетика, фотовольтаика, его способность сплачивать коллектив общей идеей, способствовать активному участию в развитии науки как российской, так и международной, оставаясь при этом локомотивом проводимых передовых работ. Статья написана в память о человеке, организаторе науки, ученом и патриоте, чья деятельность всегда была нацелена на прорывные технологии, обеспечивающие процветание и безопасность Родины.

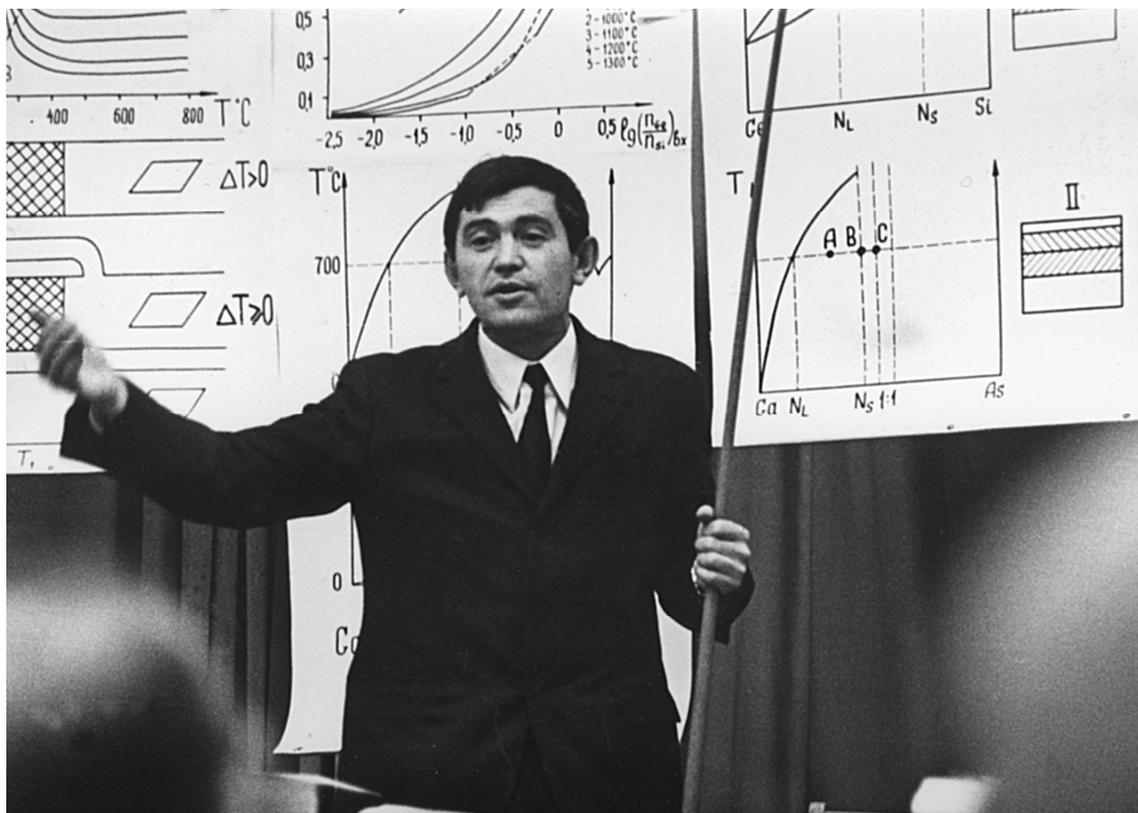
Материаловедение является одной из самых древних наук. Отобранные из природы или созданные человеком материалы всегда определяли основные особенности образа жизни людей и основные вехи в историческом развитии человечества – каменный, бронзовый, железный века. Открытие и применение новых материалов каждый раз знаменовало собой значительный рывок в области технологий. Вторая половина 20-го века отмечена открытием и взрывным развитием науки, производства и использования материалов, объединяемых общим названием функциональные. Мир, в котором мы живем сегодня, в начале 21 века, стал совершенно другим, прежде всего в результате освоения электронных, оптических и магнитных материалов. Именно этим материалам человечество обязано переходом в пятый технологический уклад.

В этой статье пойдет речь об одном из российских коллективов, который занимается разработкой и изучением функциональных материалов – о научной школе академика Федора Андреевича Кузнецова. Коллектив объединяет много высококвалифицированных специалистов, получивших известность благодаря своим оригинальным работам.

В России существует целый ряд замечательных материаловедческих школ. Каждая из них имеет свою специфику. Для нашей школы характерны следующие особенности:

- Физико-химический подход к материаловедческим проблемам, стремление использовать всю имеющуюся информацию для количественного описания исследуемых веществ, материалов и процессов.
- Системность в исследованиях. Работа включает все этапы создания материала:
 - получение исходных веществ и разработку методов их очистки;
 - синтез материалов;
 - характеризацию материалов;
 - создание элементов устройств;
 - дизайн материалов, моделирование процессов синтеза и старения материалов.
- Определение областей приложения материалов (самостоятельно или в контакте с партнерами).
- Пропаганда принятых подходов к решению материаловедческих проблем осуществлялась через организацию конференций, школ, материаловедческих проектов, международных организаций.

До 90-х годов большая часть работ участников школы выполнялась в рамках сотрудничества с отечественной промышленностью. В последние два десятилетия в связи с кризисом в отечественной промышленности по целому ряду направлений работы ведутся с иностранными партнерами в рамках программ сотрудничества (Япония, Германия, Индия, Китай) или по контрактам (Япония, США). В настоящее время участники школы проводят исследования, связанные с бурно развивающимся направлением – наноматериалами. Работы школы по этой тематике докладываются на конференциях и публикуются в ведущих журналах. Все это подтверждает востребованность работ школы.



Краткая история формирования школы

В 1962 г. постановлениями Совета Министров СССР за № 2133 от 03.08.1962 г. и АН СССР за № 0105 от 15.08.62г. Институту неорганической химии было предписано "В связи с введением в число основных задач ИНХ СО АН исследований по химии полупроводников и сверхчистых веществ – пересмотреть структуру института".

Во исполнение этих постановлений в институте был организован Отдел химии полупроводников, в составе которого находилась Лаборатория пленочных полупроводников и покрытий, заведовать, которой было поручено молодому ученому к.х.н. Федору Андреевичу Кузнецову. Чуть позже, была организована Сибирская секция материаловедения полупроводников и твердотельных структур (руководитель Ф.А. Кузнецов) вошедшая в состав Научного Совета АН СССР по проблеме "Физико-химические основы полупроводникового материаловедения", возглавляемого выдающимся ученым-химиком, академиком А.В. Новосёловой.

Это было организационное начало фундаментальных исследований в области электронного материаловедения не только в Новосибирске, но и на всем пространстве от Урала до Дальнего Востока. Это было началом работы школы. Характерной чертой молодого коллектива был горячий энтузиазм. Работа лаборатории не ограничивалась академической наукой. Сразу было организовано тесное взаимодействие с предприятиями, в первую очередь, электронной промышленности и цветной металлургии Новосибирска, а также предприятиями Москвы, Ленинграда и Красноярска. Некоторые результаты работы участников школы иллюстрируются нижеприведенными примерами.

Полупроводниковый кремний и технология кремниевых приборов

Первым полупроводником, с использованием которого началось массовое производство приборов, был германий. Однако настоящая революция в электронике обязана освоению кремния. Именно этому материалу человечество обязано появлению компьютеров, современных средств связи и систем автоматизации и, наконец, в последние годы силовой электроники – приборов и систем управления электрической энергией.

Участники школы занимались решением различных материаловедческих проблем, связанных с кремнием и приборами на основе кремния на протяжении всего периода существования коллектива.



Ниже на рисунке схематично представлен так называемый кремниевый цикл – последовательность процессов получения материала и приборов, начиная с исходного сырья и кончая утилизацией отходов. В правой части рисунка показаны проблемы, в решении которых принимали участие члены коллектива. В рассматриваемом кремниевом цикле наиболее сложными для анализа являются процессы получения поликристаллического кремния. Не входя в детали, можно сказать, что исследования участников школы позволили предложить модификацию системы процессов на всех этапах технологии от металлургического до поликремния. Эта модификация привела к увеличению в несколько раз производительности процесса в целом, к уменьшению количества отходов и повышению качества продукции. Изменения коснулись многих деталей системы процессов. В некоторых случаях введены принципиально новые процессы. Проиллюстрируем это одним примером. В производственном цикле поликремний получается в процессе водородного восстановления трихлорсилана

SiHCl_3 . Эффективность этого процесса около 30%, т.е. треть кремния, содержащегося в исходном веществе, превращается в целевой продукт – поликристаллический кремний. Остальной кремний уходит из реактора восстановления в форме хлорсиланов, в основном в форме тетрахлорида кремния SiCl_4 . До недавнего времени образующийся SiCl_4 был отходом производства. В последнее время разработаны процессы конверсии SiCl_4 в SiHCl_3 с использованием катализаторов. Этот процесс имеет два недостатка: эффективность конверсии невысока (чуть больше 30%), а катализатор является источником загрязнений получаемого кремния.



Кремниевый цикл и проблемы, исследуемые участниками школы

Членами школы предложен совершенно новый процесс, в котором реакция конверсии инициируется электронным пучком [1, 2]. Разработанные Институтом ядерной физики СО РАН мощные электронные ускорители позволяют вводить электронный пучок в реакторы, при этом полностью исключая загрязнение реакционной смеси. Процесс проводится при пониженной температуре, что позволяет в соответствии с термодинамикой реакции конверсии достичь высокой эффективности.

Ещё большей эффективностью обладает технологический приём, предложенный академиком Ф.А. Кузнецовым и д.х.н. В.А. Титовым [3]. На основании результатов термодинамического моделирования было предложено весь образующийся тетрахлорид кремния использовать в качестве хлорирующего агента в реакторе получения хлорсиланов из металлургического кремния. В настоящее время этот технологический приём применяется на всех использующих Сименс-процесс и вновь создаваемых производствах поликристаллического кремния.

Заклячая разговор о поликристаллическом кремнии, необходимо подчеркнуть, что технология этого материала относится к разряду тонких химических технологий. В настоящее время лишь несколько стран в мире оказались способными разработать и поддерживать эту технологию. Кремний по полному циклу производился в Советском Союзе. Будем надеяться, что Россия располагает достаточным научным и технологическим потенциалом, чтобы быть в числе малого количества «кремниевых держав».

Множество сложных химических задач возникает в технологии кремниевых приборов. Следует отметить, что такие технологии являются сплавом достижений многих направлений

техники. Необходимо обеспечить высокую точность построения твердотельных приборов, высокое совершенство структуры материала, высокую точность в задании состава и изменении состава по объему прибора и т. д. Материаловедческая часть разработки технологии требует использования последних достижений химии, физики, механики, часто стимулирует развитие приемов препарирования и средств исследований, до сих пор не существовавших. Следует напомнить, что многие современные средства исследования состава, структуры, свойств поверхности появились именно в связи с разработкой электронных приборов и прежде всего приборов кремниевой электроники.

Много новых подходов было разработано в связи с проблемой регулировки свойств слоев оксида и нитрида кремния, без которых невозможно было построение ныне выпускаемых разнообразных кремниевых приборов.

Членами школы внесено много нового в понимание связи свойств этих веществ с их структурой и составом. Так, в течение долгого времени было принято считать, что слои диэлектрика, получаемые, например, при взаимодействии силана с аммиаком, широко используемые в технологии интегральных схем, представляют собой нитрид кремния Si_3N_4 . О том, что природа этих слоев не столь проста, свидетельствовало значительное изменение свойств слоев в зависимости от условий синтеза и термообработки. Изменялась их реакционная способность, в широком интервале менялись электрические и оптические свойства. Технологи находили условия, соответствующие образованию «нитрида кремния» с нужными им свойствами, и это было важным элементом «ноухау», которое хранилось как важный технический секрет. Понять же природу этих вариаций свойств было непросто, т.к. толщина слоев часто была всего порядка 1000 ангстремов. Учениками Ф.А. Кузнецова были разработаны новые оригинальные оптические методы определения состава слоев «нитрида кремния». Оказалось, что при используемых в технологии условиях образуется вещество, которое способно содержать до нескольких десятков атомных процентов водорода. Образование групп $\equiv\text{Si-H}$ и $=\text{N-H}$ [4, 5] и было причиной наблюдаемого, и, поначалу необъяснимого, изменения свойств. Упомянутые работы коллектива получили широкую известность и внесли вклад в развитие общей методологии изучения состава особо тонких слоев.

Другим показательным примером важности использования количественных химических подходов в технологии электронных приборов был разработанный подход к анализу стабильности многокомпонентных твердотельных структур. Суть подхода состояла в рассмотрении термодинамической совместимости разнородных веществ, составляющих используемые в электронике твердотельные структуры.

В настоящее время при изготовлении твердотельных структур используются сложные комбинации веществ. Выбор материалов и последовательность их размещения диктуются набором их физических и химических свойств и обеспечивают выполнение требуемой функции построенного прибора. Часто наблюдается, что приборы после создания в течение некоторого времени меняют свои свойства. Иногда после некоторого времени параметры прибора стабилизируются. Многие приборы имеют конечный срок службы, хотя, если бы при работе прибора протекали лишь процессы, связанные с перемещением электронов, они должны были бы работать вечно. Стало быть, происходит изменение состояния материала. И часто начинается оно на границах раздела разнородных веществ.

В работах школы рассмотрена стабильность комбинаций многих пар веществ, применяемых в твердотельных электронных структурах. Это позволило сделать очень полезные рекомендации по увеличению сроков службы приборов. Проиллюстрируем некоторыми примерами. Участниками школы было показано, что для многих металлов граница металл – диоксид кремния (Me-SiO_2) нестабильна: металл не сосуществует с двуокисью кремния. Это справедливо, в частности, для алюминия – металла широко применяемого в электронике. Рассмотрение термодинамики процессов взаимодействия металла с диоксидом кремния позволяет найти и решение проблемы увеличения долговечности приборов: следует заменить алюминий на металл, сосуществующий с SiO_2 , например, на молибден, или поместить между слоем алюминия и оксидом промежуточный слой, состоящий из продуктов их взаимодейст-

вия. Аналогичные заключения были сделаны, например, и для случая контакта никеля и арсенида галлия. Нестабильность этой пары веществ послужила причиной введения в технологию специальной операции «формовки», включающей специальную термообработку изготовленного прибора. Расчеты показали, что на границе Ni-GaAs в результате взаимодействия соседствующих несуществующих веществ должен образовываться промежуточный слой сложного состава. Последующие эксперименты подтвердили, что в результате операции «формовки», действительно, образуются фазы, предсказанные расчетом.

И, наконец, еще один пример. Долгое время многими исследователями делались попытки создать на поверхности соединений III-V изолирующие слои путем окисления части вещества. Эти слои планировалось далее использовать как части прибора – аналогично тому, как это делается в технологии кремниевых приборов. Применялись различные способы окисления, но достичь необходимых параметров поверхности раздела не удавалось: на границе всегда создавался значительный заряд, препятствующий использованию получаемых структур для создания полевых приборов. Наши расчеты показали, что при окислении соединений этого типа на границе раздела окисляемого полупроводника с продуктами всегда будет в каком-то количестве находиться в свободном состоянии элемент V группы (мышьяк или сурьма). Проведенный нашими коллегами специальный высокоточный послойный анализ образуемых структур подтвердил количественно выводы термодинамического анализа [6, 7].

Процессы осаждения из газовой фазы

Синтез слоев и структур с использованием процессов осаждения из газовой фазы является предметом исследований участников школы с самого начала ее формирования. Объектами исследования были слои полупроводников, диэлектрики, многослойные структуры. Применение физико-химического количественного подхода к исследованию этих процессов позволило найти целый ряд оригинальных решений, также имеющих и общее значение для развития методов приготовления материалов. Примером таких решений является разработка принципа метода комбинированной газо-жидкостной эпитаксии. Совместное рассмотрение термодинамики газовой и конденсированных фаз позволило рассчитать режимы процессов, когда возможно последовательно осуществить следующие этапы:

- формирование на подложке слоя жидкого насыщенного раствора осаждаемого вещества, одно или многокомпонентного;
- дополнительный переход осаждаемых компонентов из газовой в жидкую фазу в стехиометрических количествах, что приводит к осаждению твердой фазы и сохранению слоя раствора; процесс кристаллизации в таком случае происходит, как в методе жидкостной эпитаксии;
- растворение травлением жидкой фазы и перевод ее в газовую до полного удаления.

Еще один пример развития процессов осаждения из газовой фазы. Серьезной проблемой в регулировке свойств слоев полупроводниковых соединений $A^{III}B^V$, $A^{II}B^{VI}$, $A^{IV}B^{VI}$ оказался тот факт, что при использовании летучих исходных соединений в виде галогенов, вследствие сильно различающейся прочности галоидных соединений элементов A и B не удается получить все составы внутри области гомогенности соединения. Иными словами, эффективные растворимости осаждаемых элементов в газовой фазе оказались сильно различающимися. Выходом из положения оказалось наше предложение использовать наряду с галоидными соединениями летучие элементарноорганические соединения всех или некоторых из осаждаемых элементов. Таким образом, можно регулировать по желанию эффективную растворимость элементов и подобрать условия осаждения многокомпонентных соединений по составу, соответствующему любой точке в области их гомогенности.

Значительным вкладом в развитие методов осаждения из газовой фазы явилось введение в качестве исходных веществ молекул летучих соединений (элементарноорганических и комплексных соединений), содержащих все осаждаемые элементы.

В работах коллектива школы было показано, что при правильно выбранных режимах активации удается сохранить фрагменты исходных молекул и построить из них новое соеди-

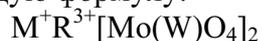
нение с необходимым составом и структурой. В последнее время исследуются процессы синтеза диэлектрических слоев с низким и высоким значением диэлектрической постоянной, барьерных слоев, препятствующих диффузии меди, прозрачных пленок. В этих процессах с использованием комплексных и элементоорганических соединений получают тонкие слои новых материалов: бинарных Al_2O_3 , HfO_2 и сложных оксидов HfO_2 с редкими и редкоземельными металлами $(HfO_2) \cdot (M_2O_3)$, где $M=Al, La, Sc$ [8, 9], карбонитридов кремния SiC_xN_y и бора BC_xN_y [10-17]. В материалах этих тройных систем Si-N-C и B-N-C можно ожидать реализацию комбинации свойств, характерных для бинарных фаз граничных систем: SiC, Si_3N_4 , BN, B_4C . К настоящему времени показано, что изменением условий синтеза можно варьировать в широких пределах состояние и свойства карбонитридных слоев. Получены однородные нанокристаллические и аморфные слои и пленки, в которых наночастицы распределены в аморфной матрице, а также слои с изменяющимися по толщине составом или степенью кристалличности, так называемые градиентные материалы.

Оксидные материалы

Важную роль в системе функциональных материалов играют материалы на основе оксидных фаз. Это ферроэлектрические, нелинейно-оптические, лазерные и сверхпроводящие вещества. Доведение этих веществ до состояния материала с заданными и воспроизводимыми свойствами потребовало очень большой и разнообразной работы. Она включала исследования кристаллической структуры, характера дефектов, фазовых равновесий в системах, где реализуются требуемые фазы, механизма формирования материала при фазообразовании в различных процессах: кристаллизации из газовой фазы, из высокотемпературных многокомпонентных расплавов, из собственного расплава.

В нашем Институте в результате многолетней работы сложилось направление комплексного исследования оксидных фаз, включающее все вышеперечисленные процессы. Особое значение в работах института представляет развитие и доведение до высоко уровня метода роста оксидных монокристаллов в условиях низких температурных градиентов.

Низкоградиентный метод был предложен А.А. Павлюком в середине 1970-х годов [18] при решении задачи выращивания кристаллов двойных щелочно-редкоземельных молибдатов и вольфраматов, имеющих общую формулу:



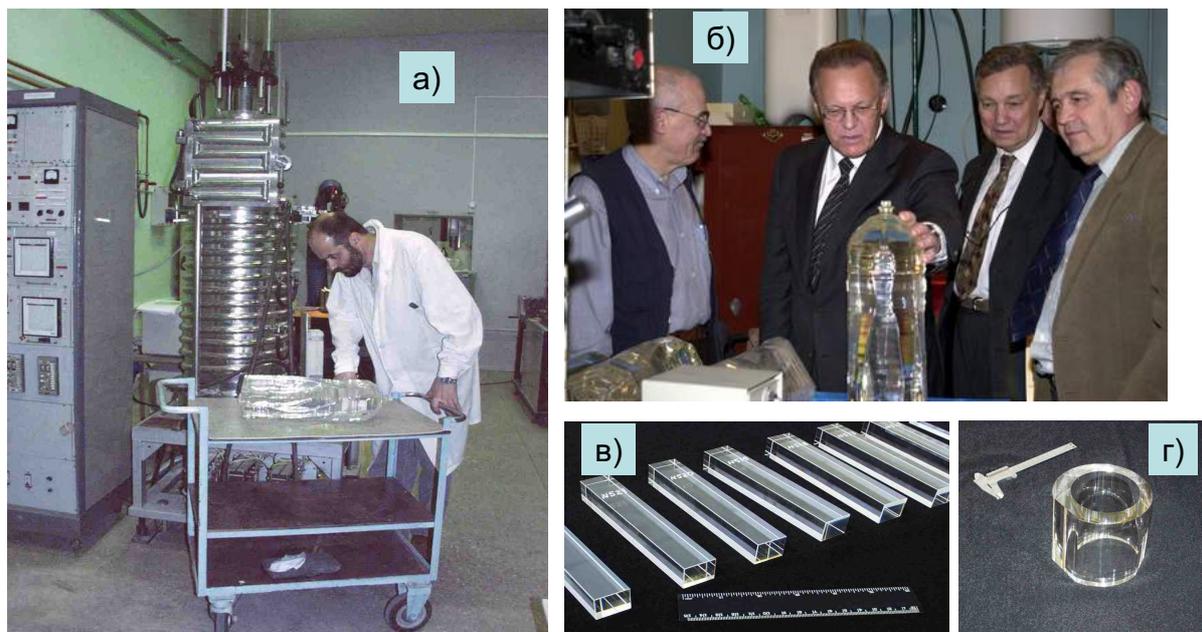
где $M = Li, Na, K, Rb, Cs, Cu, Ag, Au, Tl$; $R = Ln, Bi, In, Sc, Y, Al, Gd, Fe, Cr$.

Ряд кристаллов соединений указанного класса, например $KGd(WO_4)_2:Nd^{3+}$ (КГВ), оказался перспективным для создания новых высокоэффективных сред для лазерной техники. Разработка этого метода означала существенное изменение широко распространенного метода Чохральского. В этом методе кристаллы вытягиваются из расплава на вращающуюся монокристаллическую затравку. Для традиционного варианта метода Чохральского характерны большие градиенты температуры в расплаве, достигающие до сотен градусов на сантиметр. В таких условиях форма фронта кристаллизации целиком определяется тепловым полем, задаваемым тепловыми потоками от перегретого расплава к затравке, закрепленной на водоохлаждаемом штоке, причем рост кристалла происходит по нормали к поверхности раздела. Стабилизируя макроформу, высокие градиенты являются источником термоупругих напряжений в кристалле и крайне осложняют картину гидродинамических течений в расплаве. Поскольку соединения $M^+R^{3+}[Mo(W)O_4]_2$, как правило, плавятся с разложением и имеют полиморфные модификации, получить качественные однородные кристаллы с размерами, достаточными для изготовления рабочих элементов, традиционными методами не удавалось.

В варианте метода, разработанном в ИНХ СО РАН, температурный градиент в зоне кристаллизации удалось снизить до 0,1–1 град/см. Изменения в характере протекания процесса кристаллизации, обусловленные снижением температурных градиентов на порядки, оказались столь кардинальными, что можно говорить о появлении отдельной разновидности метода Чохральского.

Наиболее существенными особенностями процесса выращивания стали следующие:

- колебания температуры в расплаве, приводящие к неоднородности кристалла, становятся пренебрежимо малыми;
- термические напряжения снижаются до уровня, при котором они не приводят к образованию дефектов в кристаллах;
- ввод штока затравки через патрубок, играющий роль "диффузного затвора", а также уменьшение максимальной температуры расплава подавляют процессы разложения и испарения расплава;
- для ряда кристаллов преобладающим становится слоевой механизм роста, причем фронт кристаллизации при росте из расплава оказывается полностью ограниченным.



ИНХ СО РАН – мировой лидер по свойствам скинтилляционных кристаллов $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ (BGO).

а) На участке роста кристаллов б) Визит президента РАН Ю.С. Осипова

в-г) Изделия готовые к отправке потребителям

Автоматический весовой контроль, применяемый для стабилизации поперечного сечения кристалла, в низкоградиентном методе Чохральского (LTG Cz) играет особую роль. Во-первых, тепловой узел не имеет окон для наблюдения, поскольку они искажают тепловое поле. Оператор может судить о происходящем в зоне кристаллизации только по показанию весового датчика и наблюдая за показаниями, оператор производит затравку кристалла. Во-вторых, снижение градиентов при росте кристаллов из расплава сопровождается резким ухудшением динамической устойчивости процесса. Практически это означает, что становится невозможным поддерживать поперечное сечение кристалла ни при фиксированных параметрах режима, ни при параметрах, изменяющихся по заданной программе. Стабилизация процесса в этих условиях осуществляется только за счет сигнала обратной связи по изменению массы. Можно сказать, что без обратной связи по геометрии кристалла низкоградиентный метод выращивания кристаллов вытягиванием из расплава не реализуем. Следует отметить, что упоминания о возможных преимуществах применения предельно низких градиентов в методе Чохральского встречались в литературе, однако они не получили надлежащего развития. По-видимому, исследователям не удалось получить воспроизводимых результатов в силу динамической неустойчивости системы, присущей методу.

Благодаря специализированной аппаратуре, которая систематически совершенствовалась, и системе специальных методических приемов в ИНХ СО РАН метод LTG Cz доведен до "рутинного" уровня. Это позволило использовать его в повседневной практике исследовательских работ по росту оксидных кристаллов, и далее на основе выполненных исследований

ввести низкоградиентный метод выращивания кристаллов в производственный обиход. Разработанным методом уже выращено более двадцати соединений двойных щелочно-редкоземельных молибдатов и вольфраматов состава: $M^+M^{3+}(M^{6+}O_4)_2$ ($M^+ = Li, Na, K, Rb, Cs$; $M^{3+} = PЗМ$; $M^{6+} = Mo, W$). Позднее низкоградиентный метод был успешно использован для роста из расплава ряда оксидных кристаллов, которые ранее выращивались традиционной техникой Чохральского – $PbMoO_4$, $LiNbO_3$, $Bi_4Ge_3O_{12}$ (BGO), $CdWO_4$ (CWO)), $ZnWO_4$, $ZnMoO_4$, причем во всех этих случаях удалось повысить качество кристаллов и увеличить их размеры [19–24].

В советский период технологии выращивания лазерных кристаллов калий-гадолиниевого вольфрамата и сцинтилляционных кристаллов BGO были внедрены на промышленные предприятия. В новых экономических условиях удалось не только сохранить и развить научно-технический потенциал, накопленный за годы существования Сибирского отделения, но и достигнуть новых результатов, организовав в 1997–1998 гг. в ИНХ СО РАН опытное производство кристаллов при финансовой поддержке Российского фонда технологического развития в рамках проекта "ГРАНЬ-4".

Наиболее продвинутыми в практическом отношении являются технологии выращивания сцинтилляционных кристаллов BGO и CWO, широко применяемых для регистрации ионизирующего излучения в ядерной физике, астрофизике, в промышленной и медицинской томографии и в системах обеспечения безопасности. Выращиваемые кристаллы имеют размеры до 135 мм в поперечнике и до 450 мм по длине с весом более 55 кг (BGO) и более 10 кг (CWO). Кристаллы BGO обладают высоким структурным совершенством, радиационной стойкостью, выдерживая дозу радиации до 10^6 рад, и имеют уникальное оптическое пропускание на длине волны сцинтилляции – длина поглощения для $\lambda = 480$ нм составляет от 7 до 15 м. По размерам и по качеству эти кристаллы не имеют в настоящее время конкурентов в мире. О научно-техническом уровне этих работ можно судить по участию ИНХ СО РАН в поставках кристаллов BGO для крупных научно-технических проектов, например, для антикомптоновского экрана спектрометра IBIS, – одного из двух главных инструментов международной аэрокосмической лаборатории INTEGRAL (ESA), запущенной в космос в октябре 2002 года. В свою очередь, кристаллы CWO по своим характеристикам были признаны наилучшими при испытаниях образцов для аэрокосмического проекта GODDARD (NASA).

Моделирование и развитие информационной системы

Важной частью материаловедческой программы научной школы является термодинамическое моделирование. Созданная на основе современных функциональных материалов вычислительная техника здесь используется для нужд материаловедения. Как и в других областях, применение вычислительной техники и информационных технологий не только сокращает и удешевляет цикл поиска и разработки материалов, но часто возникают решения, недостижимые эмпирическим путем. Выше уже приводились результаты моделирования на основе использования сведений о термодинамических свойствах веществ и процессов. Основная деятельность по моделированию связана с развитием и использованием информационной системы, которая имеет название “Банк данных по свойствам материалов электронной техники” – БД СМЭТ. Эта система включает базы численных данных по термодинамике большого числа соединений, участвующих в процессах синтеза материалов, и данных по кристаллической структуре. Второй частью информационной системы является пакет служебных программ, решающих задачи по согласованию данных, по генерированию данных для произвольного значения параметров. И, наконец, третья часть системы – набор прикладных программ для решения различных материаловедческих задач [25, 26]. К настоящему времени накоплен опыт решения трех классов задач: выбор материала для осуществления заданной функции; выбор и оптимизация процесса синтеза нужного материала; анализ возможных причин старения материалов и твердотельных структур, нахождение способов замедления или устранения процессов старения.



Ф.А. Кузнецов в составе авторского коллектива получил государственную премию СССР за вклад в развитие электронного материаловедения. Направления, развиваемые школой, получили признание научного сообщества в стране и за рубежом. Об этом свидетельствует популярность многочисленных конференций, школ и семинаров, которые были организованы и проведены участниками школы под руководством Ф.А. Кузнецова. Вот краткий список основных научных собраний:

1969–1980 – десять Симпозиумов по процессам синтеза и роста кристаллов и пленок полупроводников и школ «Математические методы в химии», проводимых всегда в Новосибирске.

1970–1990 – шесть школ по проблемам электронного материаловедения.

2001–2014 – девять Сибирско-Уральских семинаров «Термодинамика и материаловедение» (Новосибирск, Екатеринбург).

1992–2013 – более 30 научных мероприятий с общим названием «Азиатские приоритеты в материаловедении» и научные конференции в рамках деятельности Азиатско-тихоокеанской академии материалов (АРАМ), одним из главных организаторов которой являлся академик Ф.А. Кузнецов.

Работая в течение многих лет в международном комитете CODATA, академик Ф.А. Кузнецов развивал методологию моделирования материалов, создания и поддержки материаловедческих баз данных. В рамках комитета CHEMRAWN международного союза теоретической и прикладной химии Ф.А. Кузнецов инициировал и принимал участие в организации конференций «Химия и устойчивое развитие: путь к чистой окружающей среде» (Москва, 1992 г.) и «Материалы для устойчивого развития» (Сеул, 1996 г.).

Работы, о которых рассказано выше, проводились в Институте неорганической химии СО РАН с начала 60-х годов. К настоящему времени можно говорить уже о четырех или пяти поколениях материаловедов разного возраста, объединяемых работами школы. Следует также напомнить, что в методологии и подходах, развиваемых участниками школы, прослеживается ее предыстория. Первыми сотрудниками, образовавшими впоследствии этот ста-

бильный коллектив, были выпускники химических факультетов Ленинградского и Московского госуниверситетов. Их научные интересы сформировались под влиянием замечательных профессоров ЛГУ и МГУ С.А. Щукарева, С.М. Ария, Я.И. Герасимова, Б.П. Никольского и А.В. Новоселовой. В дальнейшем основным источником научного пополнения стал Новосибирский госуниверситет.



У школы хорошие связи с другими коллективами из институтов Сибирского отделения РАН: Физики полупроводников, Ядерной физики, Катализа, Химии твердого тела, Теплофизики, Иркутским институтом химии, ТГУ, ТПУ (Томск), НГУ, ЛГУ, МИСиС. Расширяется круг зарубежных организаций, взаимодействие с которыми идет на постоянной основе. В этой связи необходимо упомянуть:

в Японии – Университет Тохоку (Сендай), Муроранский технологический институт, Национальный институт материаловедения (Цукуба);

в Китае – Институт физики, Институт полупроводников, Институт керамики Китайской академии наук;

в Индии – Национальную физическую лабораторию, Центр передовых исследований;

в Германии – Технологические университеты в Дармштадте и Дрездене.

У членов школы много планов, касающихся новых объектов, новых подходов и путей исследования, а также областей приложения результатов. Есть уверенность в том, что участники школы смогут внести заметный вклад в развитие производства высокотехнологической продукции в стране.

Академик Федор Андреевич Кузнецов был ведущим специалистом в России и за рубежом в области разработки научных основ создания новых материалов электронной техники. Основными направлениями научных исследований являются разработка физико-химических основ создания материалов и структур с заданными свойствами, экспериментальное и теоретико-расчетное изучение процессов синтеза и деградации материалов и структур, разработка новых процессов синтеза и аппаратуры, материаловедческая информатика.

Итогом этих исследований стало развитие наиболее используемого в микроэлектронной технологии процесса химического осаждения из газовой фазы. Были проведены обширные исследования взаимосвязи физических параметров со структурой и составом веществ многослойных структур, составляющих основу элементной базы вычислительной техники с физическими параметрами. Заслугой академика Ф.А. Кузнецова было развитие в стране исследований по информационному обеспечению работ по материаловедению и структурной химии. Под его руководством в ИНХ СО РАН создан банк данных свойств материалов электронной техники (СМЭТ), включающий базу термодинамических и кристаллоструктурных данных и комплекс оригинальных программ. К наиболее ярким достижениям школы следует отнести создание технологии роста оксидных кристаллов высокого качества, рекордные характеристики которых обеспечивают Институту мировое лидерство. Результаты фундаментальных и прикладных исследований по другим материалам (полупроводниковые кристаллы и пленки, особочистые соединения, оптические редкоземельные и углеродные материалы), полученные школой Ф.А. Кузнецова, хорошо известны научной общественности в нашей стране и за рубежом.

Ф.А. Кузнецов был лидером и генератором идей и объединял многих в нашем институте своим энтузиазмом, своим отношением к работе и науке. Мы помним, любим и гордимся тем, что нам выпала честь работать вместе с Федором Андреевичем. Каждый, кто общался с ним, ощущал высокий интеллект, обширные познания, нестандартность мышления и неизменную интеллигентность и доброжелательность этого человека. Он запомнился нам как целеустремлённый и неутомимый человек. Своей компетентностью, благородством и бескорыстием он заслужил уважение и любовь его коллег и друзей. И уже то, что результаты работы созданной им школы имеют фундаментальное и прикладное значение сегодня и будут востребованы в будущем, есть огромная заслуга, научное и человеческое наследие Ф.А. Кузнецова.

Работы выполнены в рамках интеграционных проектов СО РАН, проектов по программам Президиума РАН, Минобрнауки РФ, ИНТАС, МФТИ и грантов РФФИ.

Библиографический список

1. М.Ф. Резниченко, Б.М. Кучумов, Ф.А. Кузнецов, Н.К. Куксанов, С.А. Муравицкий, А.В. Лаврухин, А.И. Корчагин, Л.А. Борисова. Способ получения трихлорсилана. // Патент RU (11) 2147292(13) С1. 18.02.1999.
2. М.Ф. Резниченко, Ф.А. Кузнецов, Н.К. Куксанов, Б.М. Кучумов. Использование промышленных ускорителей электронов для активации процессов в технологии кремния. / Изв. ВУЗов. Материалы электронной техники. 2001. Вып. 4. С. 28–31.
3. В.А. Титов, С.В. Сысоев, А.А. Титов, Л.А. Борисова. Термодинамическое моделирование процесса водородного восстановления трихлорсилана при повышенных давлениях. / Тезисы докл. семинара СО РАН-УрО РАН. «Термодинамика и неорганические материалы», 23–25 октября 2001 г., Новосибирск. С. 164.
4. V.I. Belyi, F.A. Kuznetsov, T.P. Smirnova, L.V. Chramova, L. Kh Kravchenko. Chemical non-uniformity of thin dielectric films produced by ammonolysis of monosilane. / Thin Solid Films. 1976. V. 37. P. L39–L42.

5. T.P. Smirnova, L.V. Yakovkina. The mechanism of dehydrogenation of SiN_x:H films. / *Thin Solid Films*. 1997. V. 293. P. 6–10.
6. V.I. Belyi, T.P. Smirnova, N.F. Zakharchuk. Phase composition and structure of native oxides on AlInBV semiconductors. / *Applied Surface Science*. 1989. V.39. P. 161–167.
7. Т.П. Смирнова, Н.Д. Захарчук, В.И. Белый. Фазовый состав и структура пленок собственного оксида на GaAs. / *Неорганические материалы*. 1991. Т. 26. С. 492–499.
8. T.P. Smirnova, L.V. Yakovkina, V.N. Kitchai, V.V. Kaichev, Yu.V. Shubin, N.V. Morozova, K.V. Zherikova. Chemical vapor deposition and characterization of hafnium oxide films. / *J. Phys. Chem. Sol.* 2008. V. 69. № 2–3. P. 685–687.
9. T.P. Smirnova, L.V. Yakovkina, V.O. Borisov. J Phase formation in double oxide films of Hf-La-O system. / *Crystal Growth*. 2013. V. 377. P. 212–216.
10. T.P. Smirnova, A.M. Badalian, L.V. Yakovkina, V.V. Kaichev, V.I. Bukhtiyarov, A.N. Shmakov, I.P. Asanov, V.I. Rachlin, A.N. Fomina. SiCN Alloys obtained by remote plasma chemical vapor deposition from novel precursors. / *Thin Solid Films*. 2003. V. 429. P. 144–151.
11. Ф.А. Кузнецов, Т.П. Смирнова, Н.И. Файнер, Н.Б. Морозова, И.К. Игуменов. Новые металлоорганические прекурсоры и процессы химического осаждения из газовой фазы в технологиях наноматериалов. / *Изв. ВУЗов. Материалы электронной техники*. 2012. № 2. С. 4–12.
12. Ф.А. Кузнецов, М.Г. Воронков, В.О. Борисов, И.К. Игуменов, В.В. Каичев, В.Г. Кеслер, В.В. Кириенко, В.Н. Кичай, М.Л. Косинова, В.В. Кривенцев, М.С. Лебедев, А.В. Лис, Н.Б. Морозова, Л.Д. Никулина, В.И. Рахлин, Ю.М. Румянцев, Т.П. Смирнова, В.С. Суляева, С.В. Сысоев, А.А. Титов, Н.И. Файнер, И.П. Цырендоржиева, Л.И. Чернявский, Л.В. Яковкина. Фундаментальные основы процессов химического осаждения пленок и структур для наноэлектроники, Серия «Интеграционные проекты СО РАН Вып. 37». / Н: Издательство СО РАН. 2013. 175 с. ISBN 978-5-7692-1272-7.
13. Н.И. Файнер От кремнийорганических соединений-предшественников – к многофункциональному карбонитриду кремния”. / *ЖОХ*. 2012. Т. 82, № 1. С. 47–56.
14. N.I. Fainer, M.L. Kosinova, Yu.M. Rumyantsev, E.A. Maximovskii, F.A. Kuznetsov. Thin silicon carbonitride films are perspective low-k materials. / *J. Phys. Chem. Solids*. 2008. 69. P. 661–668.
15. Z.L. Akkerman, M.L. Kosinova, N.I. Fainer, Yu.M. Rumyantsev, N.P. Sysoeva. Chemical stability of hydrogen-containing boron nitride films obtained by plasma enhanced chemical vapour deposition. / *Thin Solid Films*. 1995. V. 260. P. 156–161.
16. V.S. Sulyaeva, M.L. Kosinova, Yu.M. Rumyantsev, V.G. Kesler, F.A. Kuznetsov. PECVD synthesis and optical properties of BC_xN_y films obtained from N-triethylborazine as a single-source precursor. / *Surf. Coat. Tech.* 2013. V. 230. P. 145–151.
17. А.Н. Голубенко, М.Л. Косинова, А.А. Титов, Ф.А. Кузнецов Термодинамическое моделирование процесса химического осаждения фаз различного состава в системе В-С-N из смеси N-триметилборазина и аммиака”. / *Неорганические материалы*. 2012. Т.48. № 7. С. 792–795.
18. А.А. Pavlyuk, Ya.V. Vasiliev, L.Yu. Kharchenko, F.A. Kuznetsov. Low Thermal Gradient Technique and Method for Large Oxide Crystals Growth from Melt and Flux. / *Proceedings of APSAM-92 (Asia Pacific Society for Advanced Materials.)*. Shanghai, China 26-29 April 1992. Published on 23 July 1993 in Japan. P. 164–171.
19. Я.В. Васильев, Г.Н. Кузнецов, Ю.Г. Стенин, В.Н. Шлегель. Экспортно-ориентированное производство сцинтилляционных элементов ВГО. / *Изв. ВУЗов. Материалы электронной техники*. 2001. № 3. С. 18–22.
20. Yu.A. Borovlev, N.V. Ivannikova, V.N. Shlegel, Ya.V. Vasiliev, V.A. Gusev. Progress in growth of large sized BGO crystals by the low-thermal-gradient Czochralski technique. / *J. Crystal Growth*. 2001. V. 229, Issue 1–4. P. 305–311.
21. V.M. Mamedov, M.G. Vasiliev, V.S. Yuferev, D. Pantsurkin, V.N. Shlegel, Ya.V. Vasiliev. Control of multi-zone resistive heater in low temperature gradient BGO Czochralski growth

- with a weighing feedback, based on the global dynamic heat transfer model. / *J. Crystal Growth*. 2010. V. 312. P. 2814–2822.
22. Я.В. Васильев, Ю.А. Боровлев, Е.Н. Галашов, Н.В. Иванникова, Ф.А. Кузнецов, А.А. Павлюк, Ю.Г. Стенин, В.Н. Шлегель. Низкоградиентная технология роста скнтилляционных оксидных кристаллов. / В книге “Скнтилляционные материалы. Инженерия, устройства, применение (серия) –Харьков: “ИСМА”, 2011. 320 с. С. 119–180.
 23. J.W. Beeman, F.A. Danevich, V.Ya. Degoda, E.N. Galashov, A. Giuliani, V.V. Kobychiev, M. Mancuso, S. Marnieros, C. Nonese, E. Olivieri, G. Pessina, C. Rusconi, V.N. Shlegel, V.I. Tretyak, Ya.V. Vasiliev. A next-generation neutrinoless double beta decay experiment based on ZnMoO₄ scintillating bolometers. / *Physics Letters B*. 2012. V. 710. P. 318–323.
 24. P.V. Kasimkin, V.A. Moskovskih, Y.V. Vasiliev, V.N. Shlegel, V.S. Yuferev, M.G. Vasiliev, V.N. Zhdankov. A new approach to the CZ crystal growth weighing control. / *J. Crystal Growth*. 2014. V. 390. P. 67–70.
 25. Ф.А. Кузнецов Термодинамическое моделирование в электронном материаловедении // Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок. Новосибирск: Наука, 1988. 198 с.
 26. F.A. Kuznetsov, V.A. Titov, A.A. Titov, L.I. Chernyavskii. Data bank of properties of micro-electronic materials / *Proc. Int. Sump. on Adv. Mater. Jap.*, 1995. P. 16–32.

АКАДЕМИК КУЗНЕЦОВ ФЕДОР АНДРЕЕВИЧ И ПРОГРАММА «СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА СИБИРИ»

С.А. Харитонов, Г.А. Сапожников, М.Ф. Резниченко

Федор Андреевич, будучи человеком с государственным мышлением, считал, что уровень развития промышленности, производящей кремний, определяет безопасность страны и возможность её инновационного развития. Он полагал, что Россия имеет все основания быть в числе лидеров этой отрасли. В целом, несмотря на отсутствие в течение длительного времени спроса на кремний и продукцию на его основе, в стране сохранилась система взаимодействующих лабораторий и групп, занимающихся на современном уровне всеми проблемами кремния. Кузнецов Ф.А. стал организатором и одним из руководителей «Кремниевой команды России». По мнению членов «кремниевой команды», сформулированному на регулярных кремниевых конференциях и на специально проведенной научной сессии в РАН с участием всех активных групп кремниевой команды, Россия может и должна претендовать на 10% вклада в мировое производство кремния и всех компонентов систем на его основе.

Уже в конце 90-х годов прошлого столетия Федор Андреевич пришел к мысли, что локомотивом производства кремния в РФ может быть силовая электроника. В основу этого были положены следующие доводы. В развитых странах активно внедрялись энерго- и ресурсосберегающие технологии, в России о них также стали говорить. Было очевидно, что на этот путь нашей стране придется вступить. В основе реализации большинства энергосберегающих процессов лежат системы и устройства силовой электроники. По известному определению *Силовая Электроника (СЭ) – это отрасль науки и техники, предметом которой являются электронные (полупроводниковые) приборы и устройства на их основе для преобразования качественных и количественных параметров электрической энергии с целью обеспечения энергоэффективности*. В те годы темы развития силовой электроники за рубежом были впечатляющими, годовой прирост выпуска приборов и устройств силовой электроники составлял 15÷20%, строились новые фабрики, появлялись новые лидеры в этой отрасли. СЭ переживала революционные изменения, что связано с появлением новых мощных полупроводниковых приборов типа IGBT, MOSFET, IGCT, а также новых микропроцессорных систем управления на базе DSP. Силовая электроника становилась интеллектуальной силовой электроникой. В России, несмотря на значительный спад микроэлектронного производства, устройства и системы силовой электроники производились в ощутимом количестве и их уровень практически не уступал зарубежному. К сожалению, все эти устройства и системы строились на базе импортных полупроводниковых приборов и микропроцессорных комплектов.

На основании этих соображений возникла идея создания рынка для отечественной кремниевой промышленности на базе развития интеллектуальной силовой электроники.

В 2000г. во время визита министра Российской Федерации по атомной энергии Адамова Е.О. в СО РАН Федору Андреевичу в результате жарких дебатов удалось убедить министра в необходимости сформулировать Программу развития силовой электроники. Адамов Е.О. предложил в качестве первого шага создать региональную межотраслевую программу по развитию силовой электроники в Сибирском регионе, при этом министерством была оказана материальная поддержка по созданию её концепции. Идея создания региональной межотраслевой программы по развитию силовой электроники была поддержана Президиумом СО РАН, а также В.А. Толоконским и его командой, в те годы главой администрации Новосибирской области, и мэрией Новосибирска.

В конце 2000 г. благодаря инициативе Федора Андреевича была сформирована группа единомышленников по разработке концепции и программы «Силовая Электроника Сибири» («СЭлС»). Группу возглавил академик Кузнецов Ф.А. – директор ИНХ СО РАН, в нее входили: Тычков Ю.И. – советник министра Минатома, чл.-корр. РАН Асеев А.Л. – директор ИФП СО РАН, чл.-корр. РАН Кулипанов Г.Н. – зам. директора ИЯФ СО РАН, Сапожни-

ков Г.А. – заместитель главы администрации Новосибирской области, Афанасьев В.Л. – генеральный директор ОАО «Новосибирский завод химконцентратов», Горб А.Н. – ФГУП ПО «Север», Медведко В.С. – генеральный директор ХК ОАО "НЭВЗ-Союз, Серый-Казак А.П. – генеральный директор ГНПП «ВОСТОК», Хропов Ю.Е. – генеральный директор ГНПП «НЗПП», Ивлев Б.И. – директор Новосибирского Фонда поддержки науки и высшего образования, Харитонов С.А. – профессор НГТУ, Резниченко М.Ф. – ведущий научный сотрудник ИНХ СО РАН и Калинин В.В. – старший научный сотрудник ИФП СО РАН.

В течение 2001г. была разработана концепция «СЭЛС», а затем в соответствии с решением только что созданного Областного научного совета от 18.10.01г. № 1 «в целях развития в регионе наукоемкой отрасли промышленности – силовой электроники, выпускающей конкурентоспособную, экспортную и импортозамещающую продукцию, обеспечивающую в значительной степени решение проблемы энерго- и ресурсосбережения, расширение налогооблагаемой базы и повышение занятости населения разработана региональная межотраслевая программа «Силовая электроника Сибири».

Отличительной особенностью программы был ее комплексный характер с выпуском продукции по «полному циклу», от материалов до конечных изделий – систем и устройств силовой электроники, включая технологии их применения. При этом на каждом этапе производился продукт, который представлялся как самостоятельный товар на рынок. Большое внимание уделялось обеспечению ее научно-технологическими кадрами. При этом предполагалась возможность как полной, так и частичной реализации составляющих ее разделов в зависимости от финансовых возможностей и состава участников.

В разработанной и практически реализованной в настоящее время первой очереди программы «Силовая электроника Сибири» были представлены проекты по разработке материалов, приборов и систем силовой электроники, по развитию технологий энергосбережения, а также других эффективных технологий с применением современных систем силовой электроники.

По разделу «Материалы» были представлены проекты по производству моносилана и моносиланового поликремния, по серийному производству монокристаллического кремния, получаемого методом бестигельной зонной плавки.

По разделу «Приборы силовой электроники» представлены проекты по разработке и организации промышленного производства мощных IGBT-транзисторов и драйверов для управления ими, проект по производству силовых модулей на основе IGBT-транзисторов.

По разделу «Системы силовой электроники» представлены проекты по развитию производства мощных высоковольтных приводов электродвигателей, по организации серийного производства электрического усилителя руля для легковых автомобилей, по организации производства систем регулирования температуры и мощности в промышленных технологиях, по производству систем светотехники.

По разделу «Применение систем силовой электроники» представлен проект реконструкции теплоэлектростанций Новосибирской области, а также проект модернизации электровазосов для железнодорожного транспорта.

Всего в программе было предусмотрено выполнение 39 проектов на первом её этапе, который завершился в начале 2009г. 32 предприятия Сибирского региона изъявили желание принять участие в работе программы.

На первом этапе планировалось следующее финансирование:

- 300 млн. руб. – средства профильных министерств и ведомств.
- 15 млн. руб. – бюджетные средства на НИОКР.
- 700 млн. руб. – внебюджетные средства.

Планировалось освоить рынок систем и устройств силовой электроники объемом 10 млрд. руб. в год.

В 2001г. благодаря поддержке управления науки, высшего и среднего профессионального образования администрации Новосибирской области, Новосибирского Фонда поддерж-

ки науки и высшего образования было разработано и защищено 12 пилотных проектов, которые получили статус признания и некоторый объём финансирования.

Программа «Силовая электроника Сибири» была инициирована Кузнецовым Ф.А. в нашем городе, потому что выпускаемые в Новосибирске устройства и системы СЭ обладают техническими характеристиками на уровне зарубежных образцов и имеют меньшую стоимость. Возможно практически полное освоение этого сегмента рынка на базе имеющегося научно-технического потенциала, позволяющего разрабатывать и изготавливать любые системы СЭ, необходимые отечественным предприятиям. Преимуществом местных предприятий является возможность использования финансовых схем, реализуемых лишь с отечественными производителями, а также административного ресурса регионального и областного руководства. Кроме этого, Сибирский регион обладает уникальными сырьевыми, интеллектуальными и производственными возможностями, позволяющими приоритетно развивать интеллектуальную силовую электронику, создавая на её основе агрегаты и комплексы для энерго- и ресурсосберегающих технологий. При этом СЭ может выполнить функцию "локомотива" для ряда других отраслей промышленности. К тому времени в Новосибирске сохранился научно-конструкторский, технологический и производственный потенциал, необходимый для осуществления программы организации комплексного производства материалов (кремния), широкой номенклатуры современных приборов и систем силовой электроники по схеме:

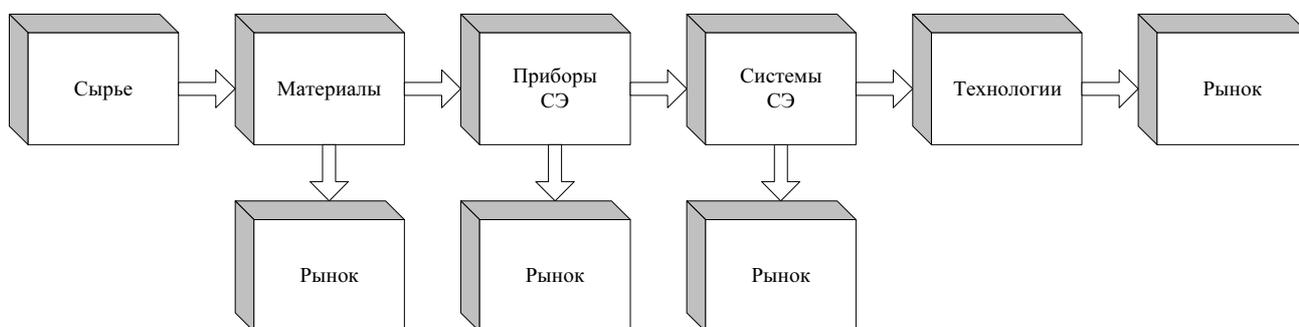


Схема производства продукции по Программе «Силовая Электроника Сибири»

Для координации работ по программе и для её развития по инициативе академика Кузнецова Ф.А. под эгидой Минатома, Российского агентства по системам управления, Новосибирской области и СО РАН в феврале 2002 г. была создана управляющая компания в форме открытого акционерного общества с одноименным с программой названием – ОАО «Силовая Электроника Сибири» (ОАО СЭЛС). Генеральным директором назначен проф. Харитонов С.А., обладающий глубокими знаниями предметной области. При компании СЭЛС создан Совет Директоров, в первый состав которого вошли:

- Ф.А. Кузнецов – председатель, директор ИНХ СО РАН
- Члены:
- А.Л. Асеев – директор ИФП СО РАН
- А.Н. Горб – директор НПО Север
- В.С. Медведко – директор ХК ОАО «НЭВЗ-СОЮЗ»
- В.В. Рожков – технический директор ОАО НЗХК
- В.С. Косоуров – первый заместитель губернатора Новосибирской области
- Г.А. Сапожников – заместитель губернатора Новосибирской области
- Б.И. Ивлев – директор Новосибирского Фонда поддержки науки и высшего образования.

Впоследствии в состав Совета Директоров входили генеральные директора ФГУП ПО «Север» А.Ю. Хромов и А.К. Соболев, а также генеральный директор ЗАО «Сибтехномаш» С.И. Шаплов.

В рамках Программы, кроме предприятий электронного профиля, активно работали такие электротехнические заводы, как ОАО «БЭМЗ» (генеральный директор Осин В.К.),

ОАО ЭЛСИБ (генеральный директор Канискин Н.А.), ОАО «Сибэлектротерм (генеральный директор Кузьмин М.Г.)», ЗАО «Сибтехномаш» (генеральный директор Шаплов С.И.), ЗАО «ЭРАСБ» (генеральный директор Отченаш В.А.).



Обсуждение концепции Программы «Силовая Электроника Сибири» в Администрации Новосибирской области, 2000 г.

Первый этап Программы был завершен в начале 2009 г. Реализовано 36 проектов, 20 из них завершились промышленным выпуском.

На выполнение программы было истрачено 20 млн. руб. бюджетных средств (из них 17 млн. руб. возвратные средства) и 250 млн. руб. собственных средств промышленных предприятий.



Демонстрация достижений Программы «Силовая Электроника Сибири» на ярмарке в Ганновере, 2007 г.

Ежегодный прирост объемов производства систем и устройств силовой электроники составлял 1000-2000 млн. рублей.

Выпускаемый в год объем продукции превышает 10000 млн. руб.

Кроме реализации проектов в результате выполнения Программы:

- сложился «научно – производственный – образовательный» кластер;
- проведена оценка перспективности широкого внедрения силовой электроники как эффективного средства энерго- и ресурсосбережения, а также поддержки новых технологий в электротехнике;
- создана система взаимодействия организаций и специалистов, участвующих в развитии всех разделов силовой электроники;
- установлены научно-технические контакты с ведущими научными и производственными центрами силовой электроники в РФ и за рубежом.



Темпы роста выпускаемой продукции по Программе «Силовая Электроника Сибири»

Целью первого этапа Программы было развитие рынка устройств и систем силовой электроники, которая была достигнута.

Необходимо отметить, что благодаря академику Кузнецову Ф.А. Программа получила международное звучание и признание. Здесь необходимо отметить совместные проекты с Японией, Индией и Республикой Корея.



Визит в Индию участников Программы «Силовая Электроника Сибири», 2006 г.

В 2009 г. под руководством академика Кузнецова Ф.А. при поддержке первого заместителя губернатора НСО Юрченко В.А. и заместителя губернатора Г.А. Сапожникова разработана концепция второго этапа Программы, которая была названа «Силовая электроника и Электротехника». В разработке концепции принимали участие представители 31 предприятия региона. В данной концепции предусматривалось развитие производства электроники и электротехники, прежде всего для энергетики и, в частности, для возобновляемой энергетики (солнечной фотовольтаики, ветроэнергетики). После ее рассмотрения на представительных совещаниях стало очевидным, что для её реализации необходим федеральный уровень. В результате значительная часть проектов была передана в федеральные структуры Минпромторга, Минпромторговли, Минэнерго и Минтранс.

Главным результатом деятельности академика Кузнецова Ф.А. и его коллег по Программе «Силовая электроника» стало образование в 2001 году первого в Сибирском регионе, а, может быть, и в России, научно-производственно-образовательного кластера. Разработаны основные принципы частно-государственного партнерства, формирования, развития и управ-

ления кластерами. В какой-то степени Программа «Силовая Электроника Сибири» опередила время, а талант, настойчивость и прозорливость академика Кузнецова Ф.А. позволили получить колоссальный системный опыт по построению основополагающих элементов инновационной экономики России.

ФЕДОР АНДРЕЕВИЧ КУЗНЕЦОВ И ГАЗОВЫЕ ГИДРАТЫ

Т.В. Родионова, А.Ю. Манаков



Одна из областей, где ярко проявились энергия и организаторский талант Федора Андреевича Кузнецова – это газогидратные исследования в СО РАН. Газовые гидраты (более широко – клатратные гидраты) известны с начала 19-го века, но их химическая природа почти полтора века оставалась загадкой. Только развитие методов рентгеноструктурного анализа в 50-х гг. прошлого века позволило установить, что вода в газовых гидратах образует полиэдрический каркас (каркас хозяина), в полостях которого располагаются молекулы газов (гостевые молекулы, такие как метан, этан, углекислый газ, сероводород, благородные газы, водород и др.) без какого-либо химического взаимодействия между гостем и хозяином. По внешнему виду гидраты похожи на лед, однако при диссоциации одного объема газового гидрата освобождается до 160 объемов газа. При существующих в природе давлениях (десятки и сотни атмосфер) эти соединения стабильны, как правило, при температурах ниже комнатной. Первый практический интерес к газовым гидратам был связан с закупоркой трубопроводов газогидратными пробками при добыче газа и нефти в холодных районах. Это направление актуально и сейчас, так материальные затраты на предупреждение гидратообразования составляют в условиях Крайнего Севера Западной Сибири до 20% от себестоимости добычи газа. В настоящее время известно, что в недрах Земли и на дне Мирового океана существуют огромные (10^{14} – 10^{16} м³) запасы природного газа в газогидратной форме. Честь открытия природных газовых гидратов принадлежит советским, в том числе и сибирским, ученым (в Государственный реестр открытий СССР под № 75, с приоритетом от 21 июля 1961 г. внесено открытие «Свойства природных газов находиться в земной коре в твердом состоянии и образовывать газогидратные залежи», авторы В.Г. Васильев, Ю.Ф. Макогон, Ф.А. Требин, А.А. Трофимук, Н.В. Черский). Осознание в 80-х гг. прошлого века огромных масштабов запасов газовых гидратов в природе стимулировало во многих странах широко-масштабную деятельность по разведке и изучению всех аспектов природных газогидратов. Стало понятно, что помимо ресурсного и технологического, чрезвычайно важен и экологический аспект проблемы природных газовых гидратов. Действительно, даже незначительное

повышение температуры и/или понижение давления может вызвать разложение скоплений природных газовых гидратов, что, в свою очередь, может привести к механической неустойчивости инженерных сооружений, взрывам, пожарам, усилению парникового эффекта.

На протяжении многих лет, начиная с середины 60-х годов, в Институте неорганической химии СО РАН проводились как экспериментальные, так и теоретические исследования клатратных гидратов. Энтузиастом и научным лидером этого направления долгие годы был доктор химических наук Ю.А. Дядин. Под его руководством усилиями сотрудников лаборатории клатратных соединений был решен ряд фундаментальных вопросов стехиометрии, строения, стабильности этих соединений, получены уникальные результаты по исследованию фазовых равновесий в системах газ–вода при давлениях до 15000 бар, совместно с д.ф.-м.н. В.Р. Белослудовым созданы новые статистико-термодинамические модели клатратообразования. В середине 90-х годов становится очевидным, что для решения масштабных и разноплановых задач, стоящих перед исследователями природных газовых гидратов, требуется комплексный подход и объединение усилий ученых разных специальностей: геологов, геофизиков, физико-химиков. Федор Андреевич Кузнецов с воодушевлением стал продвигать эту идею в Сибирском отделении. Во многом по его инициативе и с его непосредственным деятельным участием 4–6 февраля 1997 года в ИНХ СО РАН состоялся Российский семинар «Газовые гидраты в экосистеме Земли». По приглашению Федора Андреевича на открытии семинара с докладом выступил академик А.А. Трофимук – один из авторов открытия газовых гидратов в природе. Доклады представили исследователи, работающие в Новосибирском научном центре СО РАН, Москве, Санкт-Петербурге, Тюмени, Норильске, Геленджике, Донецке. По замыслу Ф.А. Кузнецова семинар должен был стать «смотром сил» российских исследователей газовых гидратов и послужить импульсом для формирования российской газогидратной команды и создания совместной программы исследований. Действительно, представленные работы показали, что вопреки тяжелейшему экономическому положению науки в тот период, российские газогидратчики «живы и дееспособны», многие исследования находятся на мировом уровне. Тогда же начала формироваться газогидратная команда. По удачному совпадению, в апреле 1997 года Президиумом Сибирского отделения РАН был объявлен конкурс Интеграционных междисциплинарных проектов. Под руководством Ф.А. Кузнецова был сформирован проект «Газовые гидраты Сибири». К его выполнению были привлечены физико-химики, геологи, геофизики, сейсмологи, математики, представлявшие 9 институтов СО РАН, ВНИИОкеангеологии (Санкт-Петербург) и Южное отделение Института Океанологии РАН (Геленджик). Федор Андреевич много сил отдавал реализации этого проекта. Поражало, как быстро он вошел в «неродную» тему, как быстро стал разбираться в деталях исследований в объединенных в этом проекте разных областях наук. Надо отметить, что на тот момент занимавшиеся газовыми гидратами «узкие» специалисты, не всегда находили общий язык, химики не всегда понимали геологов, сейсмологов, геофизиков, и наоборот. Исследования по проекту продолжались три года – с 1997 по 1999. К отчетам, которые было необходимо периодически представлять на заседаниях Президиума СО РАН, Федор Андреевич подходил очень серьезно, причем презентации по проекту готовил всегда сам. На 3-ей международной конференции по газовым гидратам 3rd International Conference on Gas Hydrates “Gas Hydrates and Challenges for the Future”, проходившей 18–22 июля 1999 г. в Солт-Лейк Сити (штат Юта, США), Ф.А. Кузнецов выступил с докладом “Gas Hydrates of Siberia”, в котором были представлены результаты проведенных в рамках этого проекта исследований. Несомненно, самым интересным и вызвавшим особый интерес у участников стало сообщение об обнаружении газовых гидратов в осадочной толще южной части озера Байкал. К тому времени были выявлены не только косвенные признаки (геотермические и сейсмические) возможного нахождения газогидратов в осадках озера Байкал, но и впервые отобран содержащий гидраты керн при бурении скважины BDP-97. Обнаружение газовых гидратов в керне не было «запланировано», и чтобы доказать наличие гидратов в керне пришлось спешно сколачивать исследовательскую группу. Сделать это удалось во многом благодаря наличию совместного проекта, сделавшего возможным личное знаком-

ство действующих лиц. До настоящего времени Байкал остается единственным в мире пресноводным водоемом, в котором обнаружены газовые гидраты. Тогда же, в 1999 году, стартовал проект по созданию базы данных по газовым гидратам ENRICH “Network for collection and exchange of datasets on gas hydrates”, в котором Федор Андреевич был координатором вместе с профессором Я. Клерксом (Бельгия).

Следующий интеграционный проект под руководством Ф.А. Кузнецова «Газовые гидраты в природных экосистемах» (2000–2002 гг.) включал уже 13 институтов СО РАН и более 70 исследователей разных специальностей. В рамках совместных российско-бельгийских экспедиций продолжались геолого-геофизические работы на озере Байкал. Один из значимых результатов этого этапа исследований – при отборе донных осадков в глубоководной части Южно-Байкальской впадины вблизи грязевого вулкана «Маленький» впервые были обнаружены придонные скопления гидратов (30–35 и 100–128 см под дном озера). Важным результатом физико-химических и структурных исследований явилось обнаружение неизвестного ранее структурного типа газовых гидратов на примере гидрата аргона высокого давления. Особенность этого структурного типа в наличии только одного типа полостей, имеющих форму полиэдров, заполняющих пространство. Выполнение работ по технологическим проблемам разработки и добычи газовых гидратов привело к разработке двух новых способов разложения газовых гидратов в местах их залегания, защищенных патентами РФ. Собранный коллектив успешно работал и в рамках третьего интеграционного проекта Ф.А. Кузнецова «Природные и синтетические газовые гидраты» (2003–2005 гг.). Число участников проекта еще расширилось, кроме 13 институтов СО РАН к выполнению задач был привлечен Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН и Югорский НИИ информационных технологий. В 2003 году Ф.А. Кузнецов был сопредседателем (вместе с академиком А.Э. Конторовичем) конференции «Газовые гидраты в экосистеме Земли’ 2003», которая прошла в Новосибирске в ИНХ СО РАН 27–29 января 2003 года. В работе конференции приняли участие более ста исследователей, представляющих около 40 научных организаций Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Владивостока, Якутска, Хабаровска, Тюмени, Иркутска, Южно-Сахалинска (всего 15 городов). Федор Андреевич считал, что крайне необходимо создать Российскую национальную программу исследований газовых гидратов и внести ее в программу «*Энергетическая стратегия России на период до 2020 г.*» (он был участником совещания по обсуждению этой программы) пункт о необходимости проведения серьезных исследований газовых гидратов в России. Это было отражено в принятом по завершении конференции решении, однако на практике реализовать эти замыслы не удалось. В ходе реализации трех интеграционных проектов СО РАН был получен большой объем первоклассных научных данных. Но все же главным итогом этих девяти лет работы стало создание действующей газогидратной команды, в которую входят успешно работающие и взаимно дополняющие друг друга научные группы. Была реализована по-настоящему междисциплинарная интеграция ученых. Это является безусловной заслугой Федора Андреевича. Научное сотрудничество, возникшее в те годы, продолжается и до сих пор.

БИОГРАФИЯ ФЕДОРА АНДРЕЕВИЧА КУЗНЕЦОВА

Родился 12 июля 1932 г в Иркутске, скончался 4 февраля 2014 г. в Новосибирске

1950 г. Окончил среднюю школу (Алма-Ата).

1950–1955 гг. Студент Ленинградского университета, диплом с отличием, по окончании специальность химик-исследователь.

1955–1958 гг. Инженер отдела в/ч 51105, Министерство обороны СССР. Получил пять свидетельств за оригинальные технические усовершенствования. Секретарь комсомольского бюро. Нацелен на научные исследования, рекомендован в аспирантуру.

1958–1961 гг. Очный аспирант ИНХ СО АН СССР, прикомандирован на кафедру физической химии МГУ (Москва). Тема диссертации: «Термодинамическое исследование оксидов церия».

1961 г. Присуждена ученая степень кандидата химических наук, написана в соавторстве с Герасимовым Я.И., Крестовниковым А.Н. и Шаховым А.С. монография «Химическая термодинамика в цветной металлургии». Член народной дружины, спортсмен-мотоциклист. Готов для самостоятельной научной работы в области термодинамики неорганических соединений (из характеристики).

1961–1963 гг. Младший научный сотрудник ИНХ Сибирского отделения АН СССР, создает в институте методики высокотемпературных термодинамических исследований.

1961–1976 гг. Преподаватель в Новосибирском университете, читает лекции по физической химии, ведет практические занятия со студентами.

1963 г. Выпущен практикум по физической химии для НГУ.

1965 г. Присвоено звание доцента по кафедре физической химии.

1963–1977 гг. Заведующий лабораторией полупроводниковых пленок и защитных покрытий. Организован постоянно действующий межинститутский семинар по пленочным полупроводникам.

1967 г. Утвержден в звании старшего научного сотрудника; отмечен как один из наиболее способных молодых ученых Института.

1967–1971 гг. Период установления международных контактов, длительные зарубежные командировки в США, Францию, Японию, Швецию.

1972 г. Присуждена ученая степень доктора химических наук, опубликовано более 60 статей, под его руководством защищены 4 кандидатские диссертации. Председатель товарищеского суда института, участник методологического философского семинара.

1975 г. Награжден медалью «За трудовую доблесть».

1976 г. Присвоено ученое звание профессора по физической химии.

1977 г. Заместитель директора института, заведующий отделом химии полупроводников. Перестраивает тематику отдела в обеспечение нужд микроэлектроники.

1979 г. Председатель Сибирской секции материаловедения полупроводников и твердотельных структур, ведет большую научно-организационную работу по координации работ организаций академии наук, вузов и промышленных предприятий Сибири. Инициатор и главный организатор семи регулярных Всесоюзных конференций «Процессы роста и синтеза полупроводниковых кристаллов и пленок» и четырех Всесоюзных летних школ по физико-химическим основам методов получения и исследования материалов электронной техники.

1981 г. Присуждена государственная премия СССР за цикл исследований по химической термодинамике полупроводников (Новоселова А.В., Герасимов Я.И., Воронин Г.Ф., Зломанов В.П., Поповкин Б.А., Глазов В.М., Пашинкин А.С., Лазарев В.Б., Регель А.Р., Угай Я.А).

1982 г. Избран членом совета Международной организации по росту кристаллов, членом Американского электрохимического общества.

1983–2005 гг. Директор Института неорганической химии СО РАН, один из ведущих специалистов страны в области научных основ создания материалов твердотельной техники.

1984 г. Член-корреспондент Академии наук СССР по отделению информатики, вычислительной техники и автоматизации Развитие направлений элементной базы, материалов вычислительной техники и диагностики.

1984–2014 гг. Член исполкома, Вице-президент Международного комитета CODATA (ICSU Committee on Data for Science and Technology), член и руководитель рабочих групп «Industrial Data Commission», «Нанотехнологии», «Газовые гидраты».

1986–2004 гг. Заведующий кафедрой неорганической химии Новосибирского государственного университета, среди его учеников 3 доктора и 17 кандидатов. Признанный глава научной школы.

1986 г. Награжден орденом «Знак Почета» и медалями «За доблестный труд» и «Ветеран труда».

1987–1990 гг. Руководитель Центра по использованию высокотемпературных сверхпроводников по направлению «Материаловедение и диагностика».

1987–2014 гг. заместитель сопредседателя (с российской стороны) Совета Комплексной долгосрочной программы научно-технического сотрудничества СССР и Индии, далее КДП-НТС "Россия–Индия" и руководитель этой программы в области А-2 «Материаловедение и технология» КДП-НТС "Россия–Индия".

1987–2014 гг. Председатель Научного Совета ОНИТ РАН по физико-химическим основам полупроводникового материаловедения,

1987 г. Действительный член АН СССР, академик. Развитие основных направлений: количественные методы исследования неорганических материалов и структур с широким привлечением математики и современной вычислительной техники, изучение многокомпонентных гетерогенных систем роста кристаллов и слоев из газовой фазы, разработка теории и методологии термодинамического моделирования синтеза этих материалов. В это время выполнены принципиальные работы по росту слоев и кристаллов полупроводниковых соединений из расплава с использованием электроточка, по автоматизации процессов роста.

1988–1993 гг. Главный редактор журнала «Известия Сибирского отделения АН СССР».

1992 г. Один из организаторов Азиатско-тихоокеанского общества передовых материалов (APSAM), генеральный секретарь APSAM.

1996–2011 гг. Президент Азиатско-тихоокеанской академии материалов (APAM).

1999 г. Благодарность Российской академии наук в связи с 275-летием Академии. Действительный член Академии инженерных наук РФ.

2002 г. Почетная грамота мэрии Новосибирска, почетная грамота Сибирского отделения РАН.

2005 г. Советник РАН.

2005 г. Почетный член Центра исследования Северо-восточной Азии Университета Тохоку (Сендай, Япония).

2006–2014 гг. Сопредседатель Научного совета Международной ассоциации академий наук по функциональным материалам электронной техники (МААН).

2007 г. Почетная грамота Федерального агентства по атомной энергии.

2007 г. Почетный профессор Шеньянского университета химической технологии, (Шеньян, КНР).

2007–2014 гг. Соруководитель Китайско-российско-бельгийской лаборатории по неорганической химии, Шеньянского университета химической технологии, Шеньян, КНР.

2007 г. Сопредседатель Центра по газовым гидратам, Чанаи, Индия.

2008 г. Соруководитель «Совместной Российско-японской лаборатории междисциплинарных проектов «СО РАН–Университет Тохоку».

2009 г. Почетный доктор Научно-технологического комплекса «Институт монокристаллов» НАН Украины.

2013 г. Иностраннный член Индийской академии наук.

Ф.А. Кузнецов был членом редакций нескольких международных журналов: Material Research Bulletin, Solid State Chemistry, High Temperature Materials and Processes, Журнала структурной химии, Известий Сибирского отделения АН СССР, Известия ВУЗов. Электронные материалы.

НАГРАДЫ

- Медали «За трудовую доблесть» и «Ветеран Труда» (1975).
- Государственная премия СССР за цикл исследований по химической термодинамике полупроводников (1981).
- Орден «Знак Почёта» (1986).
- Орден Дружбы (2007).
- Благодарность от Российской академии наук за «многолетнюю и плодотворную работу в Академии на благо науки» (1999).
- Почётная грамота Сибирского отделения РАН «За выдающийся вклад в разработку научных основ создания и характеристики материалов, структур для микро- и оптоэлектроники, установление прочных научных связей со странами азиатского региона, плодотворную научную, научно-организационную и педагогическую деятельность и в связи с 70-летием со дня рождения» (2002).

ПИСЬМА ПАМЯТИ

CODATA Mourns Vice-President Fedor Kuznetsov

<http://codata.org/blog/2014/02/10/codata-mourns-vice-president-fedor-kuznetsov/>



Fedor Kuznetsov at the CODATA 2012 Conference

It is with considerable regret that the CODATA community learnt of the death of Academician and CODATA Vice-President, Professor Fedor Kuznetsov on 4 February 2014. Fedor Kuznetsov was a long-standing and committed servant of CODATA (ICSU Committee on Data for Science and Technology): he made a substantial contribution to CODATA and to international scientific collaboration around data issues.

Fedor Kuznetsov was a world-class scientist, respected internationally for his scientific and technical contributions. His abilities as an administrator and successful Director of the Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry (NIIC), Novosibirsk, led this institute to achieve world-wide renown. He played important roles in the business of the Russian Academy of Sciences, and also in the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.

For several decades, Fedor worked very hard to develop international cooperation whether bilaterally or multilaterally through organizations like the Asia Pacific Academy of Materials, which he had served as a founding member as well as President.

Through CODATA, he made significant contributions to such international collaboration, through his participation in the Executive Committee, as Vice-President and by establishing various Task Groups on Nanotechnology and Gas Hydrates. In 1984 he was a member of the CODATA Industrial Data Commission, established 'to guide the Executive Committee on the data needs of industry'. [See CODATA@45 Years, p. 25] In 1996 he was elected Vice-President of CODATA. He served on the Executive Committee from 2004 to 2010 and was elected Vice-President for a second time in 2010.

As Director of the NIIC, Fedor led 'a strong program in several areas of materials science: theoretical modeling; searching for new micro-electronic materials; developing quantitative methods for analyzing inorganic materials; and pursuing novel preparation techniques. A prominent physical chemist and materials scientist, he was instrumental in the development of a data bank on properties of electronic technology materials.' [See CODATA@45 Years, p. 31]

From 2000 he chaired the CODATA Task Group on Data for Natural Gas Hydrates, which had the objective of developing a comprehensive information system on all aspects of these substances. The Group aimed to find 'ways to use modern information technologies for data and knowledge sharing

to: achieve understanding of the role of natural gas hydrates in natural processes; find rational ways of exploiting gas hydrates resources; and prevent hazards resulting from uncontrolled eruptions of gases from gas hydrates deposits. Having received an ICSU grant as a measure of the importance of their work, the Group developed and published the Gas Hydrate Markup Language (GHML) in 2006 with a view to facilitating the interchange of rapidly increasing amounts of gas hydrate data among researchers worldwide' [See CODATA@45 Years, p. 38].

CODATA Past President Krishan Lal writes:

For me, Fedor was a long standing close friend for the last more than three decades. We successfully pursued collaborative research in some of the most advanced areas and jointly organized bilateral as well as international conferences in Russia and India. His scientific calibre and desire to link strong groups for ambitious projects was very remarkable.

Only last year the Indian National Science Academy (INSA) elected him as a Foreign Fellow. He was one of the four Foreign Fellows elected in 2013, including one Nobel Laureate. I had suggested to him to come to India in December to participate in our Anniversary meeting, but he promised to visit us in 2014. Unfortunately this will not happen now.

On personal level I have lost one of my closest friends.

Former CODATA Executive Director, Kathleen Cass writes:

I was very saddened when I received the news that Fedor had passed away. Justifiably and deservedly so, many tributes have been paid this week to Fedor for his outstanding scientific achievements during his long professional career both within and beyond the CODATA community.

For me I will always remember first and foremost the personal attributes of Fedor. I admired and respected his ability to understand different cultures, his political astuteness and sensitivity, his skill at making people feel at ease with expressing their opinions—even more so if those opinions differed from those of Fedor and his clever and intellectual wit. Above all, I admired Fedor's strong conviction: if he truly believed in an activity he would professionally and eloquently defend it and successfully build support for the activity.

I recall with great affection and sincere appreciation his support to me during my years in CODATA. In short I thank you, Fedor, for your friendship and it is this friendship that I will truly miss.

Fedor Kuznetsov will be remembered by his CODATA colleagues for his good humour and wit, his warm personal greetings, his insightful contributions to Executive Committee debates and his indefatigable attitude toward personal health issues when they arose periodically. He will be sorely missed, but his wisdom and passion for CODATA and international data science will continue to inspire us.

The CODATA Executive Committee and Officers wish to express their profound regret at the passing of this distinguished, highly-esteemed colleague and friend. Our condolences go to Fedor's family and friends.

David Lide

It was sad to learn of Fedor's death. I have happy memories of working with him in CODATA in the 1980s and 1990s. In addition to being a first-rate scientist, he had a deep concern for the effect of science on human society. He will be missed.

Chunli Bai
President, Chinese Academy of Sciences
Executive Chairman, Presidium of the CAS Academic Division
Beijing, China



I was shocked and deeply saddened to learn that Academician Fedor Andreevich Kuznetsov had just passed away. On behalf of the Chinese Academy of Sciences (CAS) and the Presidium of the Academic Divisions of CAS as well as in my own name, I wish to express my deep condolences on his leaving us and to extend my heartfelt sympathy to his family and relatives.

I have known Academician Kuznetsov for many years. He is an enthusiastic scientist and was very amicable in person. I had the opportunity to visit his institute once and was profoundly impressed with the work that he pioneered the world. In the Chinese scientific community, he is also a well-known good friend. He is the initiator and a most active participant of scientific collaborations with CAS institutes of Semiconductors, Physics, Ceramics and many others.

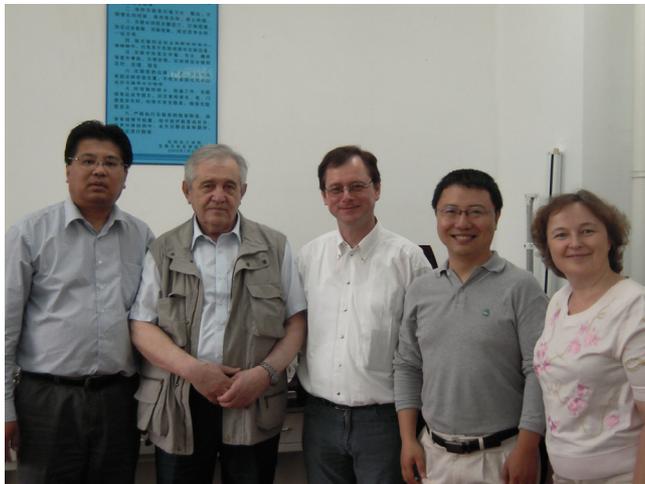
Academician Kuznetsov set a good example for the entire international scientific community with his spirit of dedication, tireless efforts in seeking scientific truth, meticulous attitude to research and his great personality. Academician Kuznetsov will forever live in our hearts as an excellent scientist and a wonderful human being.

Peter Hoffmann
Darmstadt Technical University
Darmstadt, Germany

Deep mourning was my (our) reaction being informed of the death of the Academician Professor Fjodor Andrejevich Kuznetsov. Unfortunately, we knew one another relatively late. But in this time, we met often in Novosibirsk, Darmstadt and Frankfurt/M (some times he stopped here on the way to Paris), were we discussed common proposals, cooperations, and new scientific directions. These meetings were always influenced by the friendly, understanding and sincere nature of Fjodor Andrejevich. In Darmstadt he visited the departments of Materials Analysis (Prof. W. Ensinger) and Dispersed Solids (Prof. R. Riedel) at the Technical University. We learned him as an enthusiastic scientist, mainly interested in materials science and in energy production. It will be in his sense, to continue the cooperation between our institutes and between the people working there.

Professor Enjun GAO
Shenyang University of Chemical Technology
The leader of China- Russia- Belgium Joint Laboratory on Inorganic Chemistry
Shenyang, China

Memory of my sincere friend Prof. Fedor Kuznetsov – a great material scientist



I was extremely shocked to hear the most sad news about Fedor's passing away. I wrote this paragraph to memory my sincere friend, one great and excellent scientist.

Prof. Fedor Kuznetsov and Prof. Marina visit my university-Shenyang University of Chemical Technology in 2007 for the first time. we reached an agreement to set up China- Russia- Belgium Joint Lab on Inorganic Chemistry Laboratory in my university. After it was established, Prof. Fedor Kuznetsov visited our university and Laboratory many times. The last meet was at 28th September of 2013 in China. So I did not believe it is true now. His full of encouragement, blessing, kindness, knowledge, wisdom and guidance profoundly affected me, my colleagues and my graduate students. we will always memory Prof. Fedor Kuznetsov, the great and excellent scientist, my foreign friend.

Fu Ding
Vice Prof. Director , Analysis Centre
Faculty of Chemical Engineering
Shenyang University of Chemical Technology
Shenyang Economic & Technological Development Zone (Zhangshi)
Shenyang, China

My husband and I were deeply grieved to learn of the passing of Prof. Kuznetsov. The sorrow is shared by everyone who knew him.

We know Prof. Kuznetsov is an internationally renowned scientist. It also concerns us not only because he was a prestigious scientist, but also he was so kind and brilliant elder.

Please forward our love and heartfelt sympathy to his family.

I convinced that both of us will continue our fruitful cooperation which is laid on the firm foundation established by Prof. Kuznetsov for us!

***Professor Huey-Liang Hwang
President, Asia Pacific Academy of Materials
Professor, Shanghai Jiao Tong University
Director, Photovoltaic Research Center
Professor of Research Institute of Micro/Nano Science and Technology
Tsing Hua University, Taiwan***



I am still shocked and do not want to believe that you are away from us. In our most recent Skype talk one week before the Chinese New Year, I reported to you I just got back from Gobi desert, I sent you our Gobi PV white paper, you read it and said you really wish success of this project, I promise you we will and international collaboration is the key and APAM will play a role for it!

Twenty two years have passed, you led us to build APAM, I promise you APAM will do good jobs, and we shall build it into one of the best academies in Asia, and we pray your blessing from the heaven!

So long my Professor, and next time I visit Novosibirsk, I will visit your place and report to you any progress again.

Yoshiyuki Kawazoe
Professor Emeritus, Tohoku University
and a MegaGrant Leader of SB-RAS
Sendai, Japan



I have been collaborating with SB-RAS over 20 years, especially with the Institute of Inorganic Chemistry, where Prof. Fedor Kuznetsov has always been taking an important part for us. I have been working based on an international cooperation on computer simulation for materials design with the Institute of Inorganic Chemistry, and published over 70 papers in high level international scientific journals. I am very thankful for the researchers related to this project headed by him.

Prof. Fedor Kuznetsov greatly contributed to establish the Asian Consortium on Computational Materials Science (ACCMS) from its starting time in 2000. The second meeting was successfully held in SB-RAS in 2004 with 131 participants from 14 countries, inviting the President of Tohoku University, Prof. Takashi Yoshimoto. After this second meeting, thanks to Prof. Fedor Kuznetsov, ACCMS has become a very important community in this area for researchers on computer simulation for materials design.

He also contributed to introduce Russian advanced technologies to Japan. Several times, I was asked by him to organize demonstration of many aspects of Russian industries. I believe such his high level collaboration with Russian industries is out of normal researcher level and should be admired.

Every time I visited SB-RAS, Prof. Fedor Kuznetsov accepted me with very welcome smile. I now miss his warm and kind hearted hospitality in SB-RAS. Although without him, I am happy to keep on working with my friends in Novosibirsk, since according to this long term collaboration with SB-RAS, I was awarded a Mega Grant for the study of hydrogen storage in clathrates in 2013, I pray for him to become absent calmly.

*Профессор Акихиро Киджима
Директор
Офис Российско-Японских Отношений
Университет Тохоку, Сендай, Япония*

*Профессор Нурбосын У. Жанпеисов
Член офиса Российско-Японских Отношений
Университет Тохоку, Сендай, Япония*



Весть о безвременной кончине выдающегося ученого и нашего друга Федора Андреевича застало нас как гром среди белого дня. Не хочется верить, нет слов выразить всю горечь утраты, которую понесла страна и научное сообщество в целом: наука потеряла настоящего ученого с большим именем, лидера и руководителя!

Федор Андреевич стоял у истоков дружественных, академических и научных контактов и обменов СО РАН с Университетом Тохоку, головным университетом Японии, в области академического и научного сотрудничества между Россией и Японии. Он всегда был и остался убежденным оптимистом в том, что регулярный и постоянный диалог между учеными и сотрудниками, между институтами и вузами двух стран впоследствии станут важным фактором социального, экономического и технического прогресса не только двух стран, но и общества в целом, и наши страны станут намного ближе друг другу. Залогом этого станут и укрепление интеллектуального потенциала двух стран, дружественных отношений между нашими странами и даст мощный толчок развитию науки, образованию и процветанию нашего глобального общества.

*Stephen Moo Kim
Xi'an Swip Co., Ltd,
Xi'an Hi-tech Industries Development Zone, Xian, China*



The first time we met was in 1980s, I cannot remember exact year but I was to visit you in Novosibirsk, Russia to see Russian Academician Kuznetsov by Dr. Min Che Chon of Korea. He told me that you are a great Material Scientist and a good friend. Since then you have visited Korea and I accompanied Dr. Chon several times to Novosibirsk. You also showed me Russian culture in Moscow Art Museum. You are not only a globally well known scientist who promote the science but also well rounded in culture of Russian art and music.

Even week before you left us, you were still working on how to create solar energy in Siberia to promote distributed generation. I feel that I have lost a good friend whom we shared many goals for the future. I do respect you and your effort to your last day to achieve your target as we have exchanged e-mail in late January and early February.

I would like to share with friends in Russia and other countries my sincere deepest condolences to his family.

Masanori Tokuda
Tohoku University, Sendai, Japan



It was about 1986 when I met first with Acad. Kuznetsov. He was staying in the semiconductor research institute of Prof. Nishizawa. In spite of the first meeting, we were quite good and very frank at the talk. One reason would be that I felt nostalgic in Russians, because of my experience that I spent for more than half a year in the Baikov metallurgical institute in Moscow in 1979. And the big reason more than it would be his friendliness, I believe. At that time, I found that Prof. Nishizawa and Acad. Kuznetsov were already old friends then. But it was only the beginning of subsequent various histories of development rather.

Afterwards in November, 1990, Prof. Nishizawa took office as the 17th president of Tohoku University. In the greeting of assumption of office, he mentioned foundation of the Siberia Research Institute as an ambition.

Few months before the summer vacation of 1991, President Nishizawa issued written appeal to all deans and directors of TU. In that, for the purpose to promote the exchange with Russian Academy of Sciences, he proposed to form a visit group consisting of the representatives of each faculty to visit the Siberia Branch in Novosibirsk. As a result, the delegation of the eminent members with the representative of each bureau joined as the president, the secretary general, deans of faculty of literature and agriculture was formed, and the preparations for the visit were pushed forward. I participated as substitution of the director of our Institute and was assigned the role of miscellaneous routine duties for the reason of the experience of stay in Russia.

In August, 1991, at time just before the departure, the great incident arose suddenly.

Mr. Gorbachev, popular politician even in Japan was abducted and became missing. What happened, a prospect did not stand and wild confusion and danger were also expected. Instructions that it could not be admitted for the management class of the National University to go to such a place arrived from the Ministry of Education, Science and Technology. Then, a few days had passed in the situation where the visit could not but stop, unavoidably.

There, the news of Mr. Gorbachev safe return ran about the world. Although it was thought now that the visit became possible, the public notification of the change of policy did not come from MEST. By enthusiasm of President Nishizawa and the tenacious persuasion of the secretary general, MEST accepted policy switch at last. As a result, we could start for Novosibirsk a few days behind the original schedule. However, since the confusion in Russia still remained, the airplane was largely behind the schedule and Novosibirsk arrival of the visiting party became midnight. Many people still stood by and when we arrived at the hotel in Akademgorodok, they greeted by the cry of joy. Even now, the scene of expressing joy of Acad. Kuznetsov and Prof. Nishizawa by holding each other comes into my mind.

By overcoming this first difficulty, the bond of TU and SBRAS became firm, and the visiting party visited Akademgorodok every year, and various exchange was developed. The driving force of the activity was the friendship of an ardent comrade of Acad. Kuznetsov and Prof. Nishizawa, and every Japanese participant was moved with smile and the consideration which are full of warm hearts of Acad. Kuznetsov.

In 1996, the last year of President Nishizawa's tenure, Center for Northeast Asian Studies which further enlarged the frame of the originally planned SRI was inaugurated. And the overseas office of this center was installed in the corner of the Institute of Inorganic Chemistry by special discretion of Director Kuznetsov. Such an overseas base was extremely rare in the National University, and the administration fund was not from MEST but Komatsu fund of the university was disbursed. This fund was emitted on the sense of the veneration to Prof. Nishizawa's achievements, prayed for promotion of Japan-Russia academic exchange, and was brought near by a certain charitable person, Ms. Kyoko Komatsu and she had a dream to visit Siberia with Novosibirsk. To hear her story of the dream not to come true in its mid-80s, Acad. Kuznetsov did the kiss of thanks in her small hand held out and impressed her.

From exchange by a visiting party, cooperation activities with TU developed into more substantial joint activities with making this office into a base. The advance of a small Japanese company based in Novosibirsk was also carried out. For those activity, Acad. Kuznetsov did not forget close consideration.

On the other hand, the cooperation activity with Acad. Kuznetsov spread through the international activity without staying in Russia. Thanks to APAM, I was able to visit the first grounds, such as India and Uzbekistan, and was also able to receive the benefit of the width Acad. Kuznetsov's connections. In CHEMRAWN, I have enjoyed still larger international exchange.

Recently, since I myself left from the material science field and had moved to new technology development in medical treatment or the agricultural field, the opportunity of the direct interaction with him decreased. However, Acad. Kuznetsov always full of curiosity occasionally listened to my trouble story in the new field .

When he came over to Japan, I received a sudden telephone. When I arrived at the hotel, I was called immediately in his room. In the inside where baggage was opened in disorder, a bottle of whiskey was opened. At the time of early days, he was an unfavorable criticism on Japanese Sake that sake did not go into the number of alcohol. However, after years later, he became appreciate the taste of sake very well. Under these circumstances, discussions and recent-state introduction started, gaining a cup of sake. If time has a margin, the topics were not only silicon or methane hydrate but comments about persons, culture of countries, or the areas, etc. and flyed from subject to subject. At such time, he left the individual called Kuznetsov and, so to speak, brewed the atmosphere of a Russian intellectual called academician Kuznetsov. By associating with him, people raise the sense of reliability and sense of closeness to Russians.

In that sense, he could be called as the scientist having diplomat nature.

In recent years, our enterprise of the immune-cells treatment of cancer reached the full-scale development stage at last. The prospect which can prevent the onset of cancer with it also came out. In order to prove this cancer onset prevention in Chernobyl, I would like to obtain cooperation of Russian Academy of Sciences and WHO. Thus, I had intended to consult with Acad. Kuznetsov. At such a time, he left suddenly for the world apart which cannot be reached any more . The result of the bilateral work could prepare for the situation in Fukushima expected to come at least in ten years. I was really going to have a talk about such a dream with Acad. Kuznetsov. My feelings of condolence to him is limitless.

May his soul rest in peace.

*Юкако Токуда
Тохоку университет
Сендай, Япония*



Я благодарна судьбе за то, что я встретила с Федором Андреевичем. Эта встреча оказала большое влияние на мои духовные взгляды. Некоторое время я жила в семье Федора Андреевича и Дины Федоровны, поэтому у меня очень много хороших воспоминаний о нем. По вечерам мы гуляли с собакой, в выходные дни вместе работали в огороде. Иногда он готовил и угощал меня своими блюдами. Благодаря его человеческой натуре, с первого момента пребывания в Академгородке я почувствовала к русским большую симпатию. И Россия стала для меня близкой страной не только географически, но и душевно.

Он был великим ученым, хорошим руководителем, но самое главное, он был добрым и честным человеком. Любил людей и любил науку. Он мне часто рассказал, как важно сотрудничать с зарубежными странами для устойчивого развития человечества. Его убеждения трогали многих японских ученых. Среди них были профессора университета Тохоку. В мае 1998 г. открылось Представительство университета Тохоку в ННЦ СО РАН. Очевидно, что без его усилий не удалось бы реализовать этот проект.

Наконец настало время – в последние годы японское правительство начало высоко ценить длительные дружественные, взаимные отношения между СО РАН и нашим университетом. Правительство Японии и сейчас активно поддерживает нашу деятельность и рассчитывает на укрепление наших хороших отношений в области науки и культуры, и на этой основе надеется расширить кооперацию между обеими странами. В дальнейшем, с учетом научной политики Японии, мы еще будем расширять обмен между учеными и студентами. К сожалению, Федор Андреевич ушел из жизни, но его стремление неуклонно идет вперед – его стремление передалось всем, кто работал с ним. Наверное, когда-нибудь Россия и Япония заключат мирный договор. Тогда мы обязательно вспомним о Федоре Андреевиче и его большом вкладе в установлении контактов с Тохоку университетом и Японией. И в душе мы отдадим ему честь: «Спасибо Вам, Федор Андреевич!»

*Professor Naoki Kishimoto
National Institute for Materials Science
Tsukuba, Ibaraki, Japan*

We are very sorry to hear about the sudden death of Academician Prof. Fedor Kuznetsov. We are shocked to know about your great loss and it was very unexpected.

Needless to say, Fedor has acquired glorious achievements in materials science and chemistry and the sophisticated engineering. He has also guided various academic societies and organized international conferences and collaborations, and has devoted himself to the Russian academy and the whole nation.

He will remain in our memories forever, all over the world. Maria always have been a wonderful supporter and friend to him.

It was late summer in 2006 when we visited IIC and various institutes around Nobosivirsk in order to exchange research highlights and to explore possible collaboration via ISTC, etc. We had very constructive discussion and established strong mutual trust with each other. We were very much impressed with not only with his great scientific knowledges but also his hearty personality. Attached are a few of pictures at that time.

After a while when he reviewed the international research status, we communicated about the status of our science city Tsukuba as a part of it. Recently, Prof. H. Koinuma and I have again talked about the possible collaboration with him. We are so shocked and greatly miss him.

Please accept my heartfelt condolences.

Professor Hideomi Koinuma
National Institute for Materials Science
Tsukuba, Ibaraki, Japan



Dear Fedor, you are certainly an unusual Russian with outstanding intelligence and sense of humor. Whenever I met you during the past three decades, I was always impressed by your wide variety of activities to make us happy and encourage everybody.

Although we were very shocked and depressed to know that you had gone to the other side, imaginary part, of our world, we in the real part hope you could send us inspirations and telepathy from the heaven when we imagine of you sometimes.

Hiroshi Komatsu
Former Professor, Tohoku University
Sendai, Japan



Dear Fedor, both of us never forget that we have organized APSAM together and enjoyed international meetings for more than 30 years. Let's start another organization when I meet you again in the next world of peace.

Professor Krishan Lal
Immediate Past President, Indian National Science Academy
Foreign Member, Russian Academy of Science
Past President, ICSU CODATA
Former Director, National Physical Laboratory
New Delhi, India



The news of passing away of Academician Fedor A. Kuznetsov on 4 February 2014 has indeed been very saddening and shocking. It is a major personal loss, having known him from close quarters for a long time.

Professor Kuznetsov had his education and early career at Saint Petersburg and moved to Moscow. The scientific faculty of Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry, Siberian Academy of Sciences, Novosibirsk requested him to accept the position of Director of the institute. He devoted many years to bring the scientific quality of the research work of NIIC at very high level. Being a senior scientific leader he was deeply associated with Russian Academy of Sciences, Moscow and the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk. After he retired as Director of NIIC he took up the role of Special Advisor to the Siberian Branch of RAS, a role he played till the end.

He had deep knowledge in chemistry of materials, underlying thermodynamical principles, synthesis and growth of single crystals and thin films of different materials. This included synthesis of several important metallo-organic materials for MO CVD techniques. He laid a lot of emphasis on materials for major applications like silicon and III-V semiconductors and bismuth germinate for detection of high energy radiations. These materials have played an important role in the recent collider experiments at CERN Geneva that led to observation of Higg's Bosons. He focussed on problems that would solve important problems including those related to conversion of solar energy into electricity by photovoltaic route. He was involved in developing new energy efficient processes for synthesis of poly silicon from natural quartz. Acad Kuznetsov was a world class scientist, respected for his scientific and technical contributions all over the world.

For several decades he had been working very hard on developing international cooperation both in Asian region as well as at the global level. Some of these efforts were bilateral cooperation with Japan, China and India. He was very deeply involved in developing and strengthening Indo-Russian

cooperation in science and technology, particularly in Materials Science. Our research groups had collaborated over several decades in the fields of materials synthesis, crystal growth and materials characterization. He was deeply involved in setting up the Asia Pacific Academy of Materials, in which he had served as a founding member as well as President. In international bodies like IUPAC and ICSU-CODATA he had made significant contributions, in its Executive Committee as Member as well as Vice President and also establishing Task Groups on Nano-technology and Gas Hydrates. I had benefited a great deal by his wise counsel during my tenure as President of CODATA (2006–2010).

There was a very humane characteristic in his personality which endeared him to all who came in his contact. I wish to mention an instance which laid the foundation of our life-long friendship. I had visited Moscow a few times in early 1980s under the Indo-Russian collaboration in Standardization as well in the field of crystal growth under the collaboration of the two national science academies. In mid 1980s I had to spend a two days in Novosibirsk after stay at Moscow. It was in the month of December and temperatures there were around $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$. Science Counsellor of our Embassy ensured that I bought suitable Russian shoes (which did not fit well) and Russian head gear (Shapaka) before proceeding to Novosibirsk. I was guest of the Institute of Semiconductor Physics and besides visits they had organized a Lecture by me. My escort was very enthusiastic winter sports lover and made me to walk to the institute, then to the restaurant for lunch and back. Acad. F. A. Kuznetsov was one of the audience in my Lecture. After the Lecture he asked me several questions and our interaction continued even after the Lecture was over. Before leaving, he remarked, “You look worried, is there a problem?” I said I am worried for you people as you have a lack of transportation even in this extreme cold. When he understood the situation he immediately told me that his official car will remain with me till I stay in Novosibirsk. I protested as he was Director of his institute and had many duties but he would not listen and my local movements became very comfortable. Since then our personal friendship grew up steadily. Both families also developed very cordial relationship. For me Fedor was a long standing close friend for the last more than three decades. We had pursued collaborative research in some of the most advanced areas. We had jointly organized bilateral as well as international conferences in Russia and India. His scientific calibre and desire to link strong groups for ambitious projects was very remarkable.

Our research groups had been strongly connected. Whenever he visited NPL would spend a few minutes with my secretary Saroj and the Assistants Janglee Prasad. He had his own folders in my computer. At home also he was concerned about the well being of all family members. Similarly, I was always very welcome at his home and Diana would cook dinners keeping in view my dietary preferences. Dr. M. Riznichenko, Dr. Marna Kosinova, Dr. Vasilev and Dr, Shubin developed strong links with our laboratory.

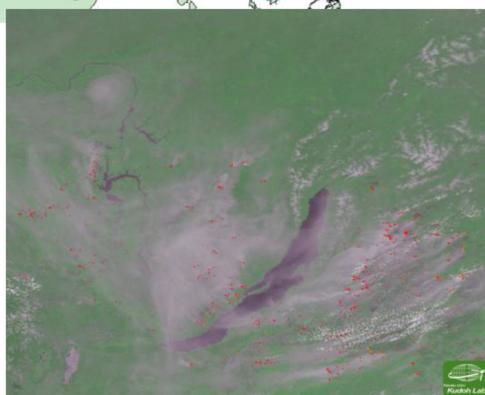
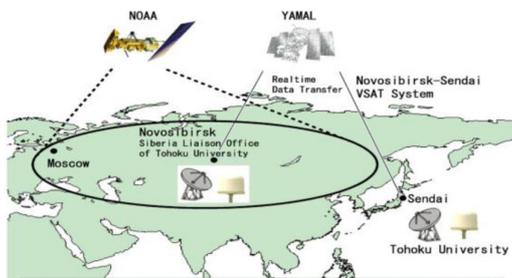
I had the privilege of being conferred Honorary Doctorate of the Russian Academy of Sciences (Siberian Branch). Recently, I have also been elected as a Foreign Member of Russian Academy of Sciences, an honour I regard very highly. Last year our Indian National Science Academy (INSA) had elected him as a Foreign Fellow. He was one of the four Foreign Fellows elected in 2013, including one Nobel Laureate. I had suggested to him to come to India in December to participate in our Anniversary meeting. But he promised to visit us in 2014. Unfortunately this will not happen now.

I have lost a very close friend. It is a great loss to the family of Fedor, specially to Mrs Diana Kuznetsova and children and grandchildren. My wife Rajshree and my children Siddhartha and Divya join me in sending our very personal heartfelt condolences to them. I also convey my condolences to Prof. Fedin, Director, NIIC, Dr. Marina Kosinova, Dr M. Reznichenko, Dr. Vasilev, Ms Olga and other colleagues.

In the end I pay my humble tribute to this great person.

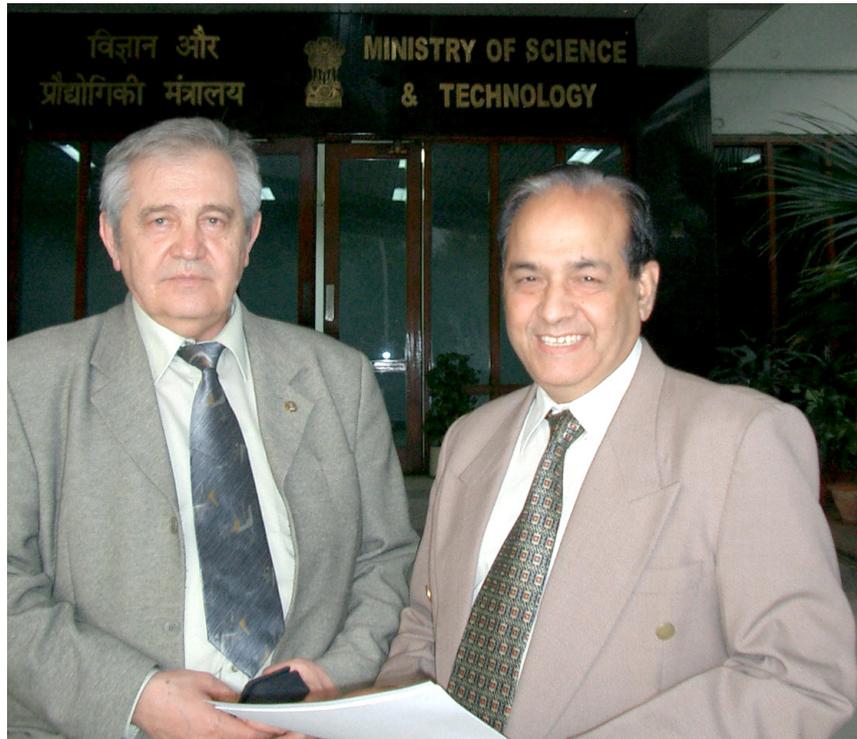
**Academian F.A.Kuznetsov sensei,
you became a bridge between Japan and Russia.**

J.Kudoh, K.Yamada, M.Tokuda, L.Tcherniavski, F.A.Kuznetsov, Construction of Siberian Image Database using NOAA AVHRR with Russian Communication Satellite Network, IEEE 1999 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1161-1163 (1999).



I never forget about you !

Professor Y. P. Kumar
Technical University “Graphic Era University”
Dehradun, India



Untimely demise of Acad Fedor Kusnetsov is indeed a sad and shocking news. I cherish excellent memories of working together during conceptualization, formulation and implementation of Integrated Long Term Programme of Cooperation between India and Russia (earlier Soviet Union) since 1986. Positive contributions made by Fedrov in building and also sustaining joint efforts in Science & Technology are remarkable. Loss of great friend Fedor Kusnetsov is an irreparable.

I send my heartfelt condolences to his family and friends and pray to God that his soul rests in peace.

Dr. Liling
Director of Center of International Education and Exchange
Deputy Dean of School of International Education
Wuhan University of Technology
Wuhan, Hubei, China

I am so sorry to hear the sadden news .

Just in the past December, we had a fruitful workshop and wonderful lunch with Prof Fedor together in Russia, we talked about the Chinese change in the twenty years and Chinese food and the others. Fedor have never been to Wuhan, he agreed to visit us in the 2014. Everything is so clear in my heart.

I and my colleagues are looking forward to seeing Prof Fedor and his delegation in Wuhan just in the next month. But he will never be here. Wish Prof Fedor relax forever. We will miss him and please express our condolence to his family and colleague

Ю.Ф. Макогон
Почетный Доктор ИНХ СО РАН
Профессор Техасского АМ Университета
Секретарь Филиала Российской Академии Естественных Наук в США



I am really very sorry, we lost great man, very productive scientist, best friend.

I sanded a few photo of Feodor what I done from different country, where we work with Feodor Andreewich in last 20 ears.

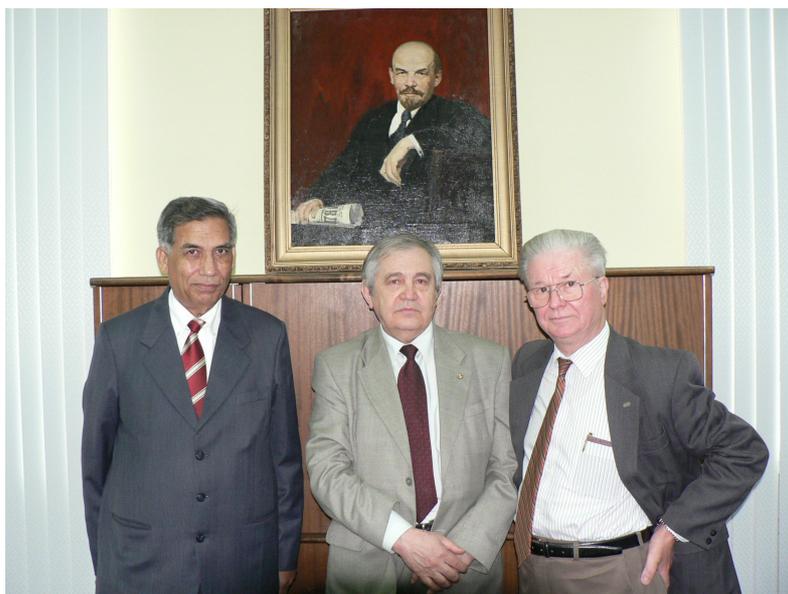
Судьба подарила мне встречу с Федором Андреевичем и около 20 лет совместной работы с ним в Международной комиссии CODATA, возглавляемой профессором Lal Krishan. Федор Андреевич координировал работу Международной группы Природных Газогидратов, открытых в России в 1965 г.

Мне было поручено возглавить группу технологий поисков и разработки газогидратных залежей. Федор Андреевич действительно великий, глубоко эрудированный, скромный, высоко результативный Ученый. Он видел в каждом из коллег лучшее и вдохновлял их на раскрытие лучших черт характера. Он умел вдохновить не только на решение поставленных конкретных задач, но главное, на выдвижение принципиально новых научных идей, что дано далеко не каждому. Творческие люди тянулись к нему. Мне доводилось наблюдать реакцию ученых мирового уровня многих стран на манеру ведения им научных дискуссий. Они всегда считали, что такие представители активно поднимают авторитет России, авторитет современной науки. Он являлся эталоном активного Ученого, скромного гражданина, результативного труженика, гордостью Российской академии наук, гордостью России, гордостью каждого, кто с ним работал.

У него было много новых задумок. Коллеги должны продолжить его работы.

Федор Андреевич вел огромную не только исследовательскую, но и оргработу. Под его руководством проходило множество конференций и научных семинаров, в том числе по газогидратам, научное открытие которых принадлежит России. Ресурсы природных газов в гидратном состоянии превысили 10 тысяч триллионов кубометров. Федор Андреевич координировал работу как в мире, так и в России. К работе данной группы привлекались наиболее авторитетные специалисты из многих стран, где велись конкретные исследовательские

и промышленные работы. Сегодня уже выявлено более 270 газогидратных залежей, созданы эффективные технологии, накоплен положительный опыт разработки таких залежей.



Федор Андреевич глубоко и разносторонне эрудированный специалист во многих смежных областях. Он привлекал крупных ученых логикой постановки новых проблем и конкретными предложениями их решений. Его новые подходы и убежденность в необходимости решений, иногда казавшихся крайне сложными, приводили к быстрому положительному решению. Именно такие люди способствуют развитию прогресса человечества, уверенности в прогрессе науки и экономики стран.

Федор Андреевич был удивительно скромным и добрым Человеком. Мы глубоко переживаем невосполнимую потерю друга, коллеги, гиганта современной науки.

*Хайнрик Опперманн,
профессор, Институт физики твердого тела и материаловедения,
Дрезден, ФРГ
почетный доктор ИХХ СО РАН.*



Меня потрясло это известие, потому что всего-то несколько недель назад мы поздравляли друг друга с Новым годом, желая хорошего здоровья, и надеясь, что так это и будет в Новом году.

С Ф.А. Кузнецовым меня связывает многолетнее сотрудничество, дружба и взаимодействие в совместной работе между ИХХ'ом (Новосибирск) и Центральным институтом физики твердого тела и материаловедения (Дрезден). Взаимообмен сотрудниками с обеих сторон, особенно из группы Г.А. Коковина и моей, занимающейся вопросами химического осаждения, был успешен и плодотворен. Мое трехмесячное пребывание в 1976 году было глубоко научно обосновано и согрето персональной

дружбой с двумя великими русскими учеными Г.А. Коковиным и Ф.А. Кузнецовым, и связь с этим отделом моими коллегами поддерживается до сих пор. Особенное достоинство наших научных и дружественных контактов выразилось в том, что я стал почетным доктором ИХХ СО РАН в 1998 году и удостоился этой чести, будучи в Новосибирске.

Федор Андреевич – выдающийся, неординарный ученый и организатор науки, активный, открытый, доброжелательный и откровенный коллега, международно уважаемый и почитаемый ученый. Российская наука в лице Ф.А. Кузнецова потеряла выдающегося представителя школы неорганической термохимии и материаловедения, а я потерял своего большого друга!

Директор и все сотрудники и коллеги в ИХХ'е примите мое соболезнование в связи со смертью Ф.А.Кузнецова и мои пожелания всем быть здоровыми, благополучными, иметь достойное будущее и пусть вам сопутствует успех и открытия на научном пути.

Professor Yude Yu
Joint Laboratory of Bioinformation Acquisition and Sensing Technology
Beijing Key Laboratory of Genome and Precision Medicine Technologies
National Key Laboratory for Optoelectronic Integration
Institute of Semiconductors, Chinese Academy of Sciences,
Beijing, China
Почетный доктор ИИХ СО РАН

Always Cherish The Memory of Academician Fedor A. Kuznetsov



I am extremely shocked by the sad news and I can't believe it is true. In the past few decades, Academician Fedor A. Kuznetsov made great contributions on physicochemical fundamentals research, methodology of thermodynamic modeling of synthesis of materials and structures in the world and he was a pioneer scientist in physic-chemistry and material science.



Academician Fedor A. Kuznetsov was always full of go, tireless work and did a lot of work to promote the cooperation between China and Russia, In his initiative, China–Russia Joint Workshop on Advanced Semiconductors Materials and Devices has been held a total of seven times since 2006,

many scientists from the two countries established cooperated relations and friendship between each other. I still remember Oct. 2006 in the first seminar Fedor A. Kuznetsov gave a presentation “Semiconductor silicon for microelectronics, power electronics and photonics”, after that each seminar he gave the most important presentation, encouraged and called for the conference participants to cooperate, he made positive and fruitful efforts to bilateral cooperation between China and Russia.



Academician Fedor A. Kuznetsov had very positive attitude, rich Knowledge, noble spirit and personality, he was an actively advocate and organizer in international cooperation. He was not only our sincere partner in the field of scientific research, it was also our close, respect for friend, we are very sad for losing him - a great scientist, great friend, we would always cherish the memory of him. Please express our deepest condolence to his family and all dear friends.

S.K. Varshney
Scientist F / Director
Bilateral Cooperation Division
Department of Science & Technology
Government of India
New Delhi



I note with deep regrets passing away of Academician Fedor Kuznetsov, a remarkable human being, a versatile personality, and a very highly respected figure in the world of science.

A highly admired friend of India, Academician Kuznetsov was a pillar of our bilateral cooperation in Science and Technology. His friendship and guidance contributed greatly to nurturing strong and mutually beneficial scientific ties between India and Russia. His interaction as an active member of ILTP Joint Council for cooperation in Science and Technology between our two countries have resulted in significant improvement in many technology areas. His scientific achievements, knowledge and experience of Indo-Russian scientific relations and his untiring efforts to boost Indo-Russian S&T cooperation have been recognized by his election as a Foreign Member of the Indian National Science Academy last year.

I had the fortune to interact with him over last twenty years. He was a visionary, he could see what the world is going to need in future. In particular, he was concerned with energy and various electronic materials. For which he worked tirelessly and in many directions.

We will always remember Academician Kuznetsov with highest admiration and deep respect. Our heartfelt condolences to the grieving family of the departed soul and the Russian scientific fraternity.

We will miss his leadership and his drive. His easy and friendly manners.

Zou Wei
Former Scientific Secretary of Foreign Affairs
Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences
Beijing, China



I can not believe the most sad news and was extremely shocked by it. I just want to say I miss him very much. Since last century dear Prof. Fedor Kuznetsove visited our institute many times, I often met him, we established very good relation of international coopertion and very deep friendship between us.

He was a very famous scientist, had a very important contribution in science area, he was so nice, so friendly, so actively, he was a very noble minded man. I have the greatest respect for him. I can not forget I invited him and other fiends came to my home for a very happy time, and he invited me to visited Russia in that summer, all of these would be in my memory forever.

Please express my deeply sadness and condolence to his family and colleagues.

Б.Г. Грибов

**чл.-корр. АН, заместитель Председателя Научного совета ОНИТ РАН
по физико-химическим проблемам полупроводникового материаловедения
директор НИИ особочистых материалов, Москва**



Мое знакомство с Федором Андреевичем, личное и по работе в области материалов широкого назначения, состоялось больше 30 лет назад: в одно время мы были избраны членами-корреспондентами АН СССР в Отделение информатики, шел 1984 год. В Кузнецове меня поразили кипучая энергия, широкая эрудиция, недюжинное упорство в достижении поставленных целей. Привлекло и человеческое обаяние, которое собирало вокруг него широкий круг людей различных специальностей и помогало ему организовывать совместные исследования в широкой области научных направлений.

Замечательные организаторские способности Федора Андреевича реализовались сначала в ранге директора многопланового (по типу ИОНХ'а) Института неорганической химии СО АН СССР, затем в сохранении унаследованного от академика А.В. Новоселовой Научного совета по физико-химическим основам полупроводникового материаловедения АН СССР, дальнейшем его развитии и укреплении. В итоге этот совет стал одним из лучших в Академии.

Его сил, умения и работоспособности хватало и на широкую международную кооперацию: в 1987 году Кузнецов стал координатором по материаловедческим программам в государственной долгосрочной программе сотрудничества Индия–СССР; а с 1988 года уже ведет работу по созданию Азиатско-тихоокеанского общества материаловедов, учреждение которого состоялось в 1992 году, и уже через несколько лет на его основе была образована Азиатско-тихоокеанская Академия материалов, в которую входят Китай, Индия, Южная Корея, Япония и СССР, теперь Россия.

До самого последнего дня он продолжал эту трудную, но благодарную работу по кооперации ученых разных стран во имя развития НАУКИ.

А.А. Орликовский
академик, член Научного совета ОНИТ РАН
по физико-химическим проблемам полупроводникового материаловедения
директор ФТИАН, Москва



Члены Научного совета «Физико-химические основы полупроводникового материаловедения» РАН скорбят в связи с кончиной председателя Совета выдающегося ученого и талантливый организатора науки академика РАН Федора Андреевича Кузнецова.

Деятельность Федора Андреевича, признанного лидера в области полупроводникового материаловедения, была воистину многогранной. Это и организация конференций по кремнию и другим материалам, научных сессий Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН по проблемам материалов электронной техники, которые всегда собирали большие аудитории ученых и производственников. Ему удавалось объединить вокруг Научного совета не только академических и вузовских ученых, но и ученых и инженеров из промышленности. Трогательным было его внимание к молодым ученым.

Он глубоко переживал развал промышленных предприятий по производству кремния и других материалов электронной техники в период перестройки из-за утраты востребованности и горячо приветствовал попытки возрождения новых производств после перестройки. Федор Андреевич считал обязательным увязывать деятельность Совета с деятельностью промышленных предприятий – потребителей материалов, в первую очередь, с ОАО «НИИ-МЭ и МИКРОН» в Зеленограде, активно развивающимся последнее десятилетие.

Хотелось бы вспомнить и активную международную деятельность Научного совета РАН. Это прежде всего работа в возглавляемой им секции наук о материалах Международной ассоциации Академий наук (МААН). Федор Андреевич стал организатором пользовавшихся большим интересом ученых стран СНГ научных сессий в рамках деятельности этой секции МААН в Харькове, Киеве, Минске, Москве, Баку и других.

Академик Ф.А. Кузнецов стоял у истоков создания Азиатско-тихоокеанской Академии материалов (The Asia-Pacific Academy of Materials), объединившая ученых – материаловедов Китая, Индии, Тайваня, Южной Кореи, Японии и России, и много лет был Президентом этой необыкновенной и продуктивно работавшей организации. К деятельности в этой академии он неизменно привлекал членов возглавляемого им Научного совета РАН.

Светлая память о Федоре Андреевиче будет всегда жить в наших сердцах.

Л.Ю.Харченко

к.х.н., ученый секретарь Научного совета ОНИТ РАН

по физико-химическим проблемам полупроводникового материаловедения

ИНХ СО РАН

Академик Федор Андреевич Кузнецов возглавлял этот Научный совет с 1987 года, являясь учеником и продолжателем дел академика А.В. Новоселовой, руководившей им в 70-ые годы. Совет координировал исследования по разработке теории и практической реализации методов глубокой очистки полупроводниковых материалов с контролем их состава, структуры, определения термодинамических свойств и фазовых диаграмм. На этом посту он проявил себя как специалист высочайшего класса, как в области материаловедения полупроводников и других функциональных материалов электронной техники, так и в области материаловедческой информатики. Поэтому уже в 2010 году по заявлению Ф.А. Кузнецова Научный совет был переведен из ОХНМ РАН в Отделение нано- и информационных технологий (ОНИТ) РАН. Мотив этого перехода типичен для Федора Андреевича – быть всегда на острие развивающегося нового направления, в этом случае, наноматериаловедения, основы приборов нового поколения. Он обладал не только обширными научными знаниями, но и обостренной научной интуицией. Его всегда отличало стремление к развитию нового и перспективного в науке при чрезвычайно бережном отношении к наработанному ранее научному потенциалу. Он всегда способствовал консолидации организаций и отдельных коллективов ученых, работающих как в области создания новых материалов для электронной техники, так и с традиционными полупроводниками типа A^3B^5 и A^2B^6 . В данный момент Совет концентрирует внимание на производстве поликристаллического кремния.

В.М. Пузиков

академик, директор Института монокристаллов НАН Украины

А.А. Толмачев

чл.-корр., зам. директора Института монокристаллов НАН Украины

Тесные научные контакты харьковского Института монокристаллов с Ф.А. Кузнецовым, тогда уже известным в стране ученым и директором Института неорганической химии им. А.В. Николаева, особенно интенсивно развивались с 1983 года. По ряду направлений деятельности тематики наших институтов были близки, поэтому сотрудничество было не только полезным, но и необходимым. В тот период под руководством Ф.А. Кузнецова в Новосибирске уже были большие достижения в выращивании лазерных, сегнетоэлектрических, полупроводниковых монокристаллов, созданы оригинальные автоматизированные ростовые установки. И из событий тех лет вспоминается активное участие Ф.А. Кузнецова в координации научно-технического сотрудничества и организации международных встреч специалистов стран СЭВ в области роста кристаллов. Сотрудничество наше продолжилось и в 2004 году, когда по инициативе Ф.А. Кузнецова специалисты Института монокристаллов были приглашены участвовать в работе Научного Совета РАН «Физико-химические основы полупроводникового материаловедения». Совещания проводились в Москве и Харькове, на которых были активизированы контакты между материаловедами стран СНГ. По предложению Ф.А. Кузнецова в июне 2012 года в рамках Международной Ассоциации Академий наук (МААН, президент академик Б.Е. Патон) был учрежден Научный совет по функциональным материалам электронной техники. Ф.А. Кузнецов стал одним из его сопредседателей. В 2007–2012 гг. собрания проходили в Минске, Москве, Харькове, Киеве, Баку. Федор Андреевич демонстрировал вызывающую зависть активность и энергию, широкий научный кругозор и эрудицию, живой интерес к докладам и докладчикам, формулировал и лично редактировал тексты решений собраний и многое другое. Был неизменно уважителен и приветлив. Как малая доля уважения к его научным заслугам и личным качествам, во время собрания в Харькове в 2009 году Федор Андреевич был награжден дипломом и памятным знаком Почетного доктора Научно-технологического комплекса «Институт монокристаллов» НАН Украины.



Выступление Ф.А. Кузнецова
На Ученом совете НТК ИМК
на процедуре награждения
Харьков, 11 ноября 2009 г.

В.Н. Томашик

д.х.н., проф., ученый секретарь Научного совета

по функциональным материалам электронной техники при МААН

Судьба свела меня с Федором Андреевичем в 2004 году, хотя я до этого знал, что он возглавляет Научный совет РАН по физико-химическим основам полупроводникового материаловедения. Я приехал в Москву по направлению дирекции Института физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева в группу экспертов материалов, которая была создана при Совете по инициативе Кузнецова Ф.А. В комнате заседания я увидел молодого человека, который что-то оживленно обсуждал с присутствующими, периодически просматривая экран своего ноутбука. Это и был академик РАН Федор Андреевич Кузнецов, с которым мне было суждено поработать в одной команде почти 10 лет. На этом совещании было принято решение провести одно из заседаний совета в Украине, Киеве и Харькове, на базе наших институтов. Это событие имело место в 2006 году, и выдвинутая идея Федора Андреевича о создании нового объединения ученых из стран СНГ, была далее успешно реализована созданием Секции по функциональным материалам электронной техники при Научном совете по новым материалам при МААН. Одним из соруководителей Секции был Федор Андреевич, роль которого в создании этого объединения трудно переоценить.

С момента создания Секции мне посчастливилось вместе с Федором Андреевичем провести шесть годичных собраний, причем после четвертого годичного собрания в связи с активной работой Секции она была преобразована в Научный совет. И в этом тоже огромная заслуга Федора Андреевича, который очень тщательно подходил к определению тематики каждого годичного собрания, выбирая наиболее актуальные направления современного полупроводникового материаловедения. По его инициативе стало традицией проводить встречи участников годичных собраний со студентами и преподавателями профильных высших учебных заведений тех городов, где проводились эти собрания.

Федор Андреевич очень скрупулезно подходил к подготовке проектов решения годичных собраний. Хотя собрания заканчивались тщательным редактированием всеми участниками каждого положения, после совещания он еще в течение одного-двух месяцев дополнительно изучал все предложения и замечания, сделанные участниками, и только потом согласовывал окончательный вариант решения для отправки в МААН.

Будучи специалистом высочайшего уровня, он еще запомнился мне как очень веселый человек с тонким чувством юмора, широчайшей эрудицией в разных областях, с которым всегда интересно было общаться.

Научный Совет по функциональным материалам электронной техники при МААН, у истоков которого стоял и много сил приложил для его организации Федор Андреевич Кузнецов, сохранит светлую память об этом замечательном человеке. Он навсегда останется с нами.

С.В. Гапоненко
проф., чл.-корр. НАН Белоруссии

А.К. Федотов
проф. НАН Белоруссии

Безвременно ушел из жизни академик РАН Федор Андреевич Кузнецов. Он был не только известнейшим ученым физико-химиком и материаловедом своего времени. Он сыграл поистине выдающуюся роль в восстановлении прерванных после распада СССР научно-технических связей между специалистами, группами и лабораториями институтов и ВУЗов стран СНГ, работавшими в области функциональных и электронных материалов. Будучи председателем Научного Совета РАН по проблеме «Физико-химические основы полупроводникового материаловедения», Ф.А. Кузнецов с конца 90-ых годов вел титаническую работу по организации научной кооперации российских материаловедов и специалистов стран бывшего Советского Союза в области полупроводникового кремния, оптических и оптоэлектронных полупроводниковых материалов и материалов для сенсорной техники. Под его руководством ежегодно проводились специальные собрания членов Совета РАН и ведущих специалистов по электронному материаловедению РФ и стран СНГ. Благодаря его усилиям, научные связи материаловедов в полупроводниковой области стран СНГ практически восстановились, работая в рамках Секции по проблемам функциональных материалов электронной техники. Собрания этой Секции под его руководством проходили плодотворно, рассматривались научные проблемы по широкому кругу вопросов, состояние материально-технической базы науки, области практического приложения результатов научных исследований, поиск промышленных партнеров, интеграция в мировую науку. Его деятельность на этом поприще поддержала и дала толчок к восстановлению в странах СНГ работ в области материалов силовой электроники и энергетики. От имени белорусских членов Секции хочется выразить огромную благодарность этому ученому за плодотворную научную кооперацию.

М.Я. Дашевский
профессор НИТУ МИСиС, Москва



Ушел из жизни выдающийся учёный и организатор научных исследований академик РАН Фёдор Андреевич Кузнецов.

После окончания химического факультета Ленинградского государственного университета Ф.А. Кузнецов был направлен на работу в Институт неорганической химии РАН Сибирского отделения. В ИНХ он начал работать научным сотрудником, впоследствии стал директором этого института. Результаты исследований проведенных им в ИНХ широко опубликованы в периодической печати и хорошо известны научной общественности. Он уделял значительное внимание организации исследований в стране. Он был председателем научного совета РАН по материаловедению, физико-химическим получениям полупроводников и диэлектриков. Эффективность деятельности этого совета хорошо известна научной общественности. Ф.А. Кузнецов занимался развитием науки в странах дальнего и ближнего зарубежья. Он был одним из руководителей Азиатско-тихоокеанской академии материалов (АРАМ). Фёдор Андреевич Кузнецов был одним из организаторов Российской (с международным участием) научной конференции по материаловедению и физико-химическим основам получения и диагностики полупроводниковых и диэлектрических материалов.

10-я Конференция по Кремнию в городе Иркутске в июле этого года организована Институтом Геохимии СО РАН и Иркутским политехническим институтом. Эта конференция будет посвящена памяти Ф.А. Кузнецова. В дни проведения конференции Фёдору Андреевичу исполнилось бы 82 года.

Ф.А. Кузнецов был благородным человеком, надёжным другом и товарищем. Светлая память ему.

В.С. Земсков

г.н.с., проф., д.т.н.

лаборатория полупроводниковых материалов, ИМЕТ РАН, Москва

Фёдор Андреевич был незаурядным человеком и выдающимся учёным, и в то же время он обладал большими организаторскими способностями. Мне довелось быть в контакте с ним, участвуя в работе Научного совета Академии Наук нашей страны по проблеме «Физико-химические основы полупроводникового материаловедения». Когда этот Совет возглавляла академик А.В. Новосёлова, активное участие в его работе стал принимать молодой, талантливый учёный Института неорганической химии Сибирского отделения Академии наук Фёдор Андреевич Кузнецов. Многие годы он был заместителем Александры Васильевны, а затем возглавлял Совет долгие годы, вплоть до конца своей жизни. В работе Совета участвовали учёные из институтов Союзных Республик нашей страны. Как председатель Совета, он проявлял себя с самой лучшей стороны. По его предложениям и с его участием Советом систематически проводились научные конференции и семинары по актуальным проблемам полупроводникового материаловедения. Благодаря его научному авторитету не только в стране, но и за рубежом, в этих мероприятиях принимали участие видные учёные из зарубежных стран.

После известных событий 90-х годов ситуация изменилась. Союзные республики вышли из Союза, изменились и взаимоотношения России со странами Восточной Европы. Такая ситуация разрушила пути сотрудничества учёных разных стран. Следует отдать должное Фёдору Андреевичу, что и в это время он был автором идеи поиска подходящей формы восстановления сотрудничества между материаловедами стран СНГ, работающими в области материаловедения полупроводников. Эта его идея воплощена в жизнь в форме Международной ассоциации Академий Наук, председателем которой в настоящее время является академик Борис Евгеньевич Патон.

Прекрасным примером способности Фёдора Андреевича объединять людей, работающих в той же области научных исследований, что и он сам, является создание по его инициативе Азиатско-тихоокеанской Академии Материалов. В состав этой Академии входят наряду с материаловедами России учёные Китая, Индии, Японии, Тайваня, Южной Кореи. Хотелось бы надеется, что эти Международные организации, созданные по инициативе и личном участии Фёдора Андреевича, продолжили бы свою работу и обогатили бы наши знания в области материаловедения полупроводников. Это будет светлой памятью о Федоре Андреевиче Кузнецове.

*И.Г. Васильева, г.н.с., д.х.н.
отдел химии функциональных материалов
Институт неорганической химии им. А.В.Николаева СО РАН, Новосибирск*



При всей, казалось бы, естественности наступившего скорбного события, нестерпимая боль потери человека, с которым многие годы сотрудничали и вместе шли по жизни, не оставляет нас тех, кто остается жить дальше. Ушел из жизни Федор Андреевич Кузнецов, ушел скоропостижно и неожиданно. Ушел от нерешенных дел и громодья планов, ушел с чувством огромного желания видеть жизнеспособным свое детище – научное сообщество России и процветающую Россию. Доска памяти в Институте переполнена соболезнованиями. Скорбят коллеги-академики, коллективы институтов, многолетнее сотрудничество с которыми было скреплено стараниями Федора Андреевича, скорбят коллеги, друзья, знакомые. Это все те люди, кто видел, знал, общался с ним, кто насыщался его убежденностью в прогрессе науки, его пониманием путей ее организации. Он многие годы определял вектор развития науки, и отзывы коллег определяют масштаб его личности. Сегодня все мы особенно остро чувствуем, эту потерю. Ушел не только выдающийся ученый, ушел учитель, мы потеряли истинного патриота России, мы потеряли человека с собственным видением и восприятием мира, человека глубокого такта, уважения, и доброжелательности к людям. Редкий дар, редкое качество. До последнего дня своей жизни Федор Андреевич верил, что не будет победы за корыстным интересом отдельных групп людей, победа – она всегда за здравым смыслом. Он ушел из жизни с верой в возрождение и востребованность отечественной науки. И эта задача теперь стала первостепенной для его соратников, продолжателей и учеников.



*Баковец В.В. , г.н.с., д.х.н.
отдел химии функциональных материалов
Институт неорганической химии им. А.В.Николаева СО РАН, Новосибирск*



Федор Андреевич обладал особой способностью совершенно естественно, без дополнительных усилий, постоянно расширять область своих знаний и повышать собственную ответственность перед возглавляемым им коллективом ученых. Эти качества определили вектор успешной трансформации начальной группы его единомышленников в статус лаборатории, затем отдела, который 1 ноября 2013 года отпраздновал свое 50-летие, и далее института. Такой успех был оправдан реализацией идей отцов-основателей Сибирского отделения: в Институте создавалась современная наука, готовились научные кадры, и фундаментальные знания широко использовались при решении практических задач. В молодые годы, будучи заведующим, он создал в лаборатории творческую атмосферу, а многие из сотрудников становились ему друзьями и родственными душами. Возглавив отдел химии полупроводников, он объединил все имеющиеся в Институте направления химии веществ функционального назначения в единый мощный кластер, работающий по сквозной тематике, имеющий профильных специалистов и обеспеченный необходимой экспериментальной техникой. Институт становится известным и своей организацией и периодическим проведением в Новосибирске Всесоюзных Симпозиумов по синтезу и росту кристаллов, куда съезжались коллеги из всех союзных республик и городов России. Проведение школ по физико-химическим основам материалов электронной техники и по математическим методам в химии, было всегда с выездом в разные красивейшие места СССР – Байкал, Фирюза, Алтай, Ташкент, Улан-Уде, Иркутск. Эти мероприятия были центром интереснейших дискуссий, рождением новых идей, проращиванием одного научного направления в другое, установлением добрых международных отношений. В это же время формируется и межинститутские контакты в Сибирском и Уральском регионах, плодотворно осуществляется интеграция Института в мировое научное сообщество, чему способствовали взаимные визиты ученых, ставшие мощным стимулом доказательства полезности и значимости науки, что особенно было важно для молодежи.

Особенно тесная связь состоялась с Институтом физики полупроводников СО РАН и с Иркутским институтом органической химии. В последующем эти связи укрепились и стали основой прогрессивного развития технологии полупроводникового приборостроения на предприятиях Министерства электронной промышленности в Сибирском регионе (Новосибирск, Томск, Красноярск, Иркутск и далее на восток). Благодаря его неустанному стремлению пропагандировать успехи Института во всех инстанциях Министерств и ведомств Советского Союза, а также за рубежом, были существенно активизированы запросы промышленности к науке и к взаимобмену научной информацией.

Став избранным директором института, Федор Андреевич очень естественно расширил свою ответственность за работу всего коллектива. К тому времени Институт представлял собой совокупность различных направлений современной неорганической химии. Но при всей привязанности к собственному отделу, другим отделам Федор Андреевич уделял всегда больше внимания, нежели своему «родному». Собственно благодаря усилиям Федора Андреевича повысился интерес к работам по газогидратам, боргидридам и их производным и к другим направлениям Института. Можно отметить, что развитие химии кластерных соединений, которая в настоящее время относится в Институте к профилирующей тематике, обязано своевременной поддержке Федора Андреевича, который создал творческую атмосферу коллективу исследователей, включив их в состав своего Отдела.

Просвещение также составлял заметную часть деятельности Кузнецова Ф.А. и его коллег: лекции читались школьникам, студентам, работникам промышленных лабораторий, даже в российских посольствах, в случае выезда за рубеж. Все это делалось для демонстрации престижа отечественной науки, ее полезности для народа. Он всегда отдавал себе отчет в том, что его уверенные шаги в научной карьере складываются из успехов индивидуальных сотрудников и их личных вкладов в развитие направлений, как в сторону науки, так и в сторону практики. Поэтому преемственность и передача духа служения науки от старшего поколения к младшим, от учителя к ученику, от учеников к другим поколениям была одним из важных деяний этого ученого. Из жизни ушел выдающийся ученый из категории людей, замена которым вряд ли возможна, а заслуги его неопределимы.

Борисов С.В., г.н.с., д.ф.-м.н.

отдел структурной химии

Институт неорганической химии им. А.В.Николаева СО РАН, Новосибирск

К сожалению, уходит уже второе поколение лидеров Сибирского Отделения. Оно появилось – в отличие от столичного – в более демократической атмосфере, брало старт в сравнительно молодом возрасте. Федор Андреевич, тогда просто Федя, типичный его представитель. Получив фундаментальную подготовку в советском ВУЗе, он хорошо ориентировался в разных областях исследований, быстро схватывал неожиданную новизну, воодушевленно делился ей с сотрудниками. Ему повезло попасть, будучи в разных странах, в гущу растущего интеллектуального потенциала мировой науки, но он всегда сохранял возникшие связи и пользовался ими в патриотических целях. Катастрофа нашей науки в 90-х сломала многие судьбы, обесценила смысл многих жизней. Фёдор Андреевич жил надеждой на лучшее, разумное будущее страны и многое сделал для него.

ТРУДЫ Ф.А. КУЗНЕЦОВА

1960

1. Кузнецов Ф.А., Резухина Т.Н., Голубенко А.Н. «Определение теплоты образования Ce_2O_3 методом сжигания в калометрической бомбе» // Журнал физической химии. 1960. Т. 34, N 9. С. 2129.
2. Кузнецов Ф.А., Резухина Т.Н. «Теплоемкость двуокиси церия при высоких температурах» // Журнал физической химии. 1960. Т. 34, N 11. С. 2467–2468.

1961

3. Кузнецов Ф.А., Резухина Т.Н. «Теплоемкость полуторной окиси церия Ce_2O_3 при высоких температурах» // Журнал физической химии. 1961. Т. 35, N 4. С. 956–957.
4. Кузнецов Ф.А. «Термодинамическое исследование окислов церия» автореф. дис. канд. хим. наук / Ин-т общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Акад. наук СССР. М., 1961. 16 с.
5. Резухина Т.Н., Лаврентьев В.И., Левицкий В.А., Кузнецов Ф.А. «Определение термодинамических функций кислородсодержащих солей методом Э.Д.С.» // Журнал физической химии. 1961. Т. 35, N 6. С. 1367–1369.
6. Кузнецов Ф.А., Белый В.И., Резухина Т.Н., Герасимов Я.И. «Термодинамические свойства окиси церия» // Доклады Академии наук СССР. 1961. Т. 139, N 6. С. 1405–1408.

1962

7. Кузнецов Ф.А., Резухина Т.Н. «Термодинамические свойства окислов празеодима» // Журнал физической химии. 1962. Т. 36, N 6. С. 1364–1367.

1964

8. Кузнецов Ф.А., Дидора Н.Ф., Чусова Т.П., Артамонова С.М. «Изучение электродной функции окисноугольного электрода $\text{Nd}_2\text{O}_3\text{-C-CO}_2$ в хлоридных расплавах, содержащих хлорид трехвалентного неодима» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1964. N 7. Сер. хим. наук, вып. 2. С. 10–14.
9. Кузнецов Ф.А., Сидоров Ю.Г., Марончук И.Е. «К вопросу о количественном описании транспортных реакций» // Физика твердого тела. 1964. Т. 6, N 10. С. 2981–2983.
10. Кузнецов Ф.А. «Микроминиатюризация радиоэлектронных устройств и задачи химии» // Вестник Академии наук СССР. 1964. N 6. С. 51–57.

1965

11. Кузнецов Ф.А., Смирнова Т.П. «О термодинамической характеристике серебряных пленок» // Журнал физической химии. 1965. Т. 39, N 12. С. 2973–2977.
12. Кузнецов Ф.А., Смирнова Т.П. «Термодинамическая характеристика тонких пленок» // Вычислительные системы. 1965. N 15. С. 39–46.
13. Николаев А.В., Афанасьев Ю.А., Кузнецов Ф.А. «О вычислении изменения энтальпии при экстракции по стандартным энтальпиям образования» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1965. N 3. Сер. хим. наук, вып. 1. С. 115–117.
14. Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А., Строителев С.А. «О зависимости морфологии кристаллов ZnS от условий выращивания» // Кристаллография. 1965. Т. 10, N 2. С. 263–264.
15. Блохин С.М., Кузнецов Ф.А. «О валентных состояниях церия в твердых окисных растворах» // Теоретическая и экспериментальная химия. 1966. Т. 2, N 3. С. 421–423.
16. Кузнецов Ф.А., Смоляков Б.С. «К 60-летию П.А.Крюкова» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1966. N 11. Сер. хим. наук, вып. 3. С. 127–128.
17. Кузнецов Ф.А., Чусова Т.П., Аюпов Б.М. «О строении твердых флюоритных растворов в системе церий-водород» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1966. N 3. Сер. хим. наук, вып. 1. С. 126–129.
18. Рубайло А.И., Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. «Исследование процесса выращивания эпитаксиальных пленок GaAs открытым иодидным методом» // Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы. 1966. Т. 2, N 5. С. 838–843.

19. Kuznetsov F.A. The application of gaseous etching in epitaxial growth of crystal films / Kuznetsov F.A., Belyj V.I., Rumyantsev Y.M. // *Acta Crystallographica*. 1966. V. 21, N 7. P. A277.

1967

20. Белый В.И., Кузнецов Ф.А. «Исследование характера взаимодействия монокристаллического Ge с HBr» // *Известия Сибирского отделения Академии наук СССР*. 1967. N 2. Сер. хим. наук, вып. 1. С. 68–74.
21. Белый В.И., Кузнецов Ф.А., Коковин Г.А. «Рост и травление германия и кремния в области, контролируемой массопереносом» // *Известия Сибирского отделения Академии наук СССР*. 1967. N 4. Сер. хим. наук, вып. 2. С. 83–89
22. Blokhin S.M., Kuznetsov F.A. “The valence states of cerium in oxide solid solutions” // *Theoretical and Experimental Chemistry*. 1967. V. 2, N 3. P. 321–322.

1968

23. Белый В.И., Кузнецов Ф.А., Коковин Г.А. «Учет газодинамических параметров процесса роста и травления в газовой фазе» // *Процессы роста и структура монокристаллических слоев полупроводников: труды симпозиума (Новосибирск, 10–14 мая 1967 г.)*. Новосибирск: Наука, 1968. Ч. 1. С. 135–146.
24. Кравченко В.С., Дмитриева Т.М., Кузнецов Ф.А. «Кинетика реакции взаимодействия тетраоксида германия с германием» // *Физика полупроводников: сб. статей*. Новосибирск. 1968. С. 101–108.
25. Кравченко В.С., Андреева А.А., Кузнецов Ф.А. «О кинетике роста автоэпитаксиальных слоев германия в хлоридном методе» // *Физика полупроводников: сб. статей*. Новосибирск. 1968. С. 109–119.

1969

26. Кравченко В.С., Андреева А.А., Вертопрахов В.Н., Кузнецов Ф.А. «Кинетика роста и морфология автоэпитаксиальных пленок германия в хлоридном методе» // *Процессы роста и структура монокристаллических слоев полупроводников: труды симпозиума (Новосибирск, 10–14 мая 1967 г.)*. Новосибирск: Наука, 1969. Ч. 2. С. 165–175.
27. Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. «Исследование переноса арсенида галлия в открытой йодидной системе» // *Известия Сибирского отделения Академии наук СССР*. 1969. N 9. Сер. хим. наук, вып. 4. С. 49–54.
28. Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. «Температурная зависимость скорости эпитаксиального роста при химической кристаллизации. Система GaAs-J-N» // *Известия Сибирского отделения Академии наук СССР*. 1969. N 12. Сер. хим. наук, вып. 5. С. 66–72.
29. Смирнова Т.П., Кузнецов Ф.А. «Об обратимости германиевого электрода» // *Известия Сибирского отделения Академии наук СССР*. 1969. N 9. Сер. хим. наук, вып. 4. С. 3–6.

1970

30. Kuznetsov F.A., Belyj V.I. “Vapor deposition and etching open tube kinetics under diffusion controlled conditions” // *Journal of the Electrochemical Society*. 1970. V. 117, N 6. P. 785.

1971

31. Аюпов Б.М., Кузнецов Ф.А. «О неоднородности слоев SiO₂, полученных термическим окислением кремния». // *Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы*. 1971. Т. 7, N 3. С. 442–445.
32. Белый В.И., Кузнецов Ф.А. «О полирующем травлении монокристаллов Ge газообразными галогеноводородами» // *Процессы синтеза и роста кристаллов и пленок полупроводниковых материалов: симпозиум (Новосибирск, 11–16 окт. 1965 г.)*. Новосибирск: Наука, 1971. С. 227–232.
33. Лаврентьева Л.Г., Вилисова М.Д., Зеленская Н.Е., Кузнецов Ф.А., Румянцев Ю.М. «Влияние температуры кристаллизации на уровень легирования эпитаксиальных слоев арсенида галлия и распределение примесей в них» // *Известия вузов. Физика*. 1971. N 12. С. 144–146.
34. Румянцев Ю.М., Рубайло А.И., Старшинова Н.П., Кузнецов Ф.А. «Исследование роста пленок арсенида галлия на арсениде галлия и германии» // *Процессы синтеза и роста кристал-*

- лов и пленок полупроводниковых материалов: симпозиум (Новосибирск, 11–16 окт. 1965 г.). Новосибирск: Наука, 1971. С. 257–263.
35. Кравченко В.С., Андреева А.А., Кузнецов Ф.А. «Влияние условий обработки подложек на качество эпитаксиальных пленок германия в хлоридном методе» // Процессы синтеза и роста кристаллов и пленок полупроводниковых материалов: симпозиум (Новосибирск, 11–16 окт. 1965 г.). Новосибирск: Наука, 1971. С. 223–226.
 36. Кузнецов Ф.А., Румянцев Ю.М., Ткачев С.В. «Кристаллизация германия в системе Ge-J₂-H₂ по схеме с разбавлением газовой фазы водородом» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1971. N 7. Сер. хим. наук, вып. 3. С. 41–45.
 37. Кузнецов Ф.А. «Некоторые физико-химические аспекты осаждения из газовой фазы»: автореф. дис. ... докт. хим. наук; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Объедин. учен. совет по хим. наукам. Новосибирск, 1971. 16 с.
 38. Кузнецов Ф.А. «О количественном изучении процессов химического транспорта» // Процессы синтеза и роста кристаллов и пленок полупроводниковых материалов: симпозиум (Новосибирск, 11–16 окт. 1965 г.). Новосибирск: Наука, 1971. С. 183–194.
 39. Кузнецов Ф.А., Федорова Т.В., Коковин Г.А. «Термодинамический расчет условий кристаллизации твердых растворов Ge-Si из газовой фазы в системе Ge-Si-Cl-H» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1971. N 12. Сер. хим. наук, вып. 5. С. 65–78.
 40. Смирнова Т.П., Тороповская И.Н., Кузнецов Ф.А. «Исследование процессов термического старения металлических пленок» // Процессы синтеза и роста кристаллов и пленок полупроводниковых материалов: симпозиум (Новосибирск, 11–16 окт. 1965 г.). Новосибирск: Наука, 1971. С. 264–269.
 41. Коковин Г.А., Федорова Т.В., Румянцев Ю.М., Кравченко В.С., Кузнецов Ф.А., Чусова Т.П., Голубенко А.Н., Горш Л.Э. «Теоретико-расчетные и экспериментальные термодинамические исследования лаборатории, направленные на оптимизацию процессов осаждения из газовой фазы» // VIII Отчетная научная конференция / Институт неорганической химии, Новосибирск, 19–23 апреля 1971 г.: тезисы докл. Новосибирск, 1971. С. 41. Ротапринт.
 42. Голубенко А.Н., Коковин Г.А., Федорова Т.В., Кравченко В.С., Кузнецов Ф.А. «Термодинамика системы германий-хлор-водород» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1971. N 7. Сер. хим. наук, вып. 3. С. 22–27.
 43. Lavrent'eva L.G., Vilisova M.D., Zelenskaya N.E., Kuznetsov F.A., Rumyantsev Yu.M. “The effect of the substrate temperature on the doping level of epitaxial layers of GaAs and on the distribution of impurity in them” // Russian Physics Journal. 1971. V. 14, N 12. P. 1732–1733.
- 1972**
44. Пещевецкий Б.И., Кузнецов Ф., Гиндин Л., Земсков С. «Выдающийся ученый: [К 70-летию со дня рождения директора ИНХ СО АН СССР академика А.В. Николаева]» // За науку в Сибири. 1972. 22 нояб. С. 3.
 45. Кузнецов Ф.А. «"Химизация" электроники. Симпозиум по процессам роста и синтеза полупроводниковых кристаллов и пленок, организованный Институтом неорганической химии и физики полупроводников СО АН СССР]» // За науку в Сибири. 1972. 14 июня. С. 3.
 46. Кузнецов Ф.А., Коковин Г.А., Федорова Т.В., Голубенко А.Н., Румянцев Ю.М. «Термодинамический анализ системы германий-олово-йод-водород» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1972. N 12. Сер. хим. наук, вып. 5. С. 133–142.
 47. Kravchenko V.S., Rumyantsev Yu.M., Kuznetsov F.A. “Kinetics of chemical vapor deposition in complicated gas mixtures” // III International Conference on Chemical Vapor Deposition (Salt Lake City, Utah, April 24–27, 1972): proceedings. Hinsdale: American Nuclear Society, 1972. P. 122–128.
 48. Kuznetsov F.A. “Chemical thermodynamics for optimization of epitaxial film deposition processes” // Thin Solid Films. 1972. V. 13, N 2. P. 303–312.
 49. Kuznetsov F.A., Fedorova T.V., Kokovin G.A. “Thermodynamic analysis of LVS chemical deposition processes” // III International Conference on Chemical Vapor Deposition (Salt Lake City, Utah, April 24–27, 1972): proceedings. Hinsdale: American Nuclear Society, 1972. P. 59–68.

1973

50. Лаврентьева Л.Г., Вилисова М.Д., Ивонин И.В., Красильникова Л.М., Кузнецов Ф.А., Румянцев Ю.М., Якубеня М.П. «Исследование переходных слоев в эпитаксиальном арсениде галлия. Микроморфология и распределение электронов в слоях в зависимости от времени роста в иодидной системе» // Известия вузов. Физика. 1973. N 2. С. 63–69.
51. Смирнова Т.П., Данилович В.С., Аюпов Б.М., Кузнецов Ф.А. «О механизме термического окисления кремния» // Физика диэлектриков и перспективы ее развития: всесоюз. конф.(Ленинград, 22–26 окт. 1973 г.): сб. рефератов. Л., 1973. Т. 3: Тонкие диэлектрические пленки. С. 245–246.
52. Аюпов Б.М., Данилович В.С., Заможский В.Д., Кузнецов Ф.А. «О процессе упорядочения в пленках SiO₂» // Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы. 1973. Т. 9, N 2. С. 183–185.
53. Lavrent'eva L.G., Vilisova M.D., Ivonin I.V., Krasil'nikova L.M., Kuznetsov F.A., Rumyantsev Yu.M., Yakubeniya M.P. "Investigation of transitional layers in epitaxial gallium arsenide: Micromorphology and electron distribution in the layers, in dependence on the growth time in an iodine system" // Russian Physics Journal. 1973. V.16, N 2. P. 189–195.

1974

54. Кузнецов Ф.А., Буждан Я.М., Кузнецов Г.Н., Кочешкова А.А. «Анализ условий кристаллизации карбида кремния» / М., 1974. 40 с. Деп. ВИНТИ 02.04.74, N 713.
55. Коковин Г.А., Федорова Т.В., Кузнецов Ф.А. «Сравнение результатов термодинамического анализа с экспериментальными данными по выращиванию кремния хлоридным методом» М., 1974. 39 с. Деп. ВИНТИ 15.08.74, N 2332.

1975

56. Кузнецов Ф.А. «Термодинамический анализ систем с несколькими осаждаемыми элементами» // Процессы роста и синтеза полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы III всесоюз. симпозиума, Новосибирск, 1972 г.]: в 2-х ч. Новосибирск: Наука, 1975. Ч. 1. С. 58–63.
57. Кузнецов Ф.А., Коковин Г.А., Буждан Я.М. «Термодинамический анализ сложных газотранспортных систем. Возможности и общая методика» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1975. N 2. Сер. хим. наук, вып. 1. С. 5–24.
58. Смирнова Т.П., Данилович В.С., Аюпов Б.М., Кузнецов Ф.А. «Механизм термического окисления кремния» // Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы. 1975. Т. 11, N 8. С. 1374–1376.
59. Кравченко В.С., Буждан Я.М., Косяков В.И., Баковец В.В., Грайфер М.З., Кочешкова А.А., Кузнецов Ф.А. «Процессы роста кристаллов и пленок методом комбинированной газо-жидкостной эпитаксии» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1975. N 2. Сер. хим. наук, вып. 1. С. 78–95.
60. Федорова Т.В., Фоминых Н.А., Коковин Г.А., Кузнецов Ф.А. «Термодинамический анализ процессов выращивания германия, легированного оловом, по методу комбинированной газо-жидкостной эпитаксии (КГЖЭ)» // Процессы роста и синтеза полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы III всесоюз. симпозиума, Новосибирск, 1972 г.]: в 2-х ч. Новосибирск: Наука, 1975. Ч. 1. С. 77–85.
61. Кузнецов Ф.А., Буждан Я.М., Федорова Т.В., Кузнецов Г.Н. «Термодинамический анализ условий кристаллизации карбида кремния» // Процессы роста и синтеза полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы III всесоюз. симпозиума, Новосибирск, 1972 г.]: в 2-х ч. Новосибирск: Наука, 1975. Ч.1. С. 69–77.
62. Kokovin G.A., Kosza G., Testova N.A., Kuznetsov F.A. "Calculation of activity coefficients of B, P, As and Sb in solid silicon based on experimental data on growth of doped silicon layers in CVD processes" // V International Conference on Chemical Vapour Deposition (Slough, England, Sept. 1975): proceedings. Princeton (USA): Electrochemical Society. 1975. P. 56–71.
63. Ред.: Процессы роста и синтеза полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы III всесоюз. симпозиума, Новосибирск, 12–17 июня 1972 г.]: в 2-х ч. / отв. ред. д-р физ.-мат. наук Александров Л.Н. и д-р хим. наук Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1975. Ч. 1. 268 с; Ч. 2. 438 с.

1976

64. Кузнецов Ф.А., Юделевич И.Г., Борисова Л.А., Белый В.И., Вертопрахов В.Н., Шелпакова И.Р. «Исследование материалов и структур электронной техники» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1976. N 4. Сер. хим. наук, вып. 2. С. 12–23.
65. Кузнецов Ф. «Химические задачи обеспечения воспроизводимости и надежности электронных приборов» // За науку в Сибири. 1976. 15 янв. С. 4–5.
66. Belyi V.I., Kuznetsov F.A., Smirnova T.P., Khramova L.V., Kravchenko L.Kh. “Chemical non-uniformity of thin dielectric films produced by ammonolysis of monosilane” // Thin Solid Films. 1976. V. 34, N 2. P. 416.
67. Belyi V.I., Kuznetsov F.A., Smirnova T.P., Khramova L.V., Kravchenko L.Kh. “Chemical non-uniformity of thin dielectric films produced by ammonolysis of monosilane” // Thin Solid Films. 1976. V. 37, N 2. P. L39–L42.
68. Kuznetsov F.A., Tchistanova S.T., Borisova L.A., Kosyakov V.I., Dorohov A.N. “Isothermal growth of epitaxial layers of gallium arsenide from stirred gallium solutions” // Thin Solid Films. 1976. V. 32, N 1. P. 93–99.

1977

69. Смирнова Т.П., Белый В.И., Кузнецов Ф.А., Битнер Л.Р., Храмова Л.В., Кравченко Л.Х. «Исследование состава тонких диэлектрических слоев, получаемых в реактивном распылении кремния в плазме аммиака» // Электронная техника. Сер. Материалы. 1977. Вып. 4. С. 100–103.
70. Кузнецов Ф.А. От редактора // Рост и легирование полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы симпозиума, Новосибирск, 1975 г.]: в 2-х ч. Новосибирск.: Наука, 1977. Ч. 1. С. 3.
71. Кузнецов Ф. «Современные проблемы материаловедения» // За науку в Сибири. 1977. 17 февр. С. 3, 8.
72. Леонов В.П., Цепилевич В.Г., Кузнецов Ф.А. «Теоретическое исследование возникновения неоднородности толщины слоев при осаждении из газовой фазы» // Рост и легирование полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы симпозиума, Новосибирск, 2–6 июня 1975 г.]: в 2-х ч. Новосибирск: Наука, 1977. Ч. 1. С. 66–69.
73. Чистанова С.Т., Борисова Л.А., Дорохов А.Н., Заможский В.Д., Кузнецов Ф.А. «Некоторые особенности выращивания слоев СаAs в изотермических условиях» // Рост и легирование полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы симпозиума, Новосибирск, 1975 г.]: в 2-х ч. Новосибирск, 1977. Ч. 1. С. 138–141.
74. Кузнецов Ф.А., Буждан Я.М., Белый В.И., Смирнова Т.П., Кочешкова А.А., Кравченко В.С. «О возможности безводородного газотранспортного метода получения пленок нитрида кремния» // Рост и легирование полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы симпозиума, Новосибирск, 1975 г.]: в 2-х ч. Новосибирск, 1977. Ч. 1. Новосибирск: Наука, 1977. С. 34–41.
75. Кузнецов Ф.А., Белый В.И., Борисова Л.А., Вертопрахов В.Н., Камарзин А.А., Клевцов П.В., Коковин Г.А., Миронов К.Е., Юделевич И.Г. «Физико-химические исследования, направленные на разработку научных основ синтеза монокристаллов и твердотельных структур для микро-, оптоэлектроники и лазерной техники» // Фундаментальные исследования. Химические науки: сб. статей» отв. ред. Г.К. Боресков. Новосибирск: Наука, 1977. С. 129–140. (Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Сиб. отд-ние за 20 лет).
76. Belyi V.I., Kuznetsov F.A. “Materials problems in manufacturing of solid state integrated devices” // Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften der DDR. Abteilung Mathematik, Naturwissenschaften, Technik. 1977. N 2, Teil 1. P. 313–325.
77. Ред.: Рост и легирование полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы симпозиума, Новосибирск, 1975 г.]: в 2-х ч. / отв. ред. д-р хим. наук Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1977. Ч. 1. 327 с; Ч. 2. 357 с.

1978

78. Демин В.Н., Буждан Я.М., Кузнецов Ф.А. «О роли электропереноса в электрожидкостной эпитаксии» // Журнал технической физики. 1978. Т. 48, N 7. С. 1442–1445.
79. Demin V.N., Buzhdan Ya.M., Kuznetsov F.A. “Role of electrotransport in electroliquid epitaxy” // Soviet physics. Technical physics. 1978. V. 23, N 7. P. 814–816. Bibliogr.: 30 ref.

1979

80. Данилович В.С., Аюпов Б.М., Смирнова Т.П., Вертопрахов В.Н., Кузнецов Ф.А. «Изучение строения диэлектрических слоев, получаемых аммонолизом моносилана, в просвечивающем электронном микроскопе» // Микроэлектроника. 1979. Т. 8, N 5. С.469–472.
81. Кравченко Л.Х., Полюдова Н.А., Кузнецов Ф.А., Юделевич И.Г., Кравченко В.С. «Исследование состава газовой фазы в газотранспортных реакциях оптическим методом. Сообщ. I. Система Ge-GeCl₄-He» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1979. N 4. Сер. хим. наук, вып. 2. С. 62–66.
82. Данилович В.С., Аюпов В.М., Вертопрахов В.Н., Кузнецов Ф.А. «Химическая неоднородность слоев термической двуокиси кремния» // Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы. 1979. Т. 15, N 11. С.1970–1973.
83. Buzhdan Ja.M., Kocheshkova A.A., Kuznetsov F.A. “Analysis of Crystallization Conditions of Silicon Carbide from Gas Phase in System Si-C-Cl-H” // 7th International Conference on Chemical Vapor Deposition (Los-Angeles, 14–19 Oct. 1979): proceedings. Princeton (USA): Electrochem. Soc. 1979. P. 412–422.
84. Kuznetsov F.A., Fayner N.I., Rumyantsev Yu.M. «In situ study of GaAs surface micromorphology in CVD processes” // VII International Conference on Chemical Vapor Deposition (Los-Angeles, 14–19 Oct. 1979): proceedings. Princeton (USA): Electrochemical Society. 1979. P. 261–269.
85. Danilovich V.S., Ayupov B.M., Smirnova T.P., Vertoprakhov V.N., Kuznetsov F.A. “Transmission electron microscopy study of dielectric films made by an ammonia-silane reaction” // Soviet Microelectronics. 1979. V.8, N 5. P. 353–355.
86. «Термостимулированные токи в неорганических веществах» Вертопрахов В.Н., Сальман Е.Г.; Ред.: Вертопрахов В.Н., отв. ред. Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1979. 333 с.

1980

87. Файнер Н.И., Румянцев Ю.М., Титов В.А., Кузнецов Ф.А. «Взаимодействие арсенида галлия с газообразным йодом» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1980. N 12. Сер. хим. наук, вып. 5. С. 72–77.
88. Васильев Я.В., Горш Л.Э., Ипатов Ю.А., Лохова И.В., Кузнецов Ф.А. «Влияние термической предыстории на кинетику окисления Si в сухом кислороде» // Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы. 1980. Т. 16, N 12. С. 2095–2098.
89. Тестова Н.А., Коковин Г.А., Кузнецов Ф.А., Бороздин С.Н. «Термодинамический анализ некоторых процессов осаждения селенида цинка из газовой фазы» М., 1980. 59 с. Деп. ВИНТИ 06.05.80. N 1786.
90. Файнер Н.И., Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. «Кинетика взаимодействия арсенида галлия с газообразным триодидом галлия» // Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы. 1980. Т. 16, N 8. С. 1361–1365.

1981

91. Буждан Я.М., Кузнецов Ф.А., Беляева Л.Н. «К анализу и оптимизации процесса электрожидкостной эпитаксии» // Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок. Новосибирск: Наука, 1981. С. 52–67.
92. Файнер Н.И., Румянцев Ю.М., Заможский В.Д., Шеметов Е.В., Кузнецов Ф.А. «Изменение гранно-ступенчатой структуры арсенида галлия в ходе газового травления и эпитаксиального наращивания» // Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок. Новосибирск: Наука, 1981. С. 33–40.
93. Кузнецов Ф.А., Смирнова Т.П., Юделевич И.Г., Гольдштейн М.М., Гильберт Э.Н., Чанышева Т.А., Зеленцова Л.В. «Исследование характера распределения натрия и хлора в ма-

териалах структур кремний – двуокись кремния» // Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок. Новосибирск: Наука, 1981. С. 216–220.

94. Демин В.Н., Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А., Буждан Я.М. «Кристаллизация арсенида галлия из раствора в расплаве под действием электрического тока» // Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок: [докл. симпозиума 6–8 июня 1978 г.]. Новосибирск: Наука, 1981. С. 67–73.
95. Kosza G., Kuznetsov F.A., Kormany T., Nagy L. “Optimization of Si epitaxial growth” // Journal of Crystal Growth. 1981. V.52, Pt.1. P. 207–212.
96. Ред.: Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок: [докл. симпозиума 6–8 июня 1978 г.] / отв. ред. Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1981. 280 с.

1982

97. Демин В.Н., Буждан Я.М., Кузнецов Ф.А. «Кристаллизация эпитаксиальных слоев арсенида галлия под действием постоянного электрического тока» // Электроперенос и его приложения: сб. статей / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии. Новосибирск: Наука, 1982. С. 75–79.
98. Горш Л.Э., Лаврентьев В.И., Канев А.Н., Кузнецов Ф.А. «Гетерозамещенные метилвинилоктасилсесквиоксаны» // Журнал общей химии. 1982. Т. 52, N 10. С. 2292–2297.
99. Мышко В.И., Шартукова Е.К., Кузнецов Ф.А. «Исследование внутренних напряжений в компаунд-клеях, используемых в конструкциях щелочных аккумуляторных батарей» // Электротехническая промышленность. Химические и физические источники тока. 1982. N 2. С. 1–2.
100. Буждан Я.М., Кузнецов Ф.А., Браславский Б.И., Беляева Л.Н. «Об оптимальных условиях осуществления электрожидкостной эпитаксии» // Электроперенос и его приложения: сб. статей / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии. Новосибирск: Наука, 1982. С. 80–88.

1983

101. Кузнецов Ф.А., Дробышев Ю.П., Коковин Г.А., Столяров Н.В. «Основные принципы создания банка данных о свойствах материалов электронной техники» // Банки данных: 2-я всесоюз. конф. Секция 4: Опыт создания банков данных: тезисы докл. Киев, 1983. С. 153–155.
102. Колесов Б.А., Тестов А.Ф., Кузнецов Ф.А. «Диагностика плотности атомных пучков галлия и алюминия» // Приборы и техника эксперимента. 1983. N 1. С. 120–121.
103. Кузнецов Ф.А. Предисловие // Материалы электронной техники: сб. статей. Новосибирск: Наука, 1983. Ч. 2: Состав, структура и электрофизические свойства. С. 3.
104. Кузнецов Ф.А., Демин В.Н., Буждан Я.М. «Электрожидкостная эпитаксия новый метод роста эпитаксиальных слоев» // Материалы электронной техники: сб. статей. Новосибирск: Наука, 1983. Ч. 1: Физико-химические основы методов синтеза. С. 45–62.
105. Ред.: Материалы электронной техники: сб. статей / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии, Бурят. фил., Бурят. ин-т естествен. наук; отв. ред. Кузнецов Ф.А., Мохосоев М.В.: в 2-х ч. Ч. 1: Физико-химические основы методов синтеза. Новосибирск: Наука, 1983. 217 с.; Ч. 2: Состав, структура и электрофизические свойства. Новосибирск: Наука, 1983. 192 с.
106. Kolesov B.A., Testov A.F., Kuznetsov F.A. “Diagnostics of density of gallium and aluminium atomic beams” // Instruments and experimental techniques. 1983. V. 26, N 1, Pt.2. P. 139–142.

1984

107. Демин В.Н., Кузнецов Ф.А. «О применимости диффузионного приближения в моделях процессов ЭЖЭ» // Журнал технической физики. 1984. Т. 54, N 5. С. 934–937.
108. Тестова Н.А., Коковин Г.А., Кузнецов Ф.А., Титов А.А. «Термодинамическое моделирование процесса осаждения твердого раствора $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$ из газовой фазы в хлоридной системе»; Ин-т неорган. химии СО АН СССР. Новосибирск, 1984. 73 с., ил. деп. в ВИНИТИ, N 5658–84 3.8.84.

109. Demin V.N., Kuznetsov F.A. "Applicability of the diffusion approximation in models of liquid-phase electroepitaxy" // Soviet physics. Technical physics. 1984. V. 29, N 5. P. 556–558.
110. Ред.: Рост полупроводниковых кристаллов и пленок: [материалы конф., июнь 1982 г.]: в 2-х ч. Ч. 2: Новые методики, легирование, критерии функциональной пригодности материалов / отв. ред. Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1984. 152 с.

1985

111. Демин В.Н., Красноперов Л.Н., Кузнецов Ф.А. «О возможности применения переменного электрического тока в электрожидкостной эпитаксии» // Журнал технической физики. 1985. Т. 55, N 11. С. 2179–2183.
112. Файнер Н.И., Шеметов Е.В., Заможский В.Д., Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. «Определение характеристик микрорельефа поверхности кристаллов в процессе их растворения или роста из газовой фазы» // Кристаллография. 1985. Т.30, N 3. С. 542–547.
113. Файнер Н.И., Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. «Кристаллографические формы растворения арсенида галлия в системе GaAs-GaI₃-H₂» // Известия Академии наук СССР. Неорганические материалы. 1985. Т. 21, N 11. С. 1843–1846.
114. Fainer N.I., Rummyantsev Y.M., Kuznetsov F.A. "Crystallographic forms of dissolution of gallium arsenide in the system GaAs-GaI₃-H₂" // Inorganic Materials. 1985. V. 21, N 11. P. 1604–1607.

1986

115. Демин В.Н., Нарожняя О.В., Кузнецов Ф.А. «Исследование кристаллизации перенасыщенных водных растворов солей действием постоянного электрического тока» // Известия Сибирского отделения Академии наук СССР. 1986. N 2. Сер. хим. наук, вып. 1. С. 5–8.
116. Беренберг В.А., Харченко Л.Ю., Терпугов В.С., Протасова В.И., Кузнецов Ф.А. «Создание эпитаксиальных монокристаллических волноводов на основе калий-иттриевого и калий-гадолиниевого вольфраматов, активированных ионами неодима» // Интегральная оптика. Физические основы. Приложения: [докл. конф., 12–14 июня 1984 г.]. Новосибирск: Наука, 1986. С. 37–39.
117. Титов В.А., Косяков В.И., Кузнецов Ф.А. «Об организации информационного обеспечения работ по термодинамическому моделированию процессов технологии твердотельных структур» // Проблемы электронного материаловедения. Новосибирск: Наука, 1986. С. 8–16.
118. Ред.: Проблемы электронного материаловедения / отв. ред. чл.-кор. АН СССР Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1986. 167 с.

1987

119. Кузнецов Ф.А. «Банк данных по свойствам неорганических веществ» // III Всесоюзная конференция по проблемам получения и использования в народном хозяйстве данных о свойствах материалов и веществ (Москва, 25–27 авг. 1987 г.): программа и тезисы докл. М.: Изд-во стандартов, 1987. С. 87–88.
120. Титов В.А., Коковин Г.А., Кузнецов Ф.А. «Вопросы организации хранения термодинамической информации» // Прямые и обратные задачи химической термодинамики: сб. статей / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии. Новосибирск: Наука, 1987. С. 64–73.

1988

121. Кузнецов Ф. "Кто владеет технологией..." // Наука в Сибири. 1988. 25 нояб. С. 7.
122. Кузнецов Ф.А. От редактора // Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок: сб. науч. трудов / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии. Новосибирск: Наука, 1988. С. 3–5.
123. Кузнецов Ф.А. «Термодинамическое моделирование в электронном материаловедении» // Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок: сб. науч. трудов / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии. Новосибирск: Наука, 1988. С. 6–22.
124. Кузнецов Ф.А., Демин В.Н. «Электрожидкостная эпитаксия» // Рост кристаллов. М., 1988. Т. 16. С. 88–102.

125. Ред.: Процессы роста полупроводниковых кристаллов и пленок: сб. науч. трудов / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии; отв. ред. Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1988. 199 с.

126. Kuznetsov F.A., Titov V.A., Borisov S.V., Vertoprakhov V.N. "Data Bases of Properties of Electronic Materials" // CODATA Bulletin: abstracts from the 11th International CODATA Conference. N 68. 1988. P. 9.

1989

127. Ред.: Благородные металлы: химия и анализ: сб. науч. трудов / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии; отв. ред. Торгов В.Г., Кузнецов Ф.А. Новосибирск, 1989. 183 с.

128. Ред.: Благородные металлы: химия и технология: сб. науч. трудов. / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии; отв. ред. Торгов В.Г., Кузнецов Ф.А. Новосибирск, 1989. 225 с.

1990

129. Титова Е.Ф., Титов В.А., Трунов А.А., Коковин Г.А., Чернявский Л.И., Кузнецов Ф.А. «Банк данных по свойствам материалов электронной техники. Опыт создания автоматизированной базы термодинамической информации» / Новосибирск: ИНХ, 1990. 44 с. (Препринт / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии; N 90–16).

130. Демин В.Н., Нарожняя О.В., Кузнецов Ф.А. «Электрожидкостная эпитаксия арсенида галлия в переменном электрическом поле» // Журнал технической физики. 1990. Т. 60, вып. 5. С. 142–146.

131. Кузнецов Ф.А. От редактора // Новые материалы электронной техники: сб. науч. трудов / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии; отв. ред. Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1990. С. 3–4.

132. Ред.: Новые материалы электронной техники: сб. науч. трудов / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т неорган. химии; отв. ред. Кузнецов Ф.А. Новосибирск: Наука, 1990. 160 с.

1991

133. Kuznetsov F.A., Igumenov I.K., Danilovich V.S. "MOCVD precursors and reactions mechanism" // Physica C: Superconductivity. 1991. V. 185–189, N 3. P. 1957–1958.

1992

134. Кузнецов Ф.А. «Два сценария жизни: интервью с директором Института неорганической химии СО РАН акад. Кузнецовым Ф.А.» / записал Р. Нотман // Советская Сибирь. 1992.

135. Каминский А.А., Вердун Г.Р., Коешнер В., Кузнецов Ф.А., Павлюк А.А. «Эффективные одномодовые непрерывные кристаллические лазеры с полупроводниковой лазерной накачкой на основе моноклинных двойных калий-редкоземельных вольфраматов с ионами Nd^{3+} » // Квантовая электроника. 1992. Т. 19, N 10. С. 941–943.

136. Kaminskii A.A., Verdun H.R., Koeshner W., Pavlyuk A.A., Kuznetsov F.A. "Efficient single-mode CW lasers based on monoclinic double potassium-(rare earth) tungstenate crystals containing Nd^{3+} ions with semiconductor-laser pumping" // Quantum Electronics. 1992. V. 22, N 10. P. 875–878.

137. Kuznetsov F.A., Titov V.A., Golubenko A.N., Titov A.A. "Thermodynamic simulation of deposition of molybdenum and tungsten disilicides in MOCVD processes" // Proceedings of the Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE). 1992. V. 1783. P. 541–550. (International Conference of Microelectronics: Microelectronics '92).

1993

138. Кузнецов Ф.А. Введение редактора // Химия оксидных сверхпроводников: пер. с англ. / под ред. Кузнецова Ф.А.; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т катализа им. Г.К. Борескова. Новосибирск, 1993. С. 1–11.

139. Кузнецов Ф.А., Титов В.А., Голубенко А.Н., Титов А.А. «Термодинамическое моделирование процессов осаждения силицидов вольфрама и молибдена из сложных летучих

- элементоорганических соединений» // Сибирский химический журнал. 1993. N 2. С. 112–118.
140. Matskevich N.I., Kuznetsov F.A., Popova T.L., Titov V.A., Kravchenko V.S., Shaburova V.P., Potapova O.G. "On the thermodynamic stability of the $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ superconducting phase" // Mendeleev Communications. 1993. V. 3, N 1. P. 29–30.
141. Ред.: Химия оксидных сверхпроводников: пер. с англ. / под ред. Кузнецова Ф.А.; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т катализа им. Г.К. Борескова. Новосибирск, 1993. 191 с.
- 1994**
142. Kuznetsov F.A. "Ecobalance problem in Russia" // International Conference on Ecobalance (Tsucuba, Japan, 1994): proceedings. 1994. P. 363–368.
143. Kuznetsov F.A. "Factual data bases in material science and technology" // 2nd International Conference on Materials Engineering for Resources (Akita, Japan, 20–22 Oct., 1994): proceedings. 1994. P. 93–99.
144. Kuznetsov F.A. "Science and technology in Siberia" // The First Asia / Pacific Forum on science and technology (Ishikawa, Japan, 24–26 Oct., 1994): proceedings. 1994. P. 3–13.
- 1995**
145. Магарилл С.А., Борисов С.В., Подберезская Н.В., Ипатова Е.Н., Титов В.А., Кузнецов Ф.А. «Кристаллические структуры неорганических веществ база количественных данных. Принципы построения и опыт эксплуатации» // Журнал структурной химии. 1995. Т. 36, N 3. С. 559–563.
146. Magarill S.A., Borisov S.V., Podberezskaia N.V., Ipatova E.N., Titov V.A., Kuznetsov F.A. "Inorganic Crystal Structure Database. Design and Operational Experience" // Journal of structural chemistry. V. 36, N 3. P. 510–513.
147. Kuznetsov F.A., Titov V.A., Titov A.A., Chernyavskii L.I., Igumenov I.K., Belosludov V.R. "Thermodynamic Data Base for Design of Materials and Processes" // International Symposium on Advanced Materials (Japan, 24–30 sept. 1995): proceedings. 1995. P. 16–32.
- 1996**
148. Подберезская Н.В., Магарилл С.А., Борисов С.В., Вировец А.В., Наумов Д.Ю., Кузнецов Ф.А. «Кристаллические структуры неорганических веществ база количественных данных. Принципы построения и опыт эксплуатации // Информационные продукты, процессы и технологии: материалы конф. "НТИ-96" (Москва, 20–21 нояб., 1996 г.). М.: ВИНТИ, 1996. С. 187–188.
149. Каминский А.А., Багаев С.Н., Ли Л.Е., Кузнецов Ф.А., Павлюк А.А. «Новые кристаллические лазеры одномикронного диапазона длин волн» // Квантовая электроника. 1996. Т. 23, N 1. С. 3–4.
150. Каминский А.А., Эйхлер Г., Багаев С.Н., Греббе Д., Макдональд Р., Буташин А.В., Павлюк А.А., Кузнецов Ф.А. «Ромбический кристалл $\text{Gd}_2(\text{MoO}_4)_3$ новый нелинейный лазерный материал для эффективной генерации второй гармоники» // Квантовая электроника. 1996. Т. 23, N 2. С. 99–100.
151. Каминский А.А., Багаев С.Н., Греббе Д., Эйхлер Г., Павлюк А.А., Кузнецов Ф.А., Макдональд Р. «Эффективная многочастотная стоксова и антистоксова комбинационно-параметрическая генерация ромбических кристаллов $\text{Gd}_2(\text{MoO}_4)_3$ » // Доклады Российской академии наук. 1996. V. 348, N 4. С. 475–480.
152. Kaminskii A.A., Bagaev S.N., Grebe D., Eichler H.-J., Pavlyuk A.A., Kuznetsov F.A., MacDonald R. "Efficient Multifrequency Generation of Stokes and Anti-Stokes Modes by Stimulated Raman Scattering in $\text{Gd}_2(\text{MoO}_4)_3$ Orthorhombic Crystals" // Doklady Physics. 1996. V. 41, N 6. P. 241–246.
153. Fainer N.I., Kosinova M.L., Romyantsev Yu.M., Salman E.G., Kuznetsov F.A. "Growth of PbS and CdS thin films by low-pressure chemical vapour deposition using dithiocarbamates" // Thin Solid Films. 1996. V. 280, N 1–2. P. 16–19.

154. Kaminskii A.A., Eichler H.-J., Grebe D., Macdonald R., Bagaev S.N., Pavlyuk A.A., Kuznetsov F.A. "High-efficient stimulated-Raman scattering in ferroelectric and ferroelastic orthorhombic $Gd_2(MoO_4)_3$ crystals" // *Physica Status Solidi A*. 1996. V. 153, N 1. P. 281–285.
155. Kaminskii A.A., Bagaev S.N., Li L.E., Kuznetsov F.A., Pavlyuk A.A. "New crystalline lasers for the 1- μ m wavelength range" // *Quantum Electronics*. 1996. V. 26, N 1. P. 1–2.
156. Kaminskii A.A., Eichler H.J., Bagaev S.N., Grebe D., Macdonald R., Butashin A.V., Pavlyuk A.A., Kuznetsov F.A. "Orthorhombic $Gd_2(MoO_4)_3$ crystal as a new nonlinear laser material for efficient second-harmonic generation" // *Quantum Electronics*. 1996. V. 26, N 2. P. 95–96.

1997

157. Кузнецов Ф.А. «Взаимное притяжение» [Интервью с акад. Кузнецовым Ф.А. Записала Юдина Л.] // *Наука в Сибири*. 1997. С. 2.
158. Кузнецов Ф.А. Вступительное слово на открытии конференции "Кремний-96" // *Известия вузов. Цветная металлургия*. 1997. N 5. С. 4–6.
159. Кузнецов Ф.А., Дядин Ю.А., Родионова Т.В. «Газовые гидраты неисчерпаемый источник углеводородного сырья» // *Российский химический журнал*. 1997. Т. 41, N 6. С. 28–34.
160. Кузнецов Ф. «Нужны для будущего России: 40 лет Ин-ту неорган. химии [СО РАН]» // *Наука в Сибири*. 1997. N 37/38. С.10.
161. Земсков В.С., Авилов Е.С., Карпинский О.Г., Косяков В.И., Кретова М.А., Кузнецов Ф.А., Лубман Г.У., Шелимова Л.Е., Шестаков В.А. «Физико-химическое исследование и согласование данных по диаграммам состояния халькогенидных систем с гомологическими рядами тройных слоистых тетрадимитоподобных соединений» // *Информационный бюллетень РФФИ*. 1997. Т. 5, N 3. С. 322.
162. Fainer N.I., Rumyantsev Yu.M., Kosinova M.L., Yurjev G.S., Maximovskii E.A., Kuznetsov F.A. "The investigation of properties of silicon nitride films obtained by RPECVD from hexamethyldisilazane" // *Applied Surface Science*. 1997. V. 113–114. P. 614–617.
163. Kuznetsov F.A., Golubenko A.N., Kosinova M.L. "A thermodynamic approach to chemical vapor deposition of boron nitride thin films from borazine" // *Applied Surface Science*. 1997. V. 113–114. P. 638–641.
164. Golubenko A.N., Kosinova M.L., Titov V.A., Titov A.A., Kuznetsov F.A. "On thermodynamic equilibria of solid BN and gas phases in the B-N-H-Cl-He system" // *Thin Solid Films*. 1997. V. 293, N 1–2. P. 11–16.
165. Fainer N.I., Rumyantsev Yu.M., Kosinova M.L., Kuznetsov F.A. "RPECVD CdS and Cu_2S thin films from sulphur-containing single-source precursors" // *Chemical Vapor Deposition: proceedings of the Fourteenth International Conference and Eurocvd-11(Paris, France, 1997)*. Electrochemical Society. 1997. V. 97–25. P. 1437–1442.
166. Kosinova M.L., Rumyantsev Yu.M., Fainer N.I., Kuznetsov F.A. "RPECVD boron nitride layers from borazine as single-source precursor" // *Chemical Vapor Deposition: proceedings of the Fourteenth International Conference and Eurocvd-11 (Paris, France, 1997)*. Electrochemical Society. 1997. V. 97–25. P. 441–446.

1998

167. Земсков В.С., Кузнецов Ф.А., Уфимцев В.Б. «Банки данных по полупроводниковым и другим материалам электронной техники и процессам их получения» // *Известия вузов. Материалы электронной техники*. 1998. N 3. С. 13–16.
168. Косинова М.Л., Голубенко А.Н., Кузнецов Ф.А. «Термодинамическое моделирование процесса химического осаждения нитрида бора из газовой фазы в системе B-N-H-He» // *Неорганические материалы*. 1998. Т. 34, N 2. С. 184–188.
169. Кузнецов Ф.А., Конторович А.Э. «Газовые гидраты Сибири» // *Интеграционные программы фундаментальных исследований*. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 1998. С. 218–230.
170. Кузьмин М.И., Калмычков Г.В., Гелетий В.Ф., Гнилуша В.А., Горегляд А.В., Хахаев Б.Н., Певзнер Л.А., Каваи Т., Йошида Н., Дучков Ф.Д., Пономарчук В.А., Конторович А.Э., Бажин Н.М., Махов Г.А., Дядин Ю.А., Кузнецов Ф.А., Ларионов Э.Г., Манаков

- А.Ю., Смоляков Б.С., Мандельбаум М.М., Железняков Н.К. «Первая находка газогидратов в осадочной толще озера Байкал» // Доклады Российской академии наук. 1998. Т. 362, N 4. С. 541–543.
171. Файнер Н.И., Румянцев Ю.М., Косинова М.Л., Юрьев Г.С., Максимовский Е.А., Земскова С.М., Сысоев С.В., Кузнецов Ф.А. «Синтез и свойства тонких пленок сульфида меди, полученных плазмохимическим разложением диэтилдитиокарбамата меди» // Неорганические материалы. 1998. Т. 34, N 10. С. 1245–1249.
172. Кулипанов Г.Н., Толочко Б.П., Кочубей Д.И., Фурсенко Б.А., Грачев М.А., Кузнецов Ф.А., Куценогий К.П. «Синхротронное излучение в комплексе междисциплинарных исследований» // Интеграционные программы фундаментальных исследований. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 1998. С. 505–517.
173. Файнер Н.И., Румянцев Ю.М., Косинова М.Л., Юрьев Г.С., Максимовский Е.А., Кузнецов Ф.А. «Структура пленок нитрида кремния, полученных плазмохимическим осаждением из газовой фазы» // Неорганические материалы. 1998. Т. 34, N 10. С. 1250–1254.
174. Kuz'min M.I., Kalmychkov G.V., Geletii V.F., Gnilusha V.A., Goreglyad A.V., Khakhaev B.N., Pevzner L.A., Kawai T., Yoshida N., Duchkov A.D., Ponomarchuk V.A., Kontorovich A.E., Bazhin N.M., Makhov G.A., Dyadin Yu.A., Kuznetsov F.A., Larionov E.G., Manakov A.Yu., Smolyakov B.S., Mandel'baum M.M., Zheleznyakov N.K. "The first find of gas-hydrates in the sedimentary rocks of lake Baikal" // Doklady. Earth Sciences. 1998. V. 362, N 7. P. 1029–1031.
175. Alferov Z.I., Gulyaev Y.V., Keldysh L.M., Kuznetsov F.A., Prokhorov A.M., Perel V.I., Veselago V.G., Gurevich A.G., Prochukhan V.D., Nikiforov K.G., Ivanov-Omskii V.I. "In memory of Sergei Ivanovich Radautsan" // Semiconductors. 1998. V. 32, N 11. P. 1253–1254.
176. Kosinova M.L., Golubenko A.N., Kuznetsov F.A. "Thermodynamic modeling of boron nitride chemical vapor deposition in the B-N-H-He system1" // Inorganic Materials. 1998. V. 34, N 2. P. 132–136.
177. Kaminskii A.A., Ueda K., Eichler H.E., Findeisen J., Bagayev S.N., Kuznetsov F.A., Pavlyuk A.A., Boulon G., Bourgeois F. "Monoclinic Tungstates $KDy(WO_4)_2$ and $KLu(WO_4)_2$ New $\chi^{(3)}$ -Active Crystals for Laser Raman Shifters" // Japanese Journal of Applied Physics. Part 2. 1998. V. 37, N 8A. P. L923–L926.
178. Fainer N.I., Rumyantsev Yu.M., Kosinova M.L., Yur'ev G.S., Maksimovskii E.A., Kuznetsov F.A. "Structure of silicon nitride layers grown by plasma-enhanced chemical vapor deposition" // Inorganic Materials. 1998. V. 34, N 10. P. 1053–1056.
179. Matskevich N.I., Kuznetsov F.A., Feil D., Range K.J. "Synthesis and thermodynamic characteristics of $LaSrNiO_4$ " // Thermochemica Acta. 1998. V. 319, N 1–2. P. 1–5.
180. Fainer N.I., Rumyantsev Yu.M., Kosinova M.L., Yur'ev G.S., Maksimovskii E.A., Zemskova S.M., Sysoev S.V., Kuznetsov F.A. "Thin copper sulfide films produced by plasma-enhanced chemical vapor deposition using copper diethyldithiocarbamate" // Inorganic Materials. 1998. V. 34, N 10. P. 1049–1052.

1999

181. Кузнецов Ф. «Азиатские приоритеты в материаловедении» // Наука в Сибири. 1999. N 5. С. 1.
182. Кузнецов Ф. «Азиатские приоритеты в развитии материаловедения» // Наука в Сибири. 1999. N 24. С. 2.
183. Магарилл С.А., Подберезская Н.В., Борисов С.В., Первухина Н.В., Романенко Г.В., Волкова Л.М., Солодовников С.Ф., Кузнецов Ф.А. «Моделирование кристаллохимических свойств соединений материалов электронной техники на основе базы данных "Кристаллические структуры неорганических веществ"» // Известия вузов. Материалы электронной техники. 1999. N 2. С. 50–55.
184. Kudoh J., Yamada K., Tokuda M., Tcherniavski L., Kuznetsov F.A. "Construction of Siberian image database using NOAA AVHRR with Russian communication satellite network" // IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) (28 June-2 July 1999): proceedings. 1999. N 2. P. 1161–1163.

185. Kosinova M.L., Fainer N.I., Romyantsev Yu.M., Golubenko A.N., Kuznetsov F.A. "LPCVD boron carbonitride films from triethylamine borane" // *Journal de Physique*. IV. 1999. V. 9, Pr8, Pt. 2. P. 915–921.
186. RPECVD thin silicon carbonitride films using hexamethyldisilazane / Fainer N.I., Kosinova M.L., Romyantsev Yu.M., Kuznetsov F.A. // *Journal de Physique*. IV. 1999. V. 9, Pr8, Pt. 2. P. 769–775.

2000

187. Шелимова Л.Е., Карпинский О.Г., Косяков В.И., Шестаков В.А., Земсков В.С., Кузнецов Ф.А. «Гомологические серии слоистых тетрадимитоподобных соединений в системах Bi-Te и GeTe-Bi₂Te₃» // *Журнал структурной химии*. 2000. Т. 41, N 1. С. 97–105.
188. Шелимова Л.Е., Карпинский О.Г., Кретова М.А., Косяков В.И., Шестаков В.А., Земсков В.С., Кузнецов Ф.А. «Гомологические ряды слоистых тетрадимитоподобных соединений в системах Sb-Te и GeTe-Sb₂Te₃» // *Неорганические материалы*. 2000. Т. 36, N 8. С. 928–936.
189. Кузнецов Ф., Тулохонов А., Базарова Ж., Палицына С., Гетьман Е. «10 лет спустя...» // *Наука в Сибири*. 2000. N 26–27. С. 3.
190. Кузнецов Ф.А. «Новые материалы и устойчивое развитие» // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2000. Т. 8, N 1–2. С. 1–4.
191. Косяков В.И., Шестаков В.А., Шелимова Л.Е., Земсков В.С., Кузнецов Ф.А. «Топология фазовой диаграммы системы Bi-Ge-Te» // *Неорганические материалы*. 2000. Т. 36, N 3. С. 261–271.
192. Косяков В.И., Шестаков В.А., Шелимова Л.Е., Кузнецов Ф.А., Земсков В.С. «Топология фазовой диаграммы системы Ge-Sb-Te» // *Неорганические материалы*. 2000. Т. 36, N 10. С. 1196–1209.
193. Kuzmin M.I., Geletiy V.F., Kalmychkov G., Kuznetsov F.A., Larionov E.G., Manakov A.Y., Mironov Y.I., Smoljakov B.S., Dyadin Yu.A., Duchkov A.D., Bazin N.M., Mahov G.M. "The first discovery of the gas hydrates in the sediments of the Lake Baikal" // *Gas Hydrates: Challenges for the Future: 3rd International Conference on Gas Hydrates (July 18–22, 1999, Salt Lake City, Utah)*. New York, 2000. P. 112–115. (*Annals of the New York Academy of Sciences*; V. 912).
194. Klerkx J., Poort J., De Batist M., Kuznetsov F., Dyadin Y., Belosludov V., Tohidi B., Ostergaard K., Soloviev V., Nesterov A., Chuvilin E., Yakushev V., Kwamme B., Bazhin N., Duchkov A., Dobretsov N., Zhizhimov O. "A gas hydrate database online and for everyone" // *EOS Transaction*. 2000. V. 81, N 22. P. 63.
195. Shelimova L.E., Karpinskii O.G., Kosyakov V.I., Shestakov V.A., Zemskov V.S., Kuznetsov F.A. "Homologous series of layered tetradymite-like compounds in Bi-Te and GeTe-Bi₂Te₃ systems" // *Journal of Structural Chemistry*. 2000. V. 41, N 1. P. 81–87.
196. Shelimova L.E., Karpinskii O.G., Kretova M.A., Kosyakov V.I., Shestakov V.A., Zemskov V.S., Kuznetsov F.A. "Homologous series of layered tetradymite-like compounds in the Sb-Te and GeTe-Sb₂Te₃ systems" // *Inorganic Materials*. 2000. V. 36, N 8. P. 768–775.
197. Erokhin G., Kuznetsov F.A., Nikulin D., Kudoh J., Yamada K., Tokuda M., Tcherniavski L.I. "Japanese-Russian Project "Distributed Remote Sensing System of Northeast Asia"" / *View of Siberia from NOAA Satellite: International Workshop on Global Change (Sendai, Japan, 29 aug.–1 sent. 2000): proceedings*. 2000. P. 54–59.
198. Kuznetsov F.A. "Gas hydrates of Siberia" // *Gas Hydrates: Challenges for the Future: 3rd International Conference on Gas Hydrates (July 18–22, 1999, Salt Lake City, Utah)*. New York, 2000. P. 101–111. (*Annals of the New York Academy of Sciences*; V. 912).
199. Kuznetsov F.A. "Material science technology projects of Institute of Inorganic Chemistry, Siberian Branch of Russian Academy of Science" // *Research Activities in Siberian and Far Eastern Region of Russia: proceedings International Workshop (Tokyo, 25–26 January 2000)*. 2000. P. 32–38.

200. Kosyakov V.I., Shestakov V.A., Shelimova L.E., Zemskov V.S., Kuznetsov F.A. "Topological characterization of the Bi-Ge-Te phase diagram" // *Inorganic Materials*. 2000. V. 36, N 3. P. 201–210.
201. Kosyakov V.I., Shestakov V.A., Shelimova L.E., Kuznetsov F.A., Zemskov V.S. "Topological characterization of the Ge-Sb-Te phase diagram" // *Inorganic Materials*. 2000. V. 36, N 10. P. 1004–1017.
202. Kudoh J., Yamada K., Tokuda M., Tcherniavski L., Kuznetsov F.A. "View of Siberia from NOAA by Using VSAT System" // *View of Siberia from NOAA Satellite: International Workshop on Global Change (Sendai, Japan, 29 aug.-1 sent. 2000): proceedings*. 2000. P. 60–64.

2001

203. Кузнецов Ф. «Научная выставка в Корее» // *Наука в Сибири*. 2001. N 47. С. 7.
204. Грабовецкий Г.В., Харитонов С.А., Преображенский Е.Б., Кузнецов Ф.А., Резниченко М.Ф., Попов В.П., Красников Ю.И., Берестов В.М. «Некоторые тенденции в развитии приборов и устройств силовой электроники» // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2001. Т. 9, N 7. С. 921–928.
205. Кузнецов Ф.А., Резниченко М.Ф., Преображенский Е.Б., Харитонов С.А. «Оценка рынка устройств и систем силовой электроники в Российской Федерации» // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2001. Т. 9, N 7. С. 837–844.
206. Golubenko A.N., Kosinova M.L., Kuznetsov F.A. "Thermodynamic modelling of the chemical vapour deposition of boron nitride in the B-N-H-He-O system" // *Journal de Physique. IV*. 2001. V. 11, Pr3. P. 177–181.
207. Fujiwara K., Kudoh J., Yamada K., Tcherniavski L., Kuznetsov F.A. "NOAA image database for Siberia" // *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) (9–13 July 2001): proceedings*. 2001. V. 5. P. 2283–2285.
208. Kosinova M.L., Fainer N.I., Rummyantsev Yu.M., Terauchi M., Shibata K., Satoh F., Tanaka M., Kuznetsov F.A. "Structure and composition investigation of RPECVD SiCN and LPCVD BCN films" // *Journal de Physique. IV*. 2001. V. 11, Pr3. P. 987–994.
209. Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Fainer N.I., Maximovski E.A., Kuznetsov F.A. "The structure study of boron carbonitride films obtained by use of trimethylamine borane complex" // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Sect.A*. 2001. V. 470, N 1–2. P. 253–257.
210. Fainer N.I., Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Maximovski E.A., Terauchi M., Shibata K., Satoh F., Tanaka M., Sysoeva N.P., Kuznetsov F.A. "Structure study of thin RPECVD Cd_xZn_{1-x}S films" // *Journal de Physique. IV*. 2001. V. 11, Pr3. P. 979–985.
211. Fainer N.I., Maximovski E.A., Rummyantsev Yu.M., Kosinova M.L., Kuznetsov F.A. "Study of structure and phase composition of nanocrystal silicon carbonitride films" // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Sect.A*. 2001. V. 470, N 1–2. P. 193–197.

2002

212. Кузнецов Ф.А. «Анатолий Васильевич Николаев» // *Академик А.В. Николаев. Книга воспоминаний*. Новосибирск: ИНХ СО РАН, 2002. С. 53–61.
213. Багаев С., Барков Л., Кругляков Э., Кузнецов Ф., Молин Ю., Ребров А., Скринский А., Чириков Б., Алексеенко С., Асеев А., Богданов С., Димов Г., Кулипанов Г., Пархомчук В., Сидоров В., Фомин В., Хриплович И., Шалагин А. «Наш кандидат Николай Сергеевич Диканский: [К выборам ректора НГУ]» // *Наука в Сибири*. 2002. N 45. С. 2.
214. Голубенко А.Н., Косинова М.Л., Титов В.А., Кузнецов Ф.А. «Осаждение нитрида бора из газовой фазы в системе B-N-H-He-O» // *Неорганические материалы*. 2002. Т. 38, N 7. С. 820–825.
215. Рыбин Ю.А., Кузнецов Ф.А. «Выращивание кристаллов германия, сильнолегированных золотом, свободной кристаллизацией во вращающемся контейнере» // *Алмазные пленки и пленки родственных материалов: 5-й междунар. симпозиум (Харьков, Украина, 22–27 апр. 2002 г.): доклады*. 2002. С. 79–82.
216. Румянцев Ю.М., Косинова М.Л., Файнер Н.И., Кузнецов Ф.А. «Тонкие пленки BC_xN_y, образующиеся при плазмостимулированном разложении летучих алкиламинборанов» //

Алмазные пленки и пленки родственных материалов: 5-й междунар. симпозиум (Харьков, Украина, 22–27 апр. 2002 г.): доклады. 2002. С. 308–312.

217. Ред.: Академик А.В. Николаев. Книга воспоминаний / сост. Соколова Н.П., Линов Э.Д.; отв. ред. Кузнецов Ф.А. Новосибирск: ИНХ СО РАН, 2002. 327 с.
218. Golubenko A.N., Kosinova M.L., Titov A.A., Kuznetsov F.A. "Chemical vapor deposition of boron nitride in the B-N-H-He-O system" // *Inorganic Materials*. 2002. V. 38, N 7. P. 677–682.
219. Kuznetsov F.A., Belosludov V.R. "CODATA project on information system on Gas Hydrates" // *Gas hydrates: 4th International conference (Yokohama, Japan, May 19–23, 2002): proceedings*. 2002. P. 659–663.
220. Kaminskii A.A., Gruber J.B., Bagaev S.N., Ueda K.-I., Hömmerich U., Seo J.T., Temple D., Zandi B., Kornienko A.A., Dunina E.B., Pavlyuk A.A., Klevtsova R.F., Kuznetsov F.A. "Optical spectroscopy and visible stimulated emission of Dy³⁺ ions in monoclinic α -KY(WO₄)₂ and α -KGd(WO₄)₂ crystals" // *Physical Review B: Condensed Matter and Materials Physics*. 2002. V. 65, N 12. P. 125108-1-125108-29.
221. Belosludov R.V., Yoshiyuki Kawazoe, Belosludov V.R., Kuznetsov F.A. "Role of guest molecules on the stability of different cagelike structures of large water clusters investigated by first-principles calculations" // *Gas hydrates: 4th International conference (Yokohama, Japan, May 19–23, 2002): proceedings*. 2002. P. 683–686.

2003

222. Кузнецов Ф.А., Истомин В.А., Родионова Т.В. «Газовые гидраты: исторический экскурс, современное состояние, перспективы исследований» // *Российский химический журнал*. 2003. Т. 47, N 3. С. 5–18.
223. Кузнецов Ф.А. «Газовые гидраты в экосистеме» // *Тихоокеанская геология*. 2003. Т. 22, N 2. С. 92–93.
224. Голубенко А.Н., Косинова М.Л., Титов А.А., Кузнецов Ф.А. «Термодинамическое моделирование процесса химического осаждения BC_xN_y из газовой фазы в системе В-С-N-H» // *Неорганические материалы*. 2003. Т. 39, N 4. С. 443–446.
225. Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Голубенко А.Н., Файнер Н.И., Аюпов Б.М., Долговецова И.П., Колесов Б.А., Каичев В.В., Кузнецов Ф.А. «Химический состав пленок BC_xN_y, полученных плазмохимическим разложением триметиламинборана» // *Неорганические материалы*. 2003. Т. 39, N 4. С. 447–455.
226. Kosinova M.L., Rumyantsev Yu.M., Golubenko A.N., Fainer N.I., Ayupov B.M., Dolgove-sova I.P., Kolesov B.A., Kaichev V.V., Kuznetsov F.A. "Chemical composition of boron carbonitride films grown by plasma-enhanced chemical vapor deposition from trimethylamineborane" // *Inorganic Materials*. 2003. V. 39, N 4. P. 366–373.
227. Kosinova M.L., Fainer N.I., Rumyantsev Yu.M., Maximovski E.A., Kuznetsov F.A., Terauchi M., Shibata K., Satoh F. "Growth of homogeneous and gradient BC_xN_y films by PECVD using trimethylamino borane complex" // *Chemical Vapor Deposition XVI and EUROCV D 14: proceedings of the international symposium (Paris, France, April 27–May 2, 2003)*. 2003, Pennington: Electrochemical Society. V. 1. P. 708–715. (Proceedings / Electrochemical Society; V. 2003-08).
228. Fainer N.I., Kosinova M.L., Rumyantsev Yu.M., Ayupov B.M., Kolesov B.A., Kuznetsov F.A., Boronin A.I., Koscheev C.V., Terauchi M., Shibata K., Satoh F. "Nanocrystalline SiC_xN_y Films: RPECVD Synthesis and Transformation under Thermal Annealing" // *Chemical Vapor Deposition XVI and EUROCV D 14: proceedings of the international symposium (Paris, France, April 27–May 2, 2003)*. 2003, Pennington: Electrochemical Society. V. 2. P. 1086–1093. (Proceedings / Electrochemical Society; V. 2003-08).
229. Fainer N.I., Rumyantsev Yu.M., Golubenko A.N., Kosinova M.L., Kuznetsov F.A. "Synthesis of nanocrystalline silicon carbonitride films by remote plasma enhanced chemical vapor deposition using the mixture of hexamethyldisilazane with helium and ammonia" // *Journal of Crystal Growth*. 2003. V. 248 (Suppl.). P. 175–179.

230. Golubenko A.N., Kosinova M.L., Titov A.A., Kuznetsov F.A. "Thermodynamic modeling of BC_xN_y chemical vapor deposition in the B-C-N-H system" // *Inorganic Materials*. 2003. V. 39, N 4. P. 362–365.

2004

231. Кузнецов Ф.А., Резниченко М.Ф., Асеев А.Л., Калинин В.В., Сапожников Г.А., Ивлев Б.И., Горчакова Н.В., Харитонов С.А. «Региональная межотраслевая программа "Силовая электроника Сибири"» // Местное самоуправление и стратегия устойчивого развития крупного города: междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 27–29 янв. 2004 г.): материалы. Новосибирск, 2004. С. 165–169.
232. Файнер Н.И., Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. «Физико-химические свойства нанокристаллических пленок карбонитрида кремния» // *Журнал структурной химии*. 2004. Т. 45, Приложение. С. 66–71.
233. Fainer N.I., Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Kuznetsov F.A. "Physical and chemical properties of silicon carbonitride nanocrystalline films" // *Journal of Structural Chemistry*. 2004. V. 45 (Suppl.). P. S65–S70.

2005

234. Кузнецов Ф.А. «Наука в начале пути: Институт неорганической химии СО РАН» // *Сибирская столица*. 2005. N 39. С. 85–87.
235. Файнер Н.И., Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Максимовский Е.А., Кузнецов Ф.А., Кеслер В.Г., Кириенко В.В., Баошан Хан, Ченг Лю «Синтез и физико-химические свойства нанокристаллических пленок карбонитрида кремния, полученных с помощью высокочастотной плазмы из элементоорганических соединений» // *Физика и химия стекла*. 2005. Т. 31, N 4. С. 573–580.
236. Fainer N.I., Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Maximovskii E.A., Ayupov B.M., Kolesov B.A., Kuznetsov F.A., Kesler V.G., Terauchi M., Shibata K., Satoh F., Cao Z.X. "Nanocrystalline films of silicon carbonitride: Chemical composition and bonding and functional properties" // 15 European Conference on Chemical Vapor Deposition (EUROCV D-15) (September 5–9, 2005 Bochum, Germany): proceedings. 2005. P. 1074–1081. Bibliogr.: 8 ref. (Proceedings / Electrochemical Society ; V. 2005-09).
237. Matskevich N.I., Chupahina T.I., Bazuev G.V., Kuznetsov F.A. "New phases in the Ba-Ce(M)-O systems (M = Ga, In)" // *Condensed Matter*. 0507563. 2005. 8 p.
238. Fainer N.I., Kosinova M.L., Maximovsky E.A., Rummyantsev Yu.M., Kuznetsov F.A., Kesler V.G., Kirienko V.V. "Study of the structure and phase composition of nanocrystalline silicon oxynitride films synthesized by ICP-CVD" // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Sect.A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*. 2005. V. 543, N 1. P. 134–138.
239. Fainer N.I., Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Maksimovskii E.A., Kuznetsov F.A., Kesler V.G., Kirienko V.V., Han B.-S., Lu C. "Synthesis and physicochemical properties of nanocrystalline silicon carbonitride films deposited by microwave plasma from organoelement compounds" // *Glass Physics and Chemistry*. 2005. V. 31, N 4. P. 427–432.
240. Kosinova M.L., Fainer N.I., Sulyaeva V.S., Rummyantsev Yu.M., Kuznetsov F.A., Maximovskii E.A., Cao Z., Terauchi M., Shibata K., Satoh F. "Synthesis, nanoindentation and AFM studies of CVD boron carbon nitride films" // 15 European Conference on Chemical Vapor Deposition (EUROCV D-15) (September 5–9, 2005, Bochum, Germany): proceedings. 2005. P. 1082–1087. (Proceedings / Electrochemical Society; V. 2005-09).
241. Kuznetsov F.A. Foreword // *Computational Materials Science*. 2006. V. 36, N 1–2. P. XIII–XIV.

2006

242. Титов В., Рахлин В.И., Титов А., Кузнецов Ф., Воронков М.Г., "Термодинамическое моделирование поведения прекурсоров оксида и нитрида кремния в процессах получения диэлектрических слоев" // *Журн. физ. химии*. 2006. Т. 80. № 12. С. 2144–2147.

2007

243. Fainer N., Rumyantsev Y., Kosinova M., Maximovski E., Kesler V., Kirienko V., Kuznetsov F. «Low-k dielectrics on base of silicon carbon nitride films» // *Surface & Coatings Technology*. 2007. V. 201. N 22–23. P. 9269–9274.
244. Sulyaeva V.S., Rumyantsev Yu.M., Kosinova M.L., Golubenko A.N., Fainer N.I., Kuznetsov F.A. “Plasma enhanced chemical vapour deposition of BC_xN_y films prepared from N-trimethylborazine: modelling, synthesis and characterization” // *Surface & Coatings Technology*. 2007. V. 201. N 22–23. P. 9009–9014.
245. Кузнецов Ф.А., Смирнова Т.П., Игуменов И.К., Файнер Н.И., Румянцев Ю.М., Косинова М.Л., Яковкина Л.В., Морозова Н.Б., Жерикова К.В., Кеслер В.Г., Кириенко В.В. «Материалы и базовые технологии электронных устройств следующих поколений: диэлектрические слои» // *Материалы электронной техники*. 2007. № 4. С. 54–62.
246. Кузнецов Ф.А., «Вступительное слово при открытии конференции» // *Известия ВУЗов. Материалы электронной техники*. 2007. № 4, С. 4–5.

2008

247. Смирнова Т.П., Каичев В.В., Яковкина Л.В., Косяков В.И., Белошапкин С.А., Кузнецов Ф.А., Лебедев М.С., Гриценко В.А. “Состав и строение пленок оксида гафния на кремнии”. // *Неорганические материалы*. 2008. Т. 44. № 9. С. 1086–1092.
248. Fainer N.I., Kosinova M.L., Rumyantsev Yu.M., Maximovskii E.A., Kuznetsov F.A. Thin silicon carbonitride films are perspective low-k materials. // *Journal of Physics and Chemistry of Solids*. 2008. V. 69. N 2–3. P. 661–668.
249. Кузнецов Ф.А., Резниченко М.Ф. Кремний для солнечной энергетики. *Известия ВУЗов. Материалы электронной техники*. 2008. Т. 4, № 4–7.

2009

250. Голубенко А.Н., Косинова М.Л., Суляева В.С., Румянцев Ю.М., Файнер Н.И., Кузнецов Ф.А. Термодинамическое моделирование процесса химического осаждения BC_xN_y из смеси N-триметилборазина и азота. *Неорган. материалы*. 2009. Т. 45, № 12. С. 1436–1440.
251. Golubenko A.N., Kosinova M.L., Sulyaeva V.S., Rumyantsev Yu.M., Fainer N.I., Kuznetsov F.A. “Thermodynamic Modeling of BC_xN_y Chemical Vapor Deposition from Mixtures of N-Trimethylborazine and Nitrogen” // *Inorganic Materials*. 2009. V. 45, No 12. P. 1342–1345.
252. Smirnova T.P., Kuznetsov F.A., Yakovkina L.V., Kaichev V.V., Kosyakov V.I., Lebedev M.S., Kichai V.N.. HfO₂ – High-k dielectric for nanoelectronics. // *ECS Transactions*, 2009. V. 25(8). P. 875–880.

2010

253. Голубенко А.Н., Косинова М.Л., Титов А.А., Кузнецов Ф.А. Термодинамическое моделирование процесса химического осаждения BC_xN_y из смеси N-триметилборазина и водорода. *Перспективные материалы*, 2010, № 5, С. 31–35.
254. Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Чернявский Л.И., Никулина Л.Д., Кеслер В.Г., Максимовский Е.А., Файнер Н.И., Рахлин В.И., Воронков М.Г., Кузнецов Ф.А. Плазмохимический синтез пленок карбонитрида кремния из триметил(диэтиламино)силана. *Физика и химия стекла*, 2010, Т. 36, № 4, С. 620–632.
255. Кузнецов Ф.А., Савинцева С.А., Киреенко И.Б., Колосанова В.А. Адсорбция катионных ПАВ на оксидах алюминия и кремния. *Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение*, 2010, Т. 3, № 27, С. 40–44.
256. Суляева В.С., Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Голубенко А.Н., Файнер Н.И., Алферова Н.И., Аюпов Б.М., Гевко П.Н., Кеслер В.Г., Колесов Б.А., Максимовский Е.А., Мякишев К.Г., Юшина И.В., Кузнецов Ф.А. Синтез и свойства пленок BC_xN_y, полученных плазмохимическим разложением смеси N-триметилборазина и азота. *Неорган. материалы*, 2010, Т. 46, № 5, С. 555–562.

257. Титов А.А., Голубенко А.Н., Косинова М.Л., Кузнецов Ф.А. Термодинамический подход к процессам получения борсодержащих пленок с использованием N-триметилборазина и водорода. *ЖФХ*, 2010, Т. 84, № 11, С. 2073–2077.
258. Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Chernyavskii L.I., Nikulina L.D., Kesler V.G., Maksimovskii E.A., Fainer N.I., Rakhlin V.I., Voronkov M.G., Kuznetsov F.A. "Plasma-chemical synthesis of silicon carbonitride films from trimethyl-(diethylamino)silane" // *Glass Physics and Chemistry*. 2010. V. 36, No 4. P. 497–505.
259. Sulyaeva V.S., Kosinova M.L., Rummyantsev, Yu.M., Golubenko A.N., Fainer N.I., Alferova N.I., Ayupov B.M., Gevko P.N., Kesler V.G., Kolesov B.A., Maksimovskii E.A., Myakishhev K.G., Yushina I.V., and Kuznetsov F.A. "Properties of BC_xN_y Films Grown by Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition from N-Trimethylborazine–Nitrogen Mixtures" // *Inorganic Materials*. 2010. V. 46, No 5. P. 487–494.
260. Titov A.A., Golubenko A.N., Kosinova M.L., Kuznetsov F.A. "Thermodynamic analysis of preparation processes for boron-containing films with the use of N-trimethylborazine and hydrogen" // *Russian Journal of Physical Chemistry A*. 2010. V. 84, No 11. P. 1891–1894.

2011

261. Бааке О., Хоффманн П.С., Ензингер В., Клеун А., Бекхофф Б., Поляковски Б., Ульм Г., Трунова В.А., Косинова М.Л., Суляева В.С., Румянцев Ю.М., Файнер Н.И., Кузнецов Ф.А. Определение химических связей в тонких слоях карбонитрида бора BC_xN_y методами РФЭС и TXRF-NEXAFS. *Заводская лаборатория. Диагностика материалов*, 2011, Т. 77, № 5, С. 12–16.
262. Коробейничев О.П., Шмаков А.Г., Чернов А.А., Косинова М.Л., Суляева В.С., Кузнецов Ф.А. Исследование химических продуктов термического разложения триметиламинборана при образовании нанокристаллических пленок в CVD процессах. *Неорг. матер*, 2011, Т. 47, № 11, С. 1317–1322.
263. Мазур М.М., Кузнецов Ф.А., Мазур Л.И., Павлюк А.А., Пустовойт В.И. Упругие и фотоупругие свойства монокристаллов KY(WO₄)₂. *Неорг. матер*, 2011, Т. 47, С. 1–7.
264. Файнер Н.И., Голубенко А.Н., Румянцев Ю.М., Кеслер В.Г., Максимовский Е.А., Кузнецов Ф.А. Получение нанокристаллических покрытий карбонитрида титана с использованием Ti(N(Et)₂)₄. *Физика и химия стекла*, 2011, Т. 37, № 3, С. 432–441.
265. Fainer N. I., Golubenko A. N., Rummyantsev Yu. M., Kesler V. G., Maksimovskii E. A., Kuznetsov F. A. "Preparation of nanocrystalline titanium carbonitride coatings using Ti(N(Et)₂)₄" // *Glass Physics and Chemistry*. 2011. V. 37, No 3. P. 322–329.
266. Korobeinichev O.P., Shmakov A.G., Chernov A.A., Kosinova M.L., Sulyaeva V.S., and Kuznetsov F.A. "Thermal Decomposition of Trimethylamine Borane As a Precursor to Nanocrystalline CVD BC_xN_y Films" // *Inorganic Materials*. 2011. V. 47, No. 11. P. 1199–1204.

2012

267. Hoffmann P.S., Baake O., Kosinova M.L., Beckhoff B., Klein A., Pollakowski B., Trunova V.A., Sulyaeva V.S., Kuznetsov F.A., Ensinger W. «Chemical bonds and elemental compositions of BC_xN_y layers produced by chemical vapor deposition with trimethylamine borane, triethylamine borane, or trimethylborazine» // *X-Ray Spectrom.* 2012. V. 41, N 4. P. 240–246.
268. Hoffmann P.S., Kosinova M.L., Flege S., Baake O., Pollakowski B., Trunova V.A., Klein A., Beckhoff B., Kuznetsov F.A., Ensinger W. «Chemical interactions in the layered system BC_xN_y/Ni(Cu)/Si, produced by CVD at high temperature» // *Anal. Bioanal Chem.* 2012. V. 404. N 2. P. 479–487.
269. Голубенко А.Н., Косинова М.Л., Титов А.А., Кузнецов Ф.А. «Термодинамическое моделирование процесса химического осаждения фаз различного состава в системе В-С-N из смеси N-триметилборазина и аммиака» // *Неорг. матер*. 2012. Т. 48, № 7. С. 792–795.
270. Golubenko A.N., Kosinova M.L., Titov A.A., and Kuznetsov F.A. "Thermodynamic Modeling of BCN Chemical Vapor Deposition from N-Trimethylborazine + Ammonia Mixtures" // *Inorganic Materials*. 2012. V. 48, No. 7. P. 691–694.

271. Кузнецов Ф.А., Смирнова Т.П., Файнер Н.И., Морозова Н.Б., Игуменов И.К. «Новые металлорганические прекурсоры и процессы химического осаждения из газовой фазы в технологиях наноматериалов» // Известия вузов. Материалы электронной техники. 2012. № 2. С. 4–12.
272. Мазур М.М., Великовский Д.Ю., Кузнецов Ф.А., Мазур Л.И., Павлюк А.А., Пожар В.Э., Пустовойт В.И. «Упругие и фотоупругие свойства монокристалла $\text{KGd}(\text{WO}_4)_2$ » // Акустический журн. 2012. Т. 58, № 6. С. 701–709.
273. Сысоев С.В., Колонтаева А.О., Никулина Л.Д., Косинова М.Л., Кузнецов Ф.А., Рахлин В.И., Лис А.В., Воронков М.Г. «Пленки на основе фаз в системе Si–C–N. Часть I. Синтез и характеристика предшественника бис(триметилсилил)этиламина» // Физика и химия стекла. 2012. Т. 38, № 1. С. 14–21. (Sysoev S.V., Kolontaeva A.O., Nikulina L.D., Kosinova M.L., Kuznetsov F.A., Rakhlin V.I., Lis A.V., Voronkov M.G. “Films based on the phases in the Si-C-N System: Part 1. Synthesis and characterization of bis(trimethylsilyl)-ethylamine as a precursor” // Glass Physics and Chemistry. 2012. V. 38, No 1. P. 8–14.)
274. Федосеева Ю.В., Косинова М.Л., Прохорова С.А., Меренков И.С., Булушева Л.Г., Окотруб А.В., Кузнецов Ф.А. «Рентгеноспектральное исследование электронного строения пленок карбонитрида бора, полученных методом химического осаждения из газовой фазы на подложках Co/Si и CoO_x/Si » // Журн. структ. химии. 2012. Т. 53, № 4. С. 701–709. (Fedoseeva Yu.V., Kosinova M.L., Prokhorova S.A., Merenkov I.S., Bulusheva L.G., Okotrub A.V., Kuznetsov F.A. “X-ray spectroscopic study of the electronic structure of boron carbonitride films obtained by chemical vapor deposition on Co/Si and CoO_x/Si substrates” // Journal of Structural Chemistry. 2012. V. 53, No 4. P. 690–698.)

2013

275. Кузнецов Ф.А., Воронков М.Г., Борисов В.О., Игуменов И.К., Каичев В.В., Кеслер В.Г., Кириенко В.В., Кичай В.Н., Косинова М.Л., Кривенцев В.В., Лебедев М.С., Лис А.В., Морозова Н.Б., Никулина Л.Д., Рахлин В.И., Румянцев Ю.М., Смирнова Т.П., Суляева В.С., Сысоев С.В., Титов А.А., Файнер Н.И., Цырендоржиева И.П., Чернявский Л.И., Яковкина Л.В. «Фундаментальные основы процессов химического осаждения пленок и структур для нанoeлектроники», Серия «Интеграционные проекты СО РАН». Под ред. Т.П. Смирновой. Издательство СО РАН, 2013, 175 с., ISBN 978-5-7692-1272-7 (Вып. 37), 978-5-7692-0669-6.
276. Sulyaeva V.S., Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Kesler V.G., Kuznetsov F.A. «PECVD synthesis and optical properties of bc_xny films obtained from n-triethylborazine as a single-source precursor» // Surf. Coat. Tech. 2013. V. 230. P. 145–151.
277. Ермакова Е.Н., Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Алферова Н.И., Кожемяченко С.И., Юшина И.В., Кузнецов Ф.А. «Синтез и характеристика пленок на основе фаз системы Si–C–N, полученных из смеси бис(триметилсилил)этиламина и гелия» // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2013. Т. 10, № 2. С. 233–240.
278. Суляева В.С., Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Аюпов Б.М., Кеслер В.Г., Кузнецов Ф.А. «Синтез и исследование оптических свойств пленок VC_xNy , полученных из смеси N-триметилборазина и водорода» // Перспективные материалы. 2013. № 7. С. 37–43.
279. Файнер Н.И., Голубенко А.Н., Румянцев Ю.М., Кеслер В.Г., Максимовский Е.А., Аюпов Б.М., Кузнецов Ф.А. «Синтез диэлектрических пленок карбонитрида кремния с улучшенными оптическими и механическими свойствами из тетраметилдисилазана» // Физика и химия стекла. 2013. Т. 39. № 1. С. 114–129.

2014

280. Голубенко А.Н., Косинова М.Л., Румянцев Ю.М., Кузнецов Ф.А. Термодинамический анализ получения германийсодержащих пленок из газовой смеси $\text{Ge}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ и водорода // Неорган. матер. 2014. Т. 50, № 2, С. 121–126.
281. Sulyaeva V.S., Kosinova M.L., Rummyantsev Yu.M., Kuznetsov F.A., Kesler V.G., Kirienko V.V. Optical and electrical characteristics of plasma enhanced chemical vapor deposition boron carbonitride thin films derived from N-trimethylborazine precursor // Thin Solid Films. 2014. V. 558 P. 112–117.

СОДЕРЖАНИЕ

В.П. Федин, чл.-к. РАН, директор ИНХ СО РАН ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО	5
М.Л. Косинова, И.Г. Васильева, Я.В. Васильев, Т.П. Смирнова ХИМИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. НАУЧНАЯ ШКОЛА АКАДЕМИКА Ф.А. КУЗНЕЦОВА	7
С.А. Харитонов, Г.А. Сапожников, М.Ф. Резниченко АКАДЕМИК КУЗНЕЦОВ ФЕДОР АНДРЕЕВИЧ И ПРОГРАММА «СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА СИБИРИ»	21
Т.В. Родионова, А.Ю. Манаков ФЕДОР АНДРЕЕВИЧ КУЗНЕЦОВ И ГАЗОВЫЕ ГИДРАТЫ	27
БИОГРАФИЯ ФЕДОРА АНДРЕЕВИЧА КУЗНЕЦОВА	30
НАГРАДЫ	32
ПИСЬМА ПАМЯТИ	33
ТРУДЫ Ф.А. КУЗНЕЦОВА	70
СОДЕРЖАНИЕ	89

Мемориальное издание

В НАШЕЙ ПАМЯТИ

Мемориальные материалы

Ответственные за выпуск:
к.х.н. КОСИНОВА Марина Леонидовна,
д.х.н. ВАСИЛЬЕВА Инга Григорьевна,
МИРОНОВА Галина Николаевна

Техническое редактирование и верстка
Миронова Г.Н.

Подписано к печати и в свет 26.06.2014.
Формат 60×84/8.
Гарнитура «Times New Roman». Печ. л. 11,8. Уч.-изд. л. 11,4.
Тираж 200 экз. Заказ № 240.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения РАН.
Просп. Акад. Лаврентьева, 3, Новосибирск, 630090.