

**Химическое строение
и
реакционная способность
координационных
соединений**

Руководитель - академик Ерёменко И.Л.

Лаборатория координационных соединений платиновых металлов

Основные научные направления: синтез и рентгеноструктурный анализ полиядерных комплексов переходных металлов, супрамолекулярные соединения, пористые координационные полимеры, фотолюминесцентные соединения на основе лантанидов и переходных металлов, молекулярные магнетики, молекулярные прекурсоры для оксидных материалов

Заведующий лабораторией
Игорь Леонидович Ерёменко
д.х.н., проф., академик РАН

Сотрудники лаборатории

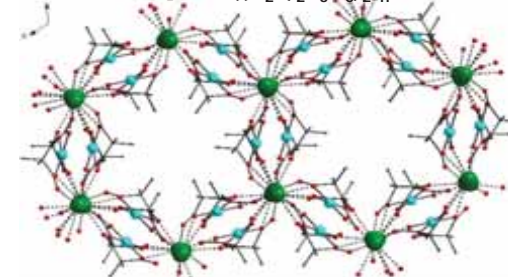
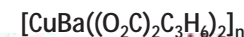
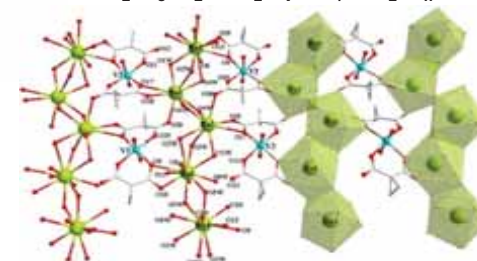
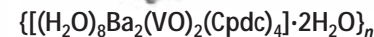
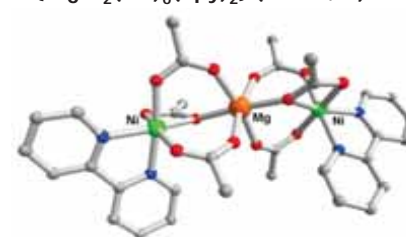
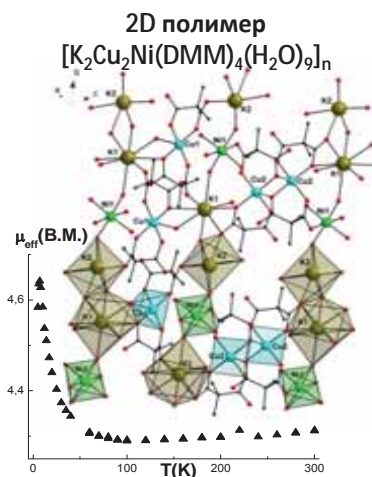
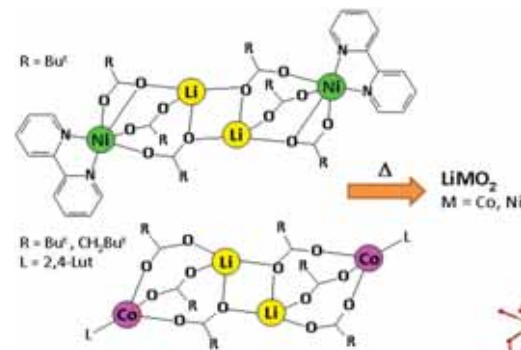
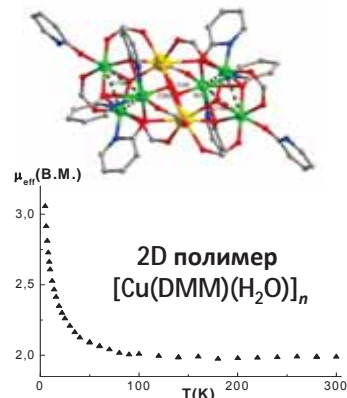
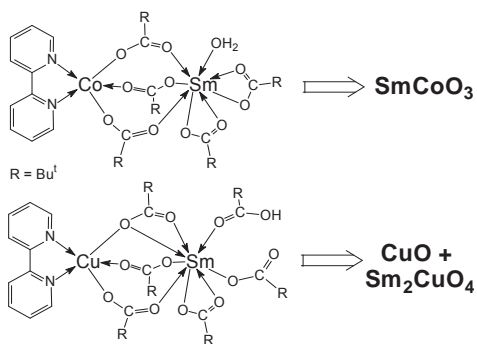
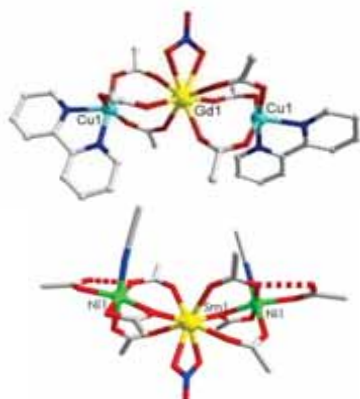
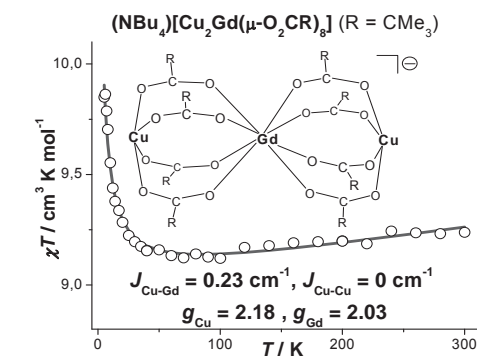
А.А. Сидоров, зам.дир., д.х.н.
Т.Н. Федотова, с.н.с., к.х.н.
Г.Г. Александров, с.н.с., к.х.н.
И.Г. Фомина, с.н.с., к.х.н.
А.С. Лермонтов, с.н.с., к.х.н.
М.А. Кискин, с.н.с., к.х.н.
М.Е. Никифорова, с.н.с., к.х.н.
Н.В. Заузолкова, н.с., к.х.н.
Г.Н. Кузнецова, вед. технолог
Н.П. Бурковская, аспирант
Е.Н. Зорина, аспирант

Е.С. Бажина, аспирант
Е.Ф. Жарикова, аспирант
Е.Н. Егоров, аспирант
И.С. Евстифеев, студент

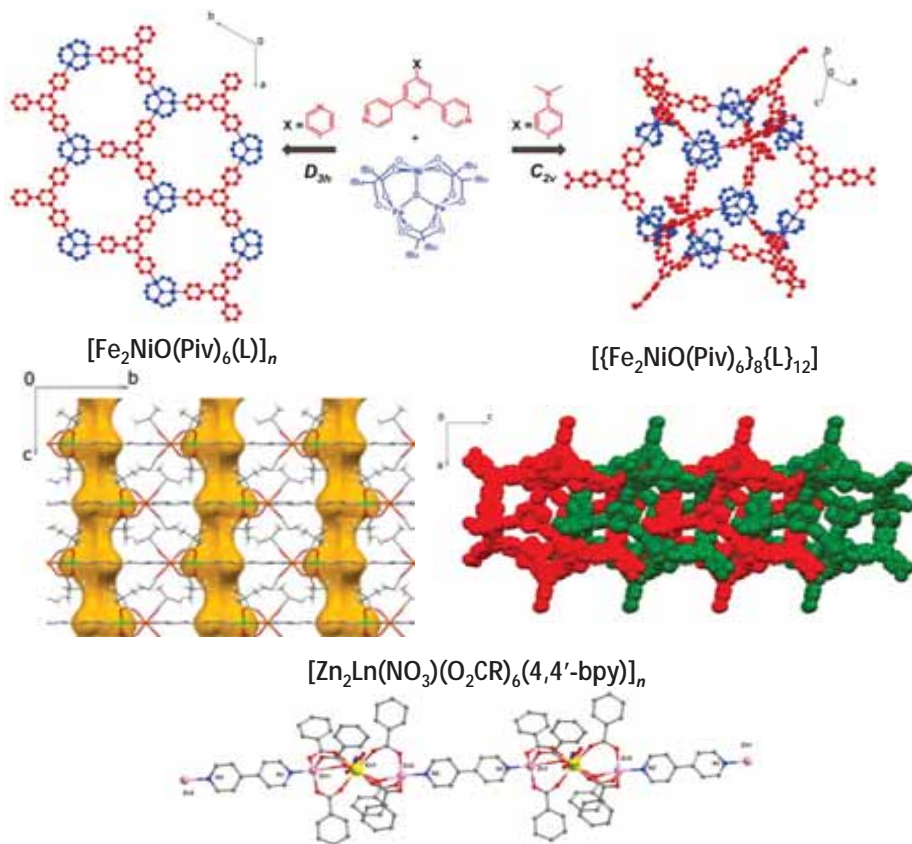


Разработаны методики синтеза молекулярных и полимерных комплексов на основе ионов 3d и 4f металлов с анионами моно- и дикарбоновых кислот. Показано, что в M-Gd-комплексах (M = Mn, Co, Ni, Cu) между парамагнитными центрами различной природы реализуются ферромагнитные обменные взаимодействия. Выделенные соединения являются молекулярными прекурсорами для получения гетерометаллических оксидных материалов.

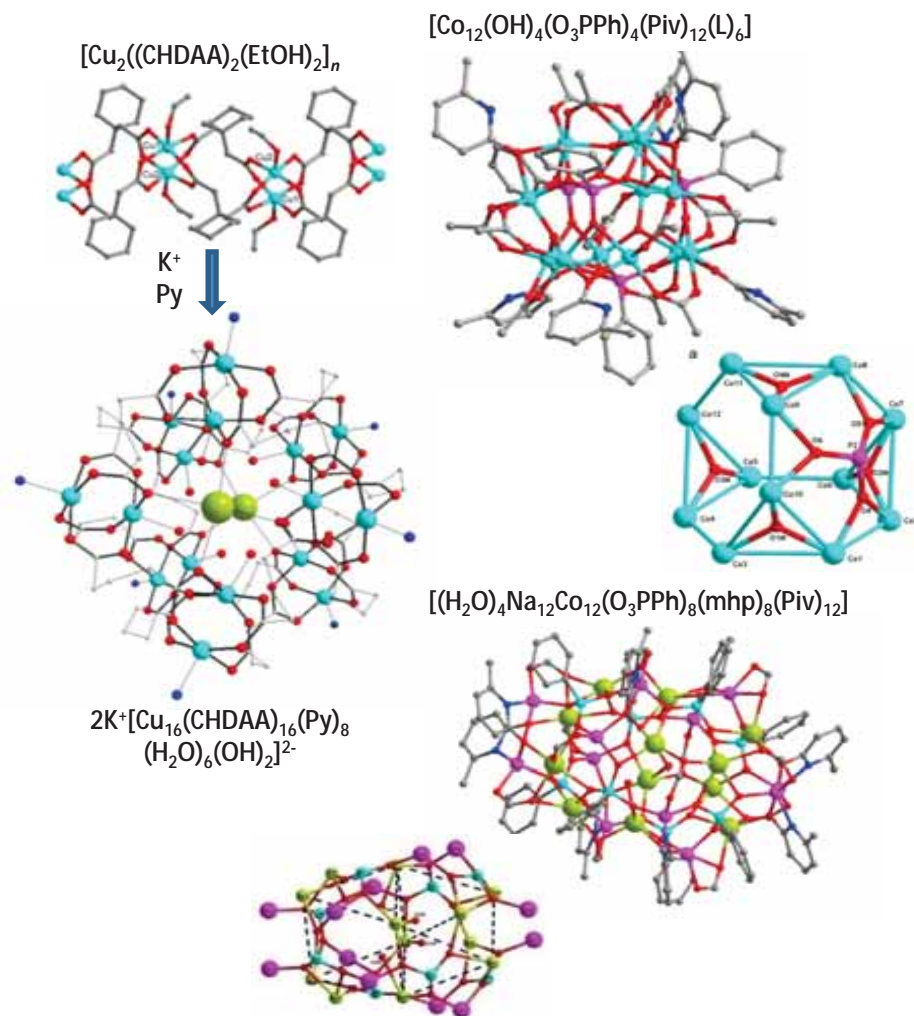
Получена серия гетерометаллических комплексов молекулярного и полимерного строения с ионами s- и 3d-металлов с моно- и дикарбоновыми (производными малоновой кислоты) кислотами с различным соотношением гетерометаллов. Найдены условия формирования кобальтата или никелата лития в виде объемных образцов и тонких пленок.



Методом молекулярной сборки на основе блоков $\{\text{Fe}^{\text{III}}_2\text{M}^{\text{II}}(\mu_3\text{-O})(\text{Piv})_6\}$ ($\text{M}=\text{Co}, \text{Ni}$) и $\{\text{Zn}_2\text{Ln}(\text{NO}_3)(\text{O}_2\text{CR})_6\}$ ($\text{Ln}=\text{Eu}, \text{Tb}$) и би- и тридентатно мостиковых N-донорных лигандов получены соответствующие магнитоактивные и фотолюминесцентные полимеры, в том числе пористые координационные полимеры. Выделен 24-ядерный молекулярный комплекс $[\{\text{Fe}_2\text{NiO}(\text{Piv})_6\}_8\{\text{L}\}_{12}]$ кубической формы, молекулы которого в кристалле взаимопроникают, образуя супрамолекулярную цепочку.



Получены и охарактеризованы физико-химическими методами наноразмерные полиядерные молекулярные комплексы переходных металлов с анионами дикарбоновых и фосфиновых кислот. Получены стабильные анионные гидроксомалонатные 36-ядерные комплексы никеля(II), обладающие ферромагнитными свойствами.



Научно-организационная деятельность

И.Л. Еременко – член Ученого Совета ИОНХ РАН, председатель секции Ученого Совета ИОНХ РАН, член специализированного докторского совета Ученого Совета ИОНХ РАН, являлся членом Оргкомитета ряда Всероссийских и международных научных конференций, председатель Российско-Украинского семинара «Актуальные проблемы современной координационной химии», член Бюро Совета Российского фонда фундаментальных исследований

А.А. Сидоров – заместитель директора по научной работе, заместитель председателя Ученого Совета ИОНХ РАН, член специализированного докторского совета Московского государственного университета тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, являлся членом Оргкомитета ряда Всероссийских и международных научных конференций, участие в научной экспертизе.

М.А. Кискин– ученый секретарь Российско-Украинского семинара «Актуальные проблемы современной координационной химии»

Премии и награды

И.Л. Еременко - лауреат государственной премии по науке и технике (2002 г.), Премия им. Л.А.Чугаева (1995 г.), Орден Дружбы (2011 г.)

М.А. Кискин - Почетный диплом Европейской академии для молодых ученых России (2008 г.)

Лаборатория координационных соединений платиновых металлов

Сектор прикладной экологии воды

Основные направления исследований:

- 1) Разработка композитных гибридных сорбентов для селективного удаления неорганических загрязнителей из водных растворов (F^- , As (III), As (V), NO_3^-).
- 2) Исследование сорбционных свойств волокнистых и гранулированных углеродных материалов по отношению к низкомолекулярным хлорорганическим соединениям.
- 3) Разработка методик оценки качества водоочистных устройств на основе гранулированных материалов и полимерных мембран.
- 4) Синтез и оценка свойств интерполимерных комплексов для контролирования выделения микроэлементов в водных растворах (I^- , F^-).

Заведующий сектором – к.х.н. Мельников И.О.

Сотрудники:

Вед.н.с., д.т.н. Маслюков А.П.

Н.с., к.х.н. Бусыгина Н.С.

Н.с. Конокотин Л.В.

М.н.с. Подобедова М.И.

М.н.с. Дронова М.С.

Лаборант-исследователь Родионова С.А.

Лаборант-исследователь Якубаускас А.Н.

Лаборатория металлокомплексного катализа

Основные научные направления

Химия благородных металлов, катализ в органическом синтезе, гомогенный катализ, химия кластеров и кластерный катализ, получение биметаллических наноразмерных интерметаллидов и композитных материалов промышленное использование катализа, нефтехимия, альтернативное топливо

Заведующий лабораторией
член-корреспондент РАН, д.х.н.
Александр Ефимович ГЕХМАН



Сотрудники лаборатории

академик Моисеев Илья Иосифович, гл.научн.сотр.
Варгафтик Михаил Натанович, д.х.н., зав. сектором
Моисеева Наталья Ильинична, к.х.н., ст.научн.сотр.
Козицына Наталья Юрьевна, к.х.н., ст.научн.сотр.
Черкашина Наталья Викторовна, к.х.н., ст.научн.сотр.
Столяров Игорь Павлович, к.х.н., ст.научн.сотр.
Марков Александр Александрович, к.х.н., научн.сотр.
Якушев Илья Аркадьевич, аспирант

Сверхкритическая технология получения моторного топлива из возобновляемого сырья (совместно с лабораторией химии растворов и водно-солевых систем)

Разработан способ и создана демонстрационная лабораторная установка получения биодизеля в сверхкритическом метаноле, обеспечивающая съём целевого продукта не менее **7 кг/(л·час)**, тогда как при обычной переэтерификации – **1,4 кг/(л·час)**. Предполагается не использовать гомогенные катализаторы или создать новый тип катализаторов, пригодных для работы в сверхкритическом метаноле в проточном режиме.



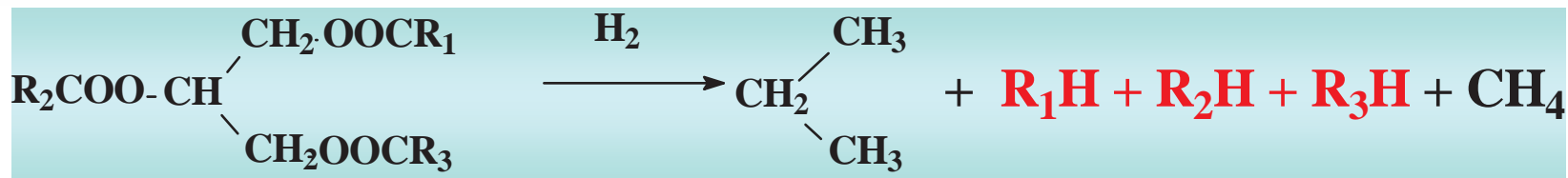
T=250 – 350°C P=250-350 атм

Преимущества переэтерификации в сверхкритическом метаноле:

высокая активность и селективность реакции, не происходит разрушение **непредельных жирных кислот**, отсутствие катализатора и проблем, связанных с его регенерацией и заменой, простая конструкция реактора

Восстановительное деоксигенирование триглицеридов жирных кислот – получение «зеленого» дизеля

Получены фундаментальные результаты, позволяющие в одну стадию превращать спирты, в том числе этанол и глицерин, во фракции алифатических или ароматических углеводородов. Обнаружено, что длительное прогревание промышленного алюмоплатинового катализатора в атмосфере водорода приводит к возникновению в составе катализатора **кластерных структур**, включающих в себя атомы платины и алюминия, ответственных за деоксигенирование спиртов и формирование из их углеродного скелета новых алканов и ароматических углеводородов – **высокоценных компонентов моторных топлив, от бензина до дизельного**.



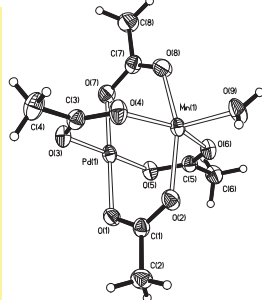
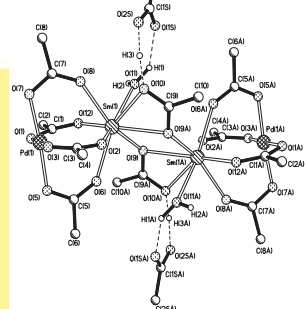
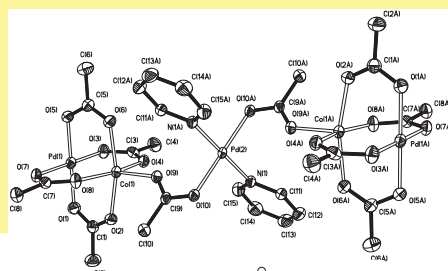
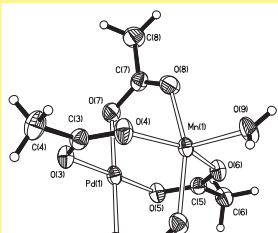
Лаборатория металлокомплексного катализа

Сектор кластерного катализа

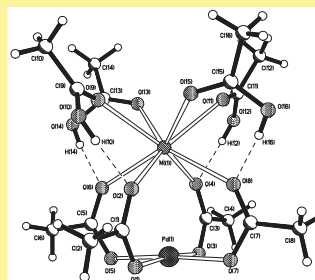
- Координационная химия – новая парадигма для синтеза би- и полиметаллических катализаторов на основе палладия и платины

Синтезирована и структурно охарактеризована широкая серия гетерометаллических тетраацетат- и тетрапивалат-мостиковых комплексов палладия(II) с d-, f- и s- металлами (2006-2008)

3d: Mn Co Ni Cu Zn



4-6s: Ca, Sr Ba

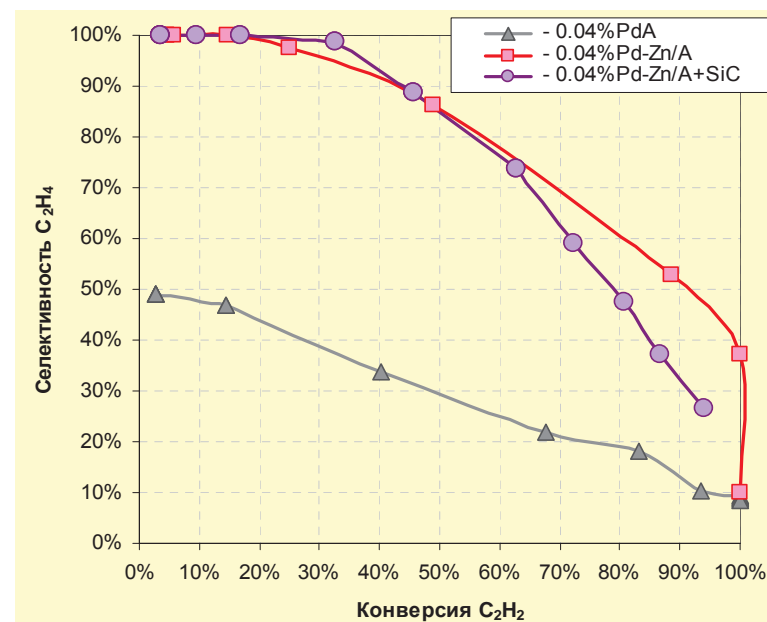
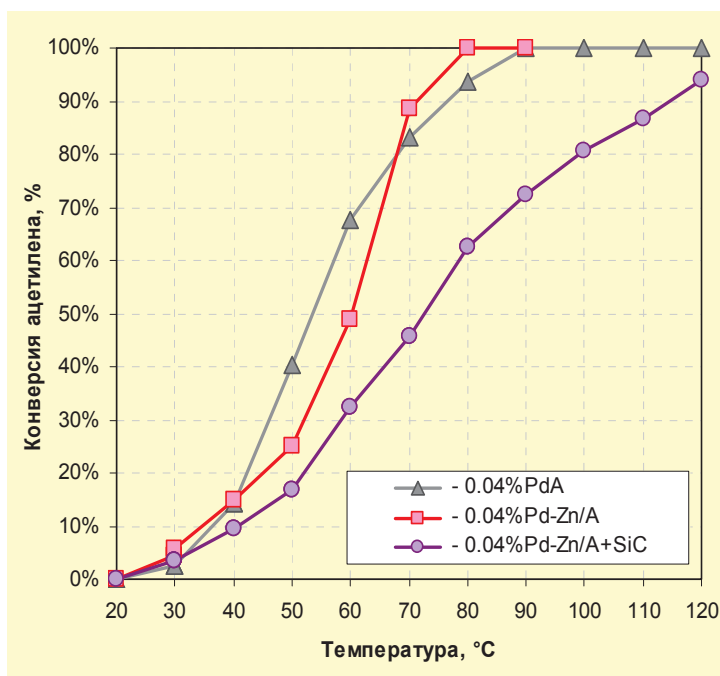
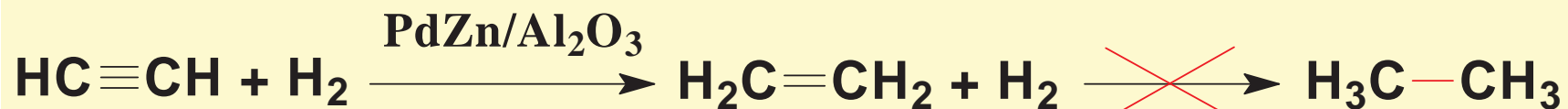


Структурообразующий элемент всех Pd^{II}-M^{II} карбоксилатов – плоско-квадратный фрагмент [Pd(m-OOCR)₄]²⁻ типа «китайского фонарика» с четырьмя карбоксилатными мостиками

4f: Ce Nd Sm Eu Tm Yb

Н.Ю. Козицына, С.Е. Нефедов, Ж.В. Доброхотова, В.Н. Икорский, И.П. Столяров, М.Н. Варгафтик, И.И. Моисеев. Российские нанотехнологии. 3 (2008), № 3-4, 100–114.

Катализ: парциальное гидрирование ацетилена в этилен: катализаторы PdZn/Al₂O₃ и PdAg₂/Al₂O₃ приготовлены из гетерометаллических комплексов (совместно с ИОХ РАН, 2006-2010)



О. П. Tkachenko, A. Yu. Stakheev, L. M. Kustov, I. V. Mashkovsky, M. van den Berg, W. Grünert, N. Yu. Kozitsyna, Zh. V. Dobrokhotova, V. I. Zhilov, S. E. Nefedov, M. N. Vargaftik, I. I. Moiseev, *Catalysis Letters* **112** (2006) 155–161.

Научно-организационная деятельность. Премии и награды.

Член-корр. РАН А.Е.Гехман: член редколлегии журнала Кинетика и катализ, профессор кафедры неорганической химии в РГУ Нефти и газа им. И.М.Губкина, прочел курс лекций «Физикохимические методы исследования вещественных доказательств» для дипломированных специалистов и магистрантов Кафедры юриспруденции Технического университета «МВТУ им. Баумана», член Специализированного ученого совета и Ученого совета ИОНХ РАН, член Спектрометрического общества, регулярно читает лекции пользователям приборов Varian.

Академик И.И. Моисеев: профессор Кафедры общей химии РГУ Нефти и газа им. Н.М.Губкина, вице-президент РХО им. Д.И. Менделеева, член секции экспертного совета (химические науки) по ведущим научным школам РФ, член Комиссии по рассмотрению проектов, представляемых на конкурс по направлению *Энергетика* в Федеральном агентстве по инновациям Минобрнауки, член Совета Целевой программы фундаментальных исследований ОХНМ РАН «Химия и физико-химия супрамолекулярных систем и атомных кластеров», член Совета Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Молекулярный дизайн магнитноактивных веществ и материалов (молекулярных магнетиков), член Совета Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Направленный синтез веществ с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе» (проект «Разработка способов направленного конструирования новых молекул и лигандов во внутренней сфере моно- и полиядерных комплексов переходных металлов»), руководитель программы Президиума РАН №3, член секции экспертного совета (химические науки) по стипендиям для выдающихся ученых и молодых талантливых ученых, член специализированного ученого совета в ИОНХ, член специализированного ученого совета в РГУ НГ им. И.М.Губкина, член Ученого совета ИОНХ РАН, член Ученого совета ИНХС РАН, член секции НТС ОАО «Газпром», член редколлегий следующих изданий: Mendeleev Communications, Успехи химии, Кинетика и катализ, Доклады РАН, Химическая технология. Член международного совета Международных симпозиумов по гомогенному катализу (International Symposiums on Homogeneous Catalysis) и Оргкомитета Международных конференций по элементоорганической химии (International Conference on Organoelement Chemistry), научный руководитель Института фундаментальных проблем природного газа при РГУ НГ им. И.М.Губкина и ИОНХ РАН, заместитель Председателя научного совета по химии ископаемого и возобновляемого углеродсодержащего сырья РАН, руководитель проекта «Катализ и катализаторы для энергогенерирующих и энергосберегающих систем. Возобновляемые ресурсы» (грант № НШ-5232.2011.3 по ведущим научным школам).

Профессор М.Н. Варгафтик: член Ученого совета ИОНХ РАН, член редколлегии журнала «Коррозия: материалы, защита».

Академик И.И. Моисеев: Менделеевский чтец (СПб Государственный Университет, СПб Отделение РХО им Д.И.Менделеева, 1998), лауреат премии им. А.П.Карпинского (1999), Почетный сотрудник ИНХС РАН (2000), лауреат премии Триумф (2002), лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники (2003), Почетный работник высшего профессионального образования (2004), Почетный работник газовой промышленности (2004), Почетный диплом и Золотой знак РХО им. Д.И.Менделеева (2004), Лекция столетия и Серебряная медаль Королевского химического общества Великобритании (2007), Золотой значок РГУ НГ им. И.М.Губкина (2009), Медаль «50 лет Московской городской организации ВОИР» (2009), Премия Правительства РФ в области науки и техники (2011)

Профессор М.Н. Варгафтик: лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники (2003)

Лаборатория координационной химии переходных элементов

Основные научные направления – Синтез, стереохимия, реакционная способность и термическое поведение координационных соединений d и f-переходных металлов – научная основа создания новых веществ, материалов, методов разделения и очистки.

Заведующий лабораторией

Ильин Евгений Григорьевич –

доктор химических наук (1981г.), профессор. Научные интересы - координационная химия, изомерия, химия фторидов, ЯМР-спектроскопия

Медаль АН СССР с премией для молодых ученых ,
Премия им Л.А.Чугаева РАН,

ученый секретарь Секции наук о материалах ОХНМ
РАН, член двух диссертационных советов



Сотрудники лаборатории:

Бейрахов Андрей Григорьевич - в.н.с., д.х.н.

Ротов Александр Викторович - с.н.с., к.х.н.

Орлова Ирина Михайловна - н.с., к.х.н.

Дымова Татьяна Михайловна, технолог

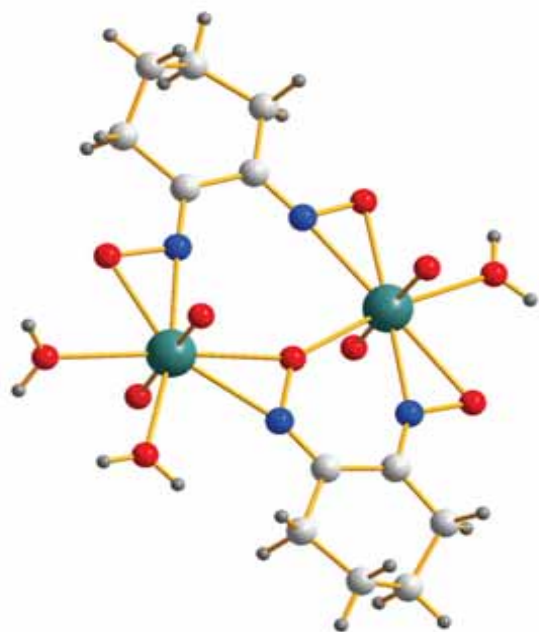
Гончарок Раиса Яковлевна, старший лаборант

Крыжовец Ольга Сергеевна - аспирант

1. Координационная химия актинидов – совместно с ВНИИХТ Росатома и ГЕОХИ РАН

Синтезированы комплексы уранила с оксимами, диоксимами и гидроксил-аминами, исследованы их кристаллические структуры. Определены способы координации лигандов и условия их реализации. Впервые обнаружена изомеризация алициклических диоксимов при координации к уранил-иону.

Изучены процессы термического разложения комплексов уранила с производными гидроксил-амина. Разработаны и запатентованы методы синтеза порошков диоксида урана и твердого раствора диоксида плутония в диоксиде урана для керамических компонентов сердечников ТВЭЛ.



Фрагмент структуры



ЖНХ, 2007-2011 гг., Радиохимия 2010, 2011 гг.

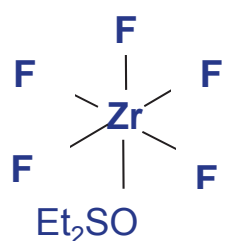


Диплом в номинации «100 лучших изобретений России 2011 г»

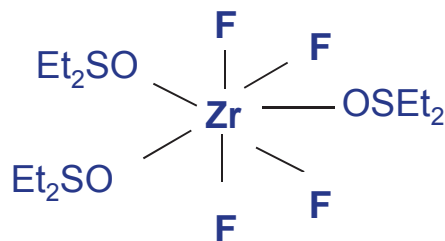
2. Координационная химия фторидов d-переходных металлов

Обнаружена конфигурационная лабильность – изменение координационного числа центрального иона в ряду смешанных фторсодержащих комплексов циркония и гафния в растворах

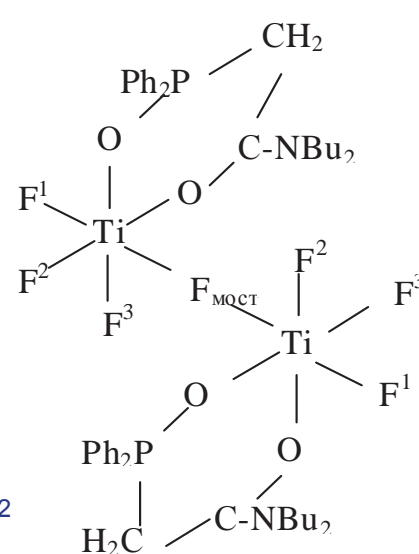
Установлено влияние природы растворителя на состав продуктов реакций фторидов Ti, Zr и Hf с окисями карбамаилметилфосфинов $\text{Ph}_2\text{P}(\text{O})\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{NR}_2$ ($\text{R}=\text{Et}, \text{Bu}$). Открыта стереоизомерия димерных катионов титана $\{(\mu\text{-F})[\text{Ti}(\eta^2\text{-L})\text{F}_3]_2\}^+$.



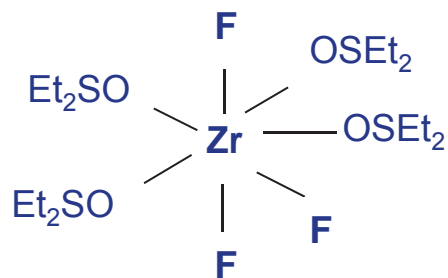
к.ч. 6



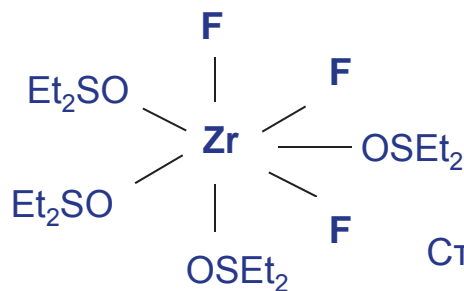
к.ч. 7



Стереоизомеры димерных катионов $\{(\mu\text{-F})[\text{Ti}(\eta^2\text{-L})\text{F}_3]_2\}^+$.

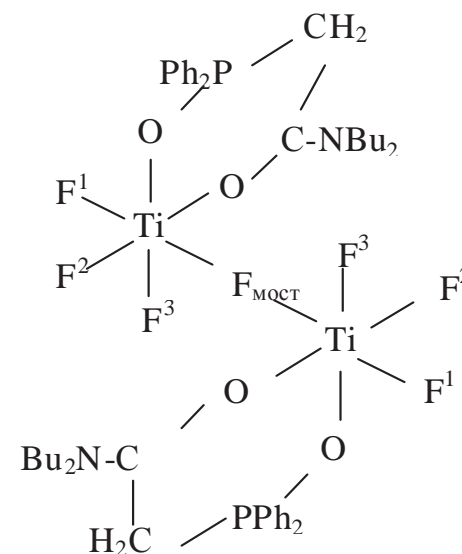


к.ч. 7



к.ч. 7

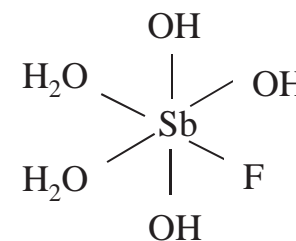
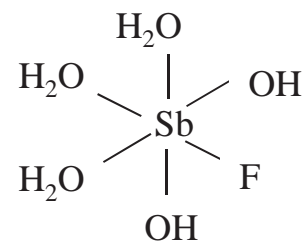
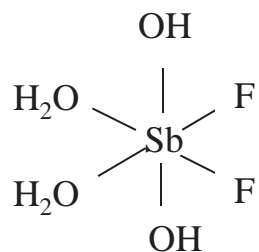
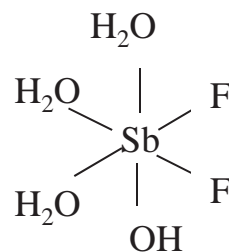
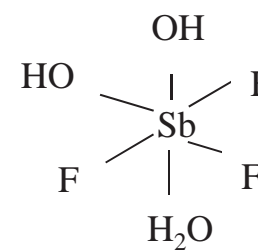
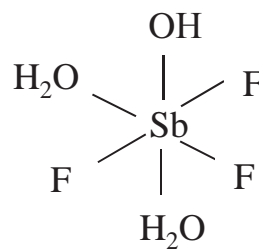
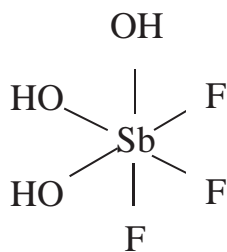
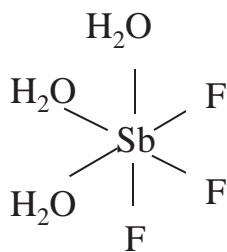
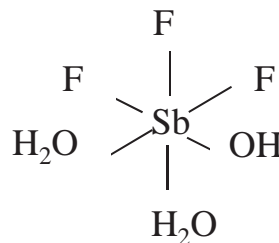
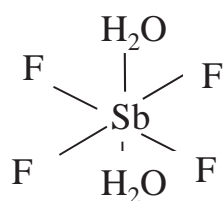
ДАН, 2007 г.



ДАН, 2008 г.

3. Координационная химия фторидов элементов основных подгрупп

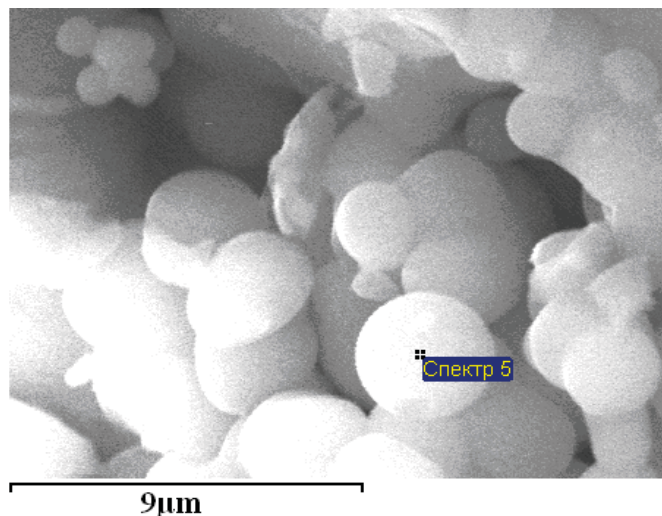
Получены и идентифицированы методом ЯМР в водном растворе
 изомеры новых аквагидроксифторокомплексов сурьмы $[\text{Sb}(\text{H}_2\text{O})_x(\text{OH})_y\text{F}_{6-x-y}]^{6-x}$



ДАН, 2011 г.

5. Синтез и свойства композитов d-переходных металлов V-VI групп

Предложен метод синтеза органонеорганических композитов – наноразмерных кластеров переходных металлов в полиацетиленовой матрице на основе реакций высших галогенидов переходных металлов с ацетиленом, который на первой стадии выступает как восстановитель. Образующиеся при этом кластеры металлов низших степеней окисления катализируют его полимеризацию с образованием матрицы. Метод не требует затрат энергии, дорогостоящей аппаратуры и обеспечивает равномерное распределение частиц по объёму.



Микрофотография частиц композита $NbCl_{2\pm 0,1}(C_{12\pm 1}H_{12\pm 1})$ – активного катализатора циклотримеризации ацетилена

ДАН, 2009 г., ЖНХ, 2010, 2011 гг.

6. Электронное и геометрическое строение комплексов меди(II) с хелатирующими лигандами

Методами ЭПР и РСА изучено электронное и геометрическое строение гидроксаматов меди (II) в твердом состоянии, в растворах и в низкотемпературных стеклах. Показано, что при комнатной температуре в растворах комплексы существуют в мономерной форме, в виде двух изомеров. В замороженных растворах существуют как мономерные, так и димерные формы. Установлено влияние стерических эффектов заместителей в хелатном лиганде на вероятность образования мономерных или димерных форм.



Лаборатория химии фторидов

Основные научные направления: Металлсодержащие координационные полимеры, супрамолекулярные ансамбли и материалы на их основе; Создание новых композиционных оксидных катодных материалов, создание новых ионселективных электродов; Изучение аномальных магнитных свойств соединений 15 группы методом ЯКР; Исследование влияния стехиометрии и структурной реорганизации на электронные и магнитные свойства гидридов и фулеридов.

Заведующий лаборатории
доктор хим.наук, профессор
Ю.В.КОКУНОВ

член Ученого совета ИОНХ РАН, член диссертационного совета ИОНХ РАН, зам.главного редактора журнала «Координационная химия», ученый секретарь комиссии Президиума РАН по премиям им.Л.А.Чугаева в области химии комплексных соединений.

Сотрудники лаборатории:

внс, дхн Кравченко Э.А.

внс, дхн Первов В.С.

внс, дхн Петросянц С.П.

внс, дхн Сахаров С.Г.

внс, дф-мн Тарасов В.П.

снс, кхн Ковалев В.В.

снс, кхн Копытин А.В.

снс, кхн Махонина Е.В.

снс, кхн Овчинникова Н.А.

снс, кф-мн Привалов В.И.

нс Моргунов В.М.

нс Разгоняева Г.А.

гл.техн. Политов Ю.А.

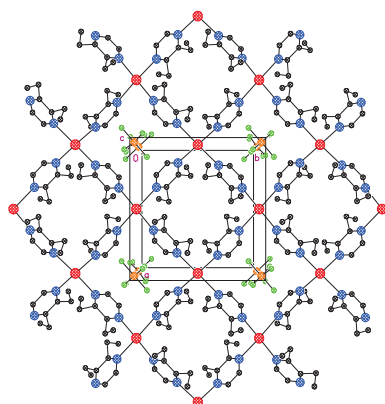


Разработаны методы синтеза, получены и определены структуры 1D-,2D-,3D-мерных координационных полимерных и супрамолекулярных соединений металлов (Ag,Zn,Cd,Ni,Ga,In,Sc) (совм. с лаб.кристаллохимии и рентгеноструктурного анализа).

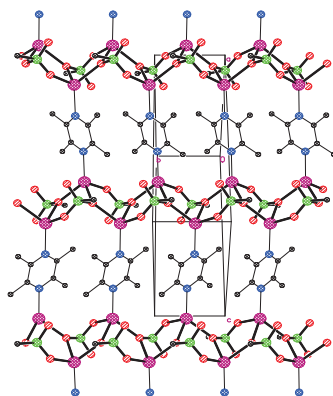
Установлено образование различных форм полимерных цепей, наличие каналов.

В структуре $[\text{Ag}(\text{2,3-Et}_2\text{Pyz})_2]\text{PF}_6$ реализуется катионный слой из квадратных металлоциклов. Каналы $7.53 \times 7.53 \text{ \AA}$ Соединение $[\text{Ag}_2(\text{Me}_4\text{Pyz})(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2]$ относится к «органическим-неорганическим» слоистым материалам. Впервые синтезированы и структурно охарактеризованы гибридные полимеры на основе трифторидов In и Ga (MF_3bipy , $[\text{H}_2\text{L}^2][\text{In}(\text{H}_2\text{O})\text{F}_5] \cdot \text{HF}$ и др).

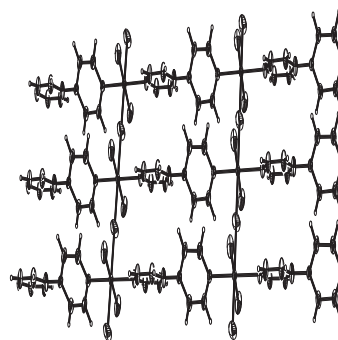
$[\text{Ag}(\text{2,3-Et}_2\text{Pyz})_2]\text{PF}_6$



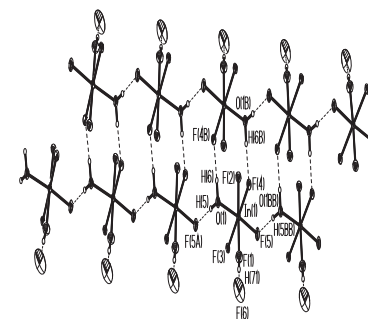
$[\text{Ag}_2(\text{Me}_4\text{Pyz})(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2]$



InF_3bipy ,



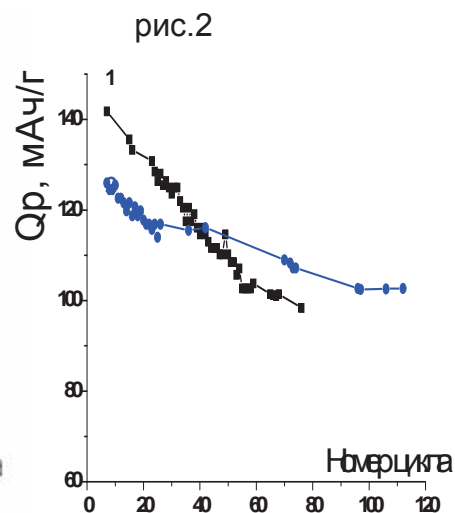
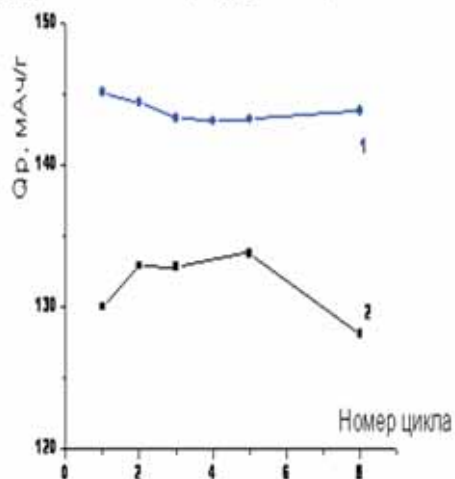
$[\text{H}_2\text{L}^2][\text{In}(\text{H}_2\text{O})\text{F}_5] \cdot \text{HF}$



Разработаны катодные материалы на основе композита $\text{LiCoO}_2\text{-LiMn}_2\text{O}_4$. Найдена неаддитивность электрохимических характеристик (рис.1)

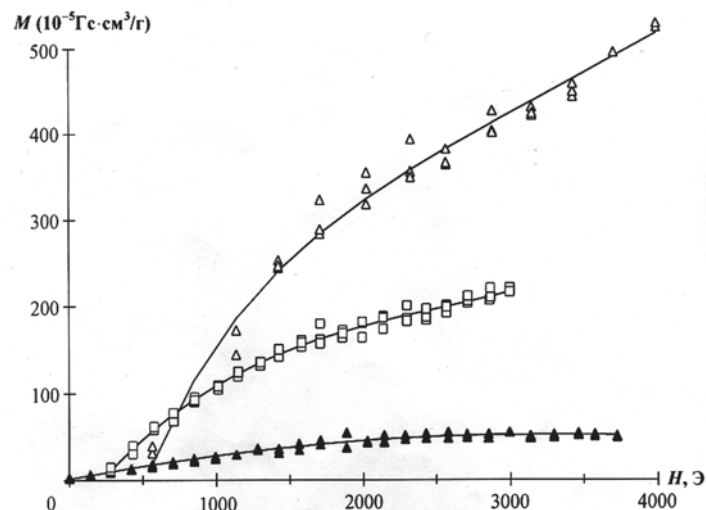
Проведены ресурсные испытания композитов (исходных) и с нанопокрытием ($1\% \text{ Al}_2\text{O}_3 + \text{AlO}(\text{OH}) + \text{C}$) (рис.2, кривая 1- без нанопокрытия, синяя- с нанопокрытием)

Сравнение разрядных емкостей композита $\text{LiCoO}_2\text{-LiMn}_2\text{O}_4$ (1) с аддитивными (2) (рис.1)



С помощью спектроскопии ЯКР и СКВИД-магнитометрии установлено, что соединения состава BaMIAmOn ($\text{M} = \text{Bi, Sb}; \text{A} = \text{Al, V, Ge, Br, Cl}$) с валентными s- и p-электронами обладают аномальными магнитными свойствами, в них обнаружены упорядоченные локальные магнитные поля $H_{\text{лок}}$ до 250 Гс, парамагнетизм (Рис.) и магнитоэлектрической эффект.

Зависимость намагниченности монокристалла $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ от магнитного поля при 4.2 К, измеренная при охлаждении кристалла в нулевом поле (\blacktriangle), в поле $H = 284 \text{ Э}$ (\square) и $H = 566 \text{ Ое}$ (\triangle).



Разработаны:

1. Новый кальций – селективный сенсор на основе полимерных систем с мембраноактивными фосфор – содержащими компонентами;
2. Ионоселективные сенсоры для определения $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ с мембранами на основе ионной жидкости – дицианоаурата тетрадецилфосфония;
3. Низкотемпературные ионные жидкости с анионами *клозо* – боранов в качестве пластификаторов поливинилхлорида при создании новых супрамолекулярных систем с ионной проводимостью для разработки новых потенциометрических сенсоров (совм. с Лабораторией энергоемких веществ и материалов).

Найдено влияние стехиометрии на фазовый переход и магнитные свойства дейтеридов титана TiD_{2-x} ; исследованы поликристаллические образцы Na_2C_{60} и Na_3C_{60} методом ЭПР (90-300К) и ЯМР ^{23}Na и ^{13}C (120-900К). Показано, что в низкотемпературной области имеет место обратимый структурный фазовый переход и связанный с ним переход металл-изолятор. Установлено, что в сплаве $\text{Mo}_{0,5}\text{Ti}_{0,5}\text{H}_x$ реализуются два состояния водорода, отличающиеся сдвигами Найта, временами T_2 и относительными заселенностями.

Методом мультаядерного ЯМР (^1H , ^{13}C , ^{15}N) изучены комплексы серебра(I) с лутидинами. Выявлено влияние стерических и электронных факторов органического лиганда на параметры спектров ЯМР.

На основе реакций высших хлоридов Nb, Mo, W с ненасыщенными соединениями реализована активация ионами металла диоксида углерода и донорного органического лиганда, содержащего гетероатомы (O, N, S), к их смешанной конденсации при совместном внедрении по связи металл-лиганд.

Научно-организационная деятельность

- **Первов В.С.** - член диссертационного совета ИОНХ РАН, профессор кафедры общей и физической химии МГУИЭ, член бюро экспертного совета РФФИ.
- **Кравченко Э.А.** - член Международной комиссии по ядерным квадрупольным взаимодействиям (Япония).
- В 2010 г. в лаборатории получена премия по итогам конференции-конкурса ИОНХ РАН

Лаборатория структуры водных растворов

Основные научные направления

«Структурные, диэлектрические и молекулярно-кинетические изменения растворителя в водных и неводных растворах и их влияние на химические процессы»

Заведующий лабораторией

Лященко Андрей Кириллович
зав.лаб., проф., докт. хим. наук

Сотрудники лаборатории

Юхневич Г.В., д.ф.-м.н., гл.н.с.;
Лилеев А.С., д.х.н. в.н.с.;
Тараканова Е.Г. с.н.с, к.ф.-м.н.;
Каратаева И.М. с.н.с., к.х.н.,
Дуняшев В.С. с.н.с., к.х.н.,
Балакаева И.В. с.н.с., к.х.н.
Кобелев А.В. н.с.

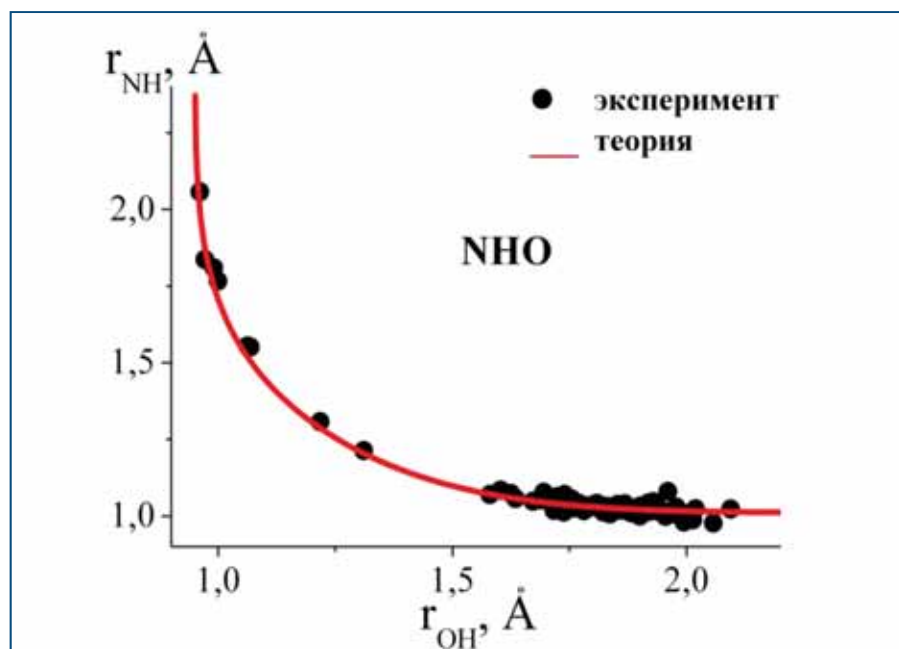


А.К.Лященко - член Ученого совета ИОНХ РАН, член диссертационного совета ИОНХ РАН, член редколлегии журналов «Вода: химия и экология», «Биомедицинская радиоэлектроника» «Миллиметровые волны в биологии и медицине»

Г.В.Юхневич - член диссертационного совета ГЕОХИ РАН,

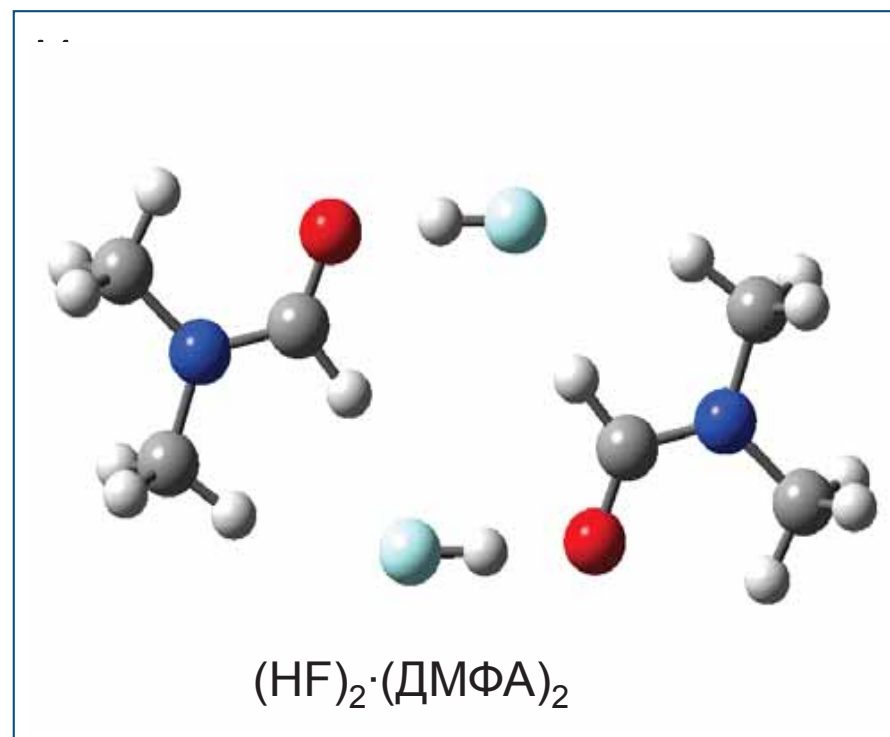
А.С.Лилеев – зав. кафедрой общей и физической химии МГУИЭ, член Ученого совета МГУИЭ, член диссертационного совета МВМИ

Впервые предложен метод теоретического описания зависимости между длинами связей водородных мостиков $X\cdots H\cdots Y$ без использования подгоночных параметров. Он дает возможность воспроизводить соотношение между длинами связей мостиков, входящих в состав нейтральных и заряженных молекулярных систем, найти положение его протона



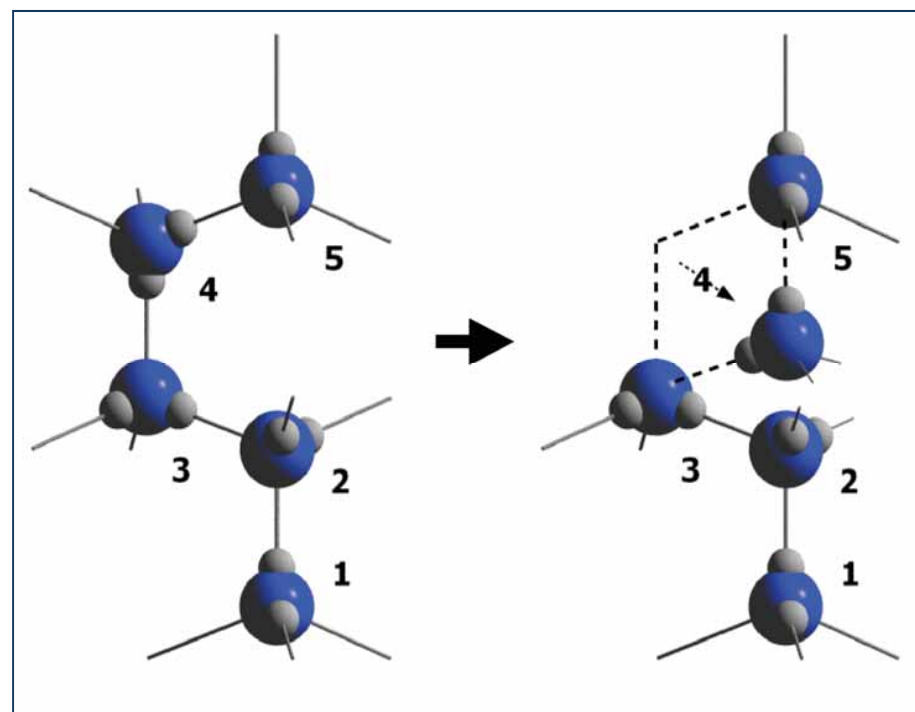
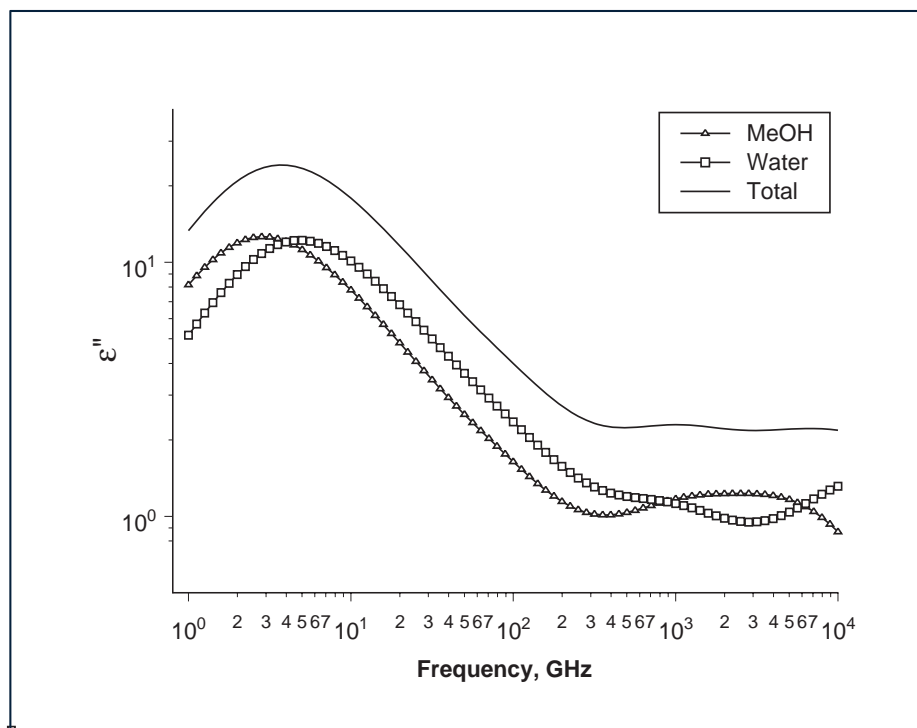
Разработаны методы определения состава, строения и концентрационных диапазонов существования в двойной жидкой системе прочных гетероассоциатов.

Установлена структура таких ассоциатов в растворах HF в ДМФА, ацетонитриле, диэтиловом эфире и ацетоне.

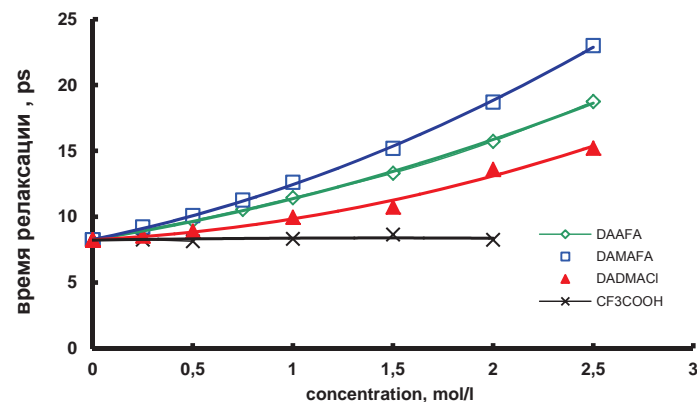
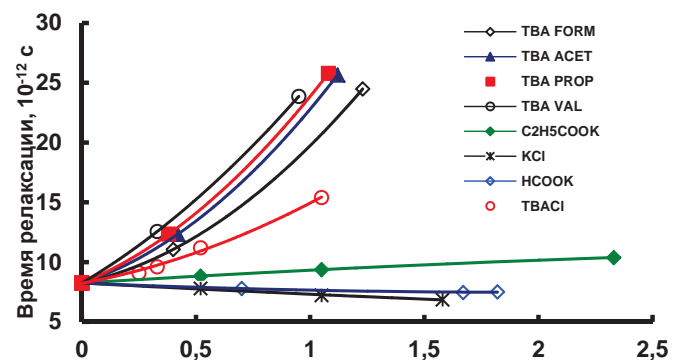
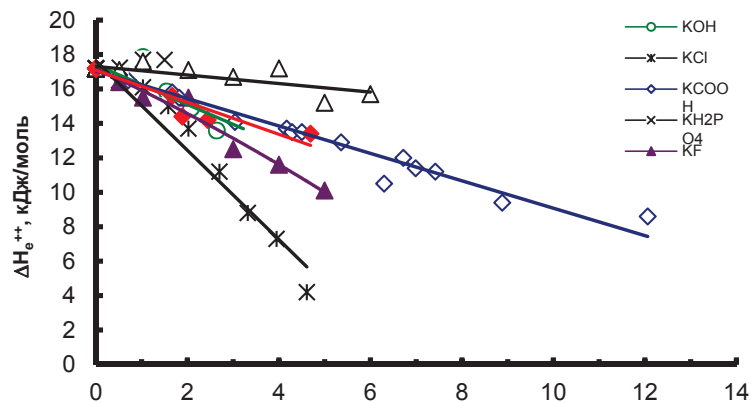
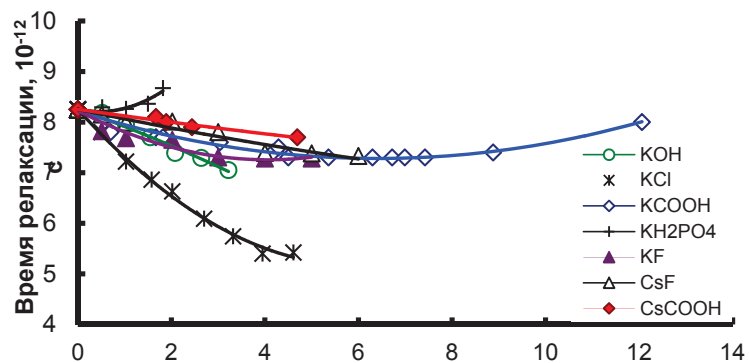


Разработаны новый оригинальный метод для численной оценки функций распределения времени диэлектрической релаксации растворов неэлектролитов рассчитываемых методом компьютерного моделирования (молекулярная динамика) на основе известных потенциалов межчастичного взаимодействия. Проведено исследование диэлектрических свойств растворов метанола в диапазоне частот 1-100 ГГц и определены молекулярные процессы, определяющие релаксацию (временные интервалы 10^{-11} - 10^{-10} - сек)

Предложена оригинальная модель структуры воды и растворов, которая рассматривает динамику тетраэдрических конфигураций и описывает функции радиального распределения из дифракционных данных, спектры поглощения и диэлектрической проницаемости во всей области ориентационной поляризации 0 - 800 cm^{-1}



Исследованы СВЧ диэлектрическая проницаемость и потери (7-25 ГГц) водных растворов электролитов в широкой области концентраций (40 систем), в интервале температур 15-35°C. Определены статические диэлектрические константы, времена и энтальпии процесса диэлектрической релаксации ($\sim 10^{-11}$ с). Установлены закономерности структурно-кинетических изменений воды и новые критерии, определяющие различия гидрофильной и гидрофобной гидратации ионов.



Лаборатория кристаллохимии и рентгеноструктурного анализа

Основные научные направления:

- а) координационная химия (КХ) и кристаллохимия (КХМ) соединений переходных металлов
- б) КХ и КХМ функциональных материалов с полезными свойствами
- в) КХ и КХМ биологически активных и лекарственных соединений
- г) разнообразные вторичные связи – определяющие факторы организации супрамолекулярной структуры
- д) исследование реакций [2+2]-фотоциклоприсоединения в монокристаллах

Заведующий лабораторией
д.х.н. Владимир Семенович Сергиенко

Кузьмина Людмила Георгиевна, в.н.с., д.х.н., проф.
Илюхин Андрей Борисович, в.н.с., д.х.н.
Палкина Капитолина Капитоновна, в.н.с., д.х.н.
Михайлов Юрий Николаевич, в.н.с., к.х.н.
Чураков Андрей Викторович, в.н.с., к.х.н.
Горбунова Юлия Ефимовна, в.н.с., к.х.н.
Анцышкина Алла Сергеевна, с.н.с., к.х.н.
Миначева Лидия Хабибовна, с.н.с., к.х.н.
Полякова Ирина Николаевна, с.н.с., к.х.н.
Садиков Георгий Георгиевич, с.н.с., к.х.н.
Сокол Валентина Ивановна, с.н.с., к.х.н.
Лермонтова Эльмира Харисовна, н.с., к.х.н.
Суражская Марина Данииловна, гл. техн.



Клозо-бороводороды $[B_nH_n]^{2-}$ ($n = 10, 12$).

В трех изомерах соединения $[Ag(PPh_3)_2]_2(B_{10}H_{10})$ координирующие ребра (H)B-B(H) относятся к: а) разным апикальным поясам (АП), б) одному АП, в) АП и боковому поясу (рис. 1). В структуре $[Cu(Agu)_2]_{0.612}[(HAgu)_2]_{0.388}B_{12}H_{12}$ (Agu-аминогуанидин) установлен нетривиальный факт изоморфного замещения части ионов Cu^{2+} в комплексах $[Cu(Agu)_2]^{2+}$ на два протона с образованием смешанного соединения (рис. 2).

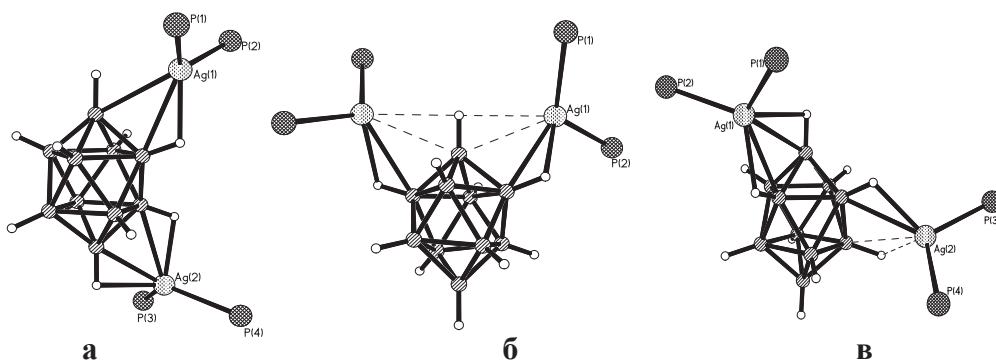


Рис.1

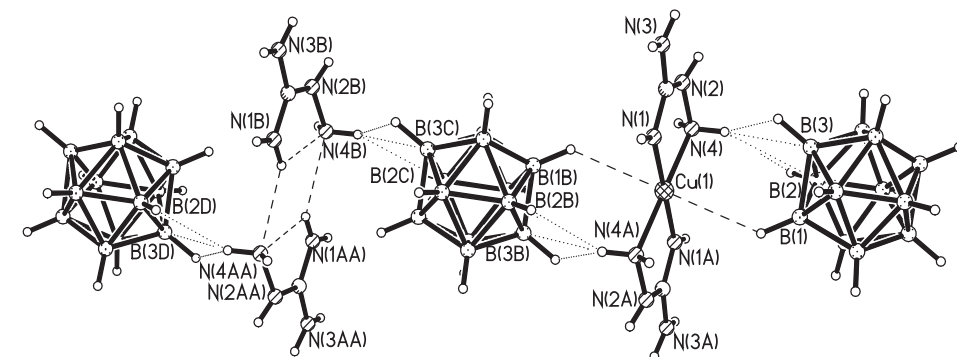
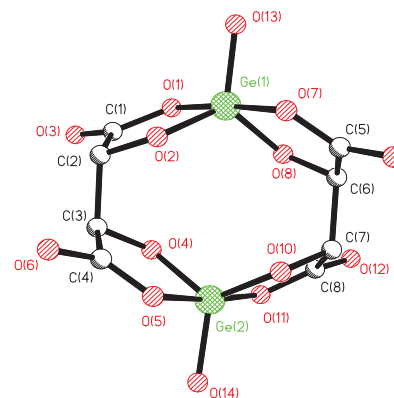
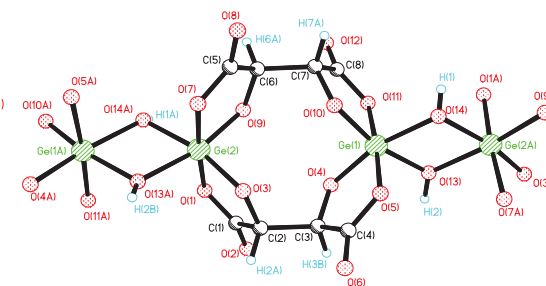


Рис.2

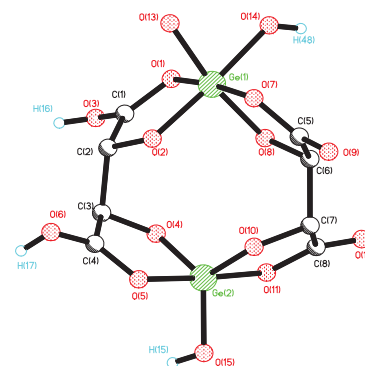
Координационные соединения германия(IV) с полидентатными лигандами - анионами винной (H_4Tart) кислоты. В димерных комплексах $\{[Ge(OH)_2(\mu-Tart)_2]^{2-}$ (А) и $[Ge_2(OH)_2(H_2O)(\mu-Tart)(\mu-H_2Tart)]$ (Б) оба атома Ge (в А) либо один (Ge(2) в Б) имеют необычную тетрагонально-пирамидальную координацию ($4O_{Tart}+OH$), второй атом (Ge(1) в Б) – типичную октаэдрическую ($4O_{Tart}+OH+H_2O$). В структуре $\{[Ge_2(\mu-OH)_2(\mu-Tart)_2]^{2-}\}_n$ (В) центральный димерный фрагмент $[Ge(\mu-Tart)]_2$, аналогичный таковому в А,Б, объединен двойными мостиками ($\mu-OH$)₂ с двумя подобными фрагментами в бесконечную 1D-цепочку. Координационный полиэдр атомов Ge(1,2) в структуре В достраивается до октаэдра ($4O_{Tart}+2OH$).



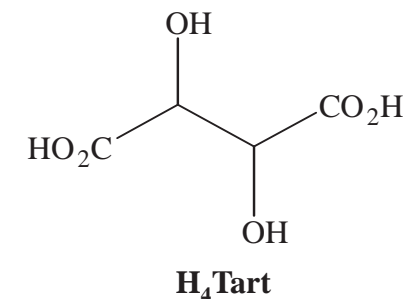
$\{[Ge(OH)_2(\mu-Tart)_2]^{2-}$ (А)



$[Ge_2(\mu-OH)_2(\mu-Tart)_2]^{2-}$ (Б)

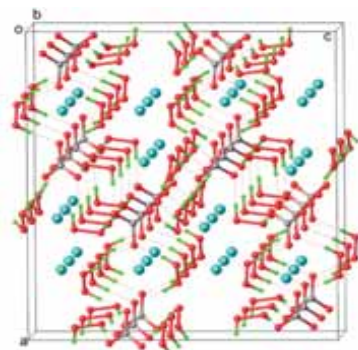
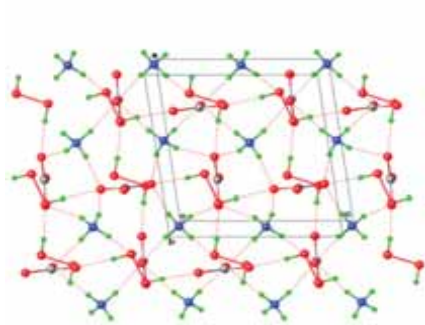
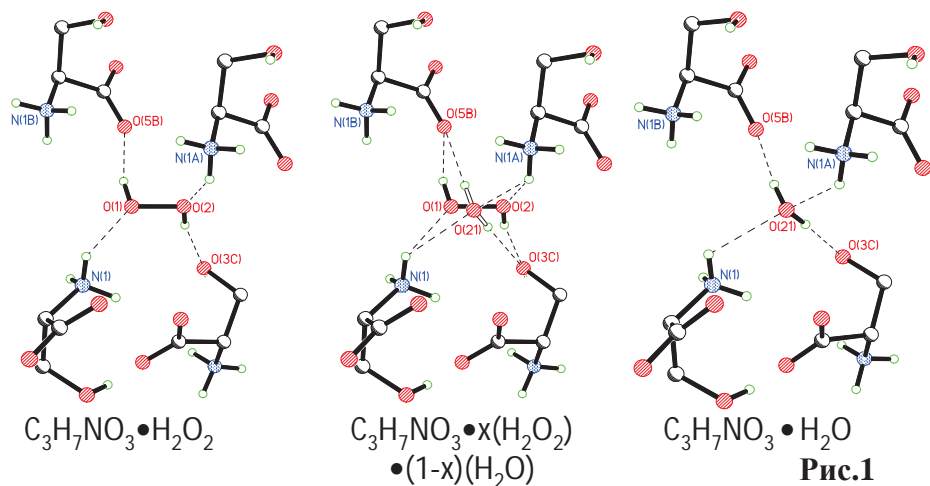


$[Ge_2(\mu-Tart)(\mu-H_2Tart)(OH)_2(H_2O)]$ (Б)

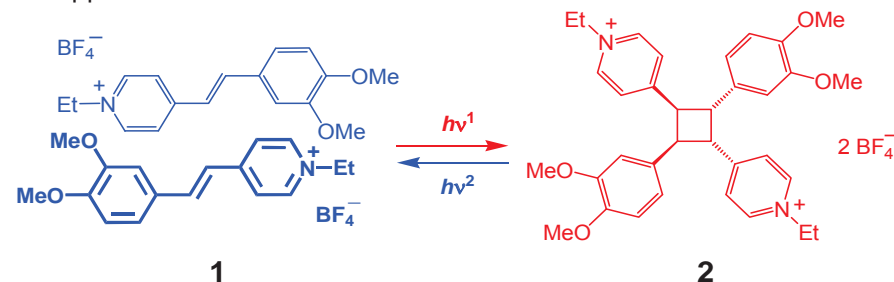


Пероксогидраты органических соединений - источники и переносчики H_2O_2 . Корреляции структура - стабильность.

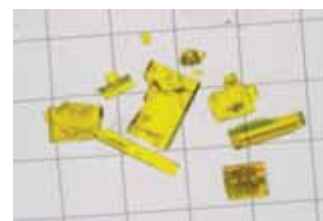
1. Обнаружен эффект взаимного изоморфного замещения перекиси водорода и воды в структурах пероксогидратов и гидратов серина, изолейцина и тимина (рис. 1), определяющий стабильность аддуктов перекиси водорода.
2. Впервые определены принципиально важные структуры пероксогидратов карбонатов аммония и цезия (рис. 2а,б).
3. Выявлены структурные факторы, влияющие на стабильность пероксогидратов широкого круга аминокислот.
4. Определена структура нового, рекордного по содержанию H_2O_2 пероксогидрата β -аланина (43.30 % по массе).



Установлено, что обратимая реакция [2+2]-фотоциклопри- соединения проходит в монокристалле 1 без его разрушения. Облучение монокристалла красителя 1 **видимым** светом приводит к образованию бесцветного циклобутанового производного 2.

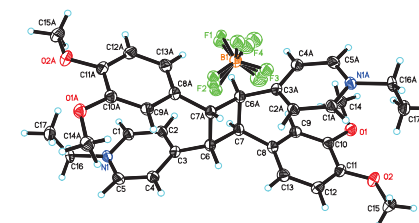
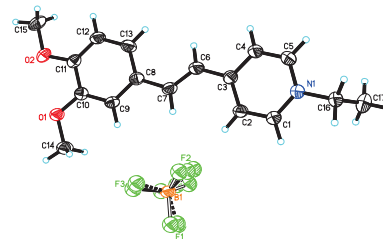


Реакция в монокристалле проходит без его разрушения; лишь изменение окраски кристалла свидетельствует о прохождении процесса.



Облучение того же монокристалла образовавшегося циклобутанового продукта **УФ излучением** (~250 нм) инициирует обратную реакцию, также идущую с сохранением монокристалла.

Возможность последовательного осуществления прямой и обратной реакции в монокристалле с его сохранением установлена впервые.



Полученный результат позволяет рассматривать любой сколь угодно маленький кристалл данного красителя (равно как и других гетеростриловых красителей) как приспособление для записи и хранения информации, или же переключатель.

Научно-организационная деятельность. Премии и награды.

В.С.Сергиенко: член бюро секции кристаллохимии Научного совета по кинетике и горению РАН; член Ученого совета ИОНХ РАН; член Диссертационного совета 002.021.01 ИОНХ РАН

I. Премия МАИК «Наука» за лучшую публикацию в издаваемых ей отечественных журналах: «Синтез и особенности строения гомо- и гетероядерных комплексов германия (IV) с карбоновыми и аминокарбоновыми кислотами, Журнал неорганической химии, 2007-2009 гг.; руководитель – В.С.Сергиенко; Л.Х.Миначева

II. Премии на конкурсах ИОНХ РАН:
2007 г.

- а) вторая премия (А.В.Чураков)
- б) третья премия (Л.Г.Кузьмина, А.В.Чураков)
- в) третья премия (И.Н.Полякова)

2011 г.

вторая премия (Л.Г.Кузьмина)

Лаборатория координационной химии щелочных и редких металлов, включая сектор химии металлокомплексных супрамолекулярных систем

Основные научные направления

- Металлокомплексы с макроциклическими лигандами для разработки новых функциональных материалов.
- Сорбционные методы извлечения радионуклидов при создании новых процессов переработки отработанного ядерного топлива и высокоактивных отходов.

Зав. лабораторией

Академик Аслан Юсупович Цивадзе

Сотрудники лаборатории

Беломестных Владимир Иванович, в.н.с., к.х.н.

Демин Сергей Васильевич, с.н.с., к.х.н.

Демина Людмила Ивановна, с.н.с., к.х.н.

Галкина Елена Николаевна, технолог

Генералова Надежда Борисовна, с.н.с., к.х.н.

Горбунова Юлия Германовна, зав. сект., д.х.н.

Иванова Ирина Сергеевна, с.н.с., к.х.н.

Лапкина Людмила Александровна, с.н.с., к.х.н.

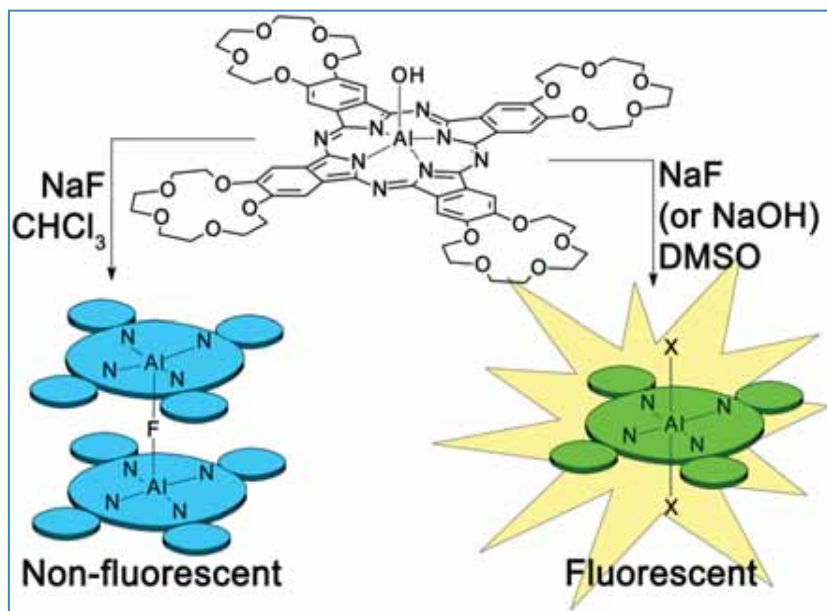
Нефедова Ирина Валерьевна, н.с., к.х.н.

Пятова Елена Николаевна, с.н.с., к.х.н.

Свешникова Людмила Борисовна, Ведущий технолог

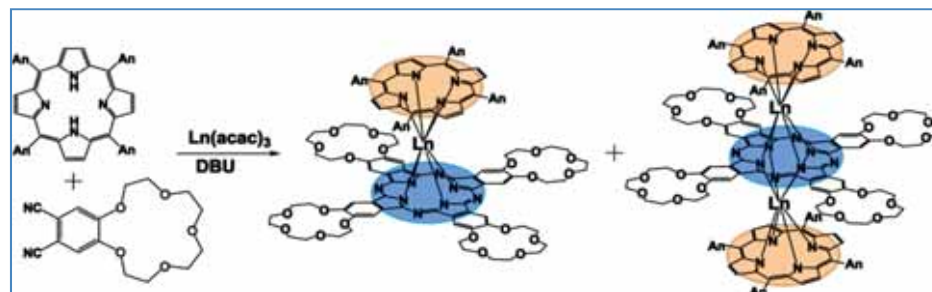


Разработаны флуоресцентные сенсоры на фторид и гидроксид ионы в органических средах на основе тетра-15-краун-5-фталоцианината алюминия



Journal of Porphyrins and Phthalocyanines, **2009**, V. 13, 859-864.

Разработан региоспецифический метод синтеза гетеролептических комплексов лантанидов первой половины ряда с тетрапиррольными лигандами двух- и трехпалубного строения – основа для редокс- и оптически-настраиваемых электроактивных материалов



M = La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu

Journal of Porphyrins and Phthalocyanines, **2009**, V. 13, p.283-290.

Macroheterocycles, **2010**, V. 3, № 4, p.210-217.

Dalton Transactions, **2011**, V. 40, p. 11539-11549.

Разработан общий подход для структурного анализа сэндвичевых гетеролептических комплексов лантанидов с тетрапиррольными лигандами в растворах



Предложены экстракционные системы на основе краун-эфиров, позволяющие эффективно разделять редкоземельные элементы с высокими коэффициентами разделения (вплоть до 777 при разделении La/Yb)

Радиохимия, **2008**, т. 50, с. 225-228
ЖНХ, **2009**, т.54, с. 385

Polyhedron, **2010**, V. 13, p.391-399.
Magnetic Resonance in Chemistry, **2010**, V. 48, p.505-515.
Dalton Transactions, **2011**, V. 40, p.7165-7171.

Краун-эфир	[HNO ₃] M	Коэффициенты разделения									
		La/Ce	La/Pr	La/Nd	La/Yb	Ce/Pr	Ce/Nd	Ce/Yb	Pr/Nd	Pr/Yb	Nd/Yb
DCH	0,1	0,88	1,38	2,76	300	1,57	3,14	341	2,00	217	109
	0,5	0,92	1,39	2,37	153	1,52	2,59	167	1,71	110	64,5
DIODCH	0,1	1,29	2,27	4,26	8,39	1,77	3,30	6,50	1,87	3,68	1,98
	0,5	1,19	2,15	3,88	18,7	1,80	3,25	15,6	1,81	8,69	4,81
DTBDCH	0,1	1,28	2,69	7,49	777	2,10	5,86	608	2,79	289	104

DCH – дициклогексано-18K6; DIODCH – диизооктилдициклогексано-18K6; DTBDCH – дитретбутилдициклогексано-18K6

Научно-организационная деятельность. Премии и награды.

Цивадзе А.Ю. является главным редактором журнала "Физико-химия поверхности и защита материалов" Сотрудники лаборатории являются членами редакционной коллегии журналов "Координационная химия", ЖНХ, "Химическая технология", "Физико-химия поверхности и защита материалов", «Электрохимия», Journal of Porphyrin and Phthalocyanine. **Цивадзе А.Ю.** – председатель научного совета РАН «Физическая химия», **Горбунова Ю.Г.** - ученый секретарь секции «Физическая химия нано- и супрамолекулярных систем» научного совета РАН «Физическая химия». **Цивадзе А.Ю.** является членом Диссертационных Советов ИОНХ РАН и ИФХЭ РАН, , экспертного совета ВАК, экологического консультативного совета при Мэре г. Москвы, зам. Председателя РХО им. Д.И. Менделеева, председателем трех ГАК (кафедра физхимии, химфак МГУ, кафедра ТНВ РХТУ им. Д.И. Менделеева, факультет наук о материалах). **Горбунова Ю.Г.** – член экспертного совета РФФИ.

- **Цивадзе А.Ю.** - Орден почета (2008 г)

- **Цивадзе А.Ю.** - Золотая медаль итальянского химического общества (2009 г)

- **Цивадзе А.Ю., Горбунова Ю.Г.** – Премия РАН имени Л.А. Чугаева за работы в области комплексных соединений (2009 г)

- **Цивадзе А.Ю.** – Премия Правительства РФ в области образования (2012)

**Теоретические основы
химической технологии
и
разработка эффективных
химико-технологических
процессов**

Руководитель - академик Холькин А.И.

Лаборатория химии благородных и цветных металлов

Основные научные направления

- I. Физическая химия и применение гетерогенных систем с бинарными реагентами
- II. Экстракционно-пиролитический метод получения функциональных оксидных материалов
- III. Научные основы синтеза силикатов кальция и материалов на их основе
- IV. Разработка и аппаратурное оформление новых экстракционных и хроматографических процессов разделения и очистки веществ

Сотрудники лаборатории

Зав. лабораторией
академик, профессор, д.х.н.
Холькин Анатолий Иванович



в.н.с., профессор, д.т.н.

в.н.с., д.х.н.

в.н.с., к.х.н.

м.н.с., к.х.н.

вед. технолог

докторант, к.х.н.

аспирант

А.Е. Костанян

В.В. Белова

А.А. Вошкин

Ю.А. Заходяева

И.М. Просина

Л.В. Акатьева

А.А. Ерастов



I. Проведен анализ закономерностей распределения слабых кислот в системах с бинарными экстрагентами (солями органических кислот и органических оснований). Показано, что изотермы экстракции имеют вид экспоненциальных кривых, и в отличие от бинарной экстракции сильных кислот, а также экстракции сильных кислот нейтральными экстрагентами, с уменьшением концентрации слабой кислоты в водном растворе наблюдается увеличение коэффициентов распределения слабой кислоты (рис. 1). Установлено, что в системах с бинарными экстрагентами возможна экстракция и реэкстракция минеральных и органических кислот (рис. 2).

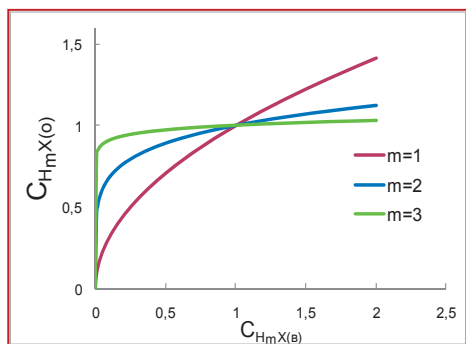


Рис. 1

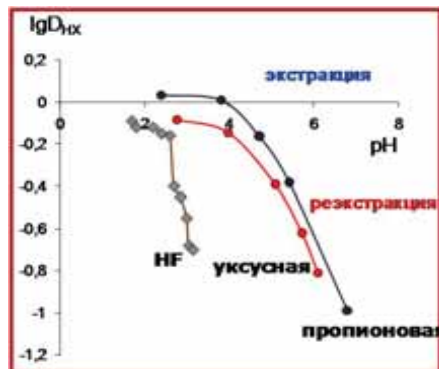


Рис. 2

II. Продолжены исследования экстракционно-пиролитического метода получения функциональных оксидных материалов, который заключается в сочетании экстракционных процессов извлечения и очистки металлов и процессов термического разложения полученных экстрактов с получением однородных и высокоактивных прекурсоров для синтеза функциональных оксидных материалов (порошков, керамики, пленок, катализаторов, литографии, композитов, покрытий).

Люминесцентные пленки

Образцы, отожженные при низких температурах (650°C), имели люминесценцию трехвалентного кобальта (синяя), при высоких температурах (1000°C) – трехвалентного европия (красная).



Рис. 4. Пленка $Y_{1.74}Eu_{0.16}Bi_{0.1}O_3$, отожженная при 650°C

Наноразмерные порошки феррита кобальта

Получен порошок феррита кобальта с размером частиц 40 нм и коэрцитивной силой 5000 Э.

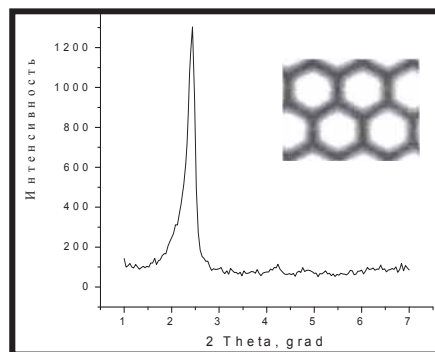
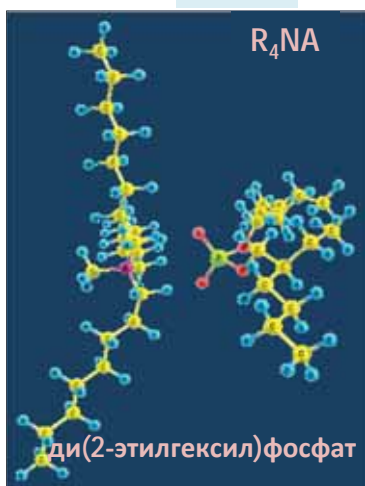
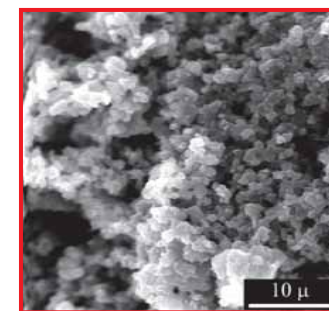


Рис. 6. РЭМ изображение порошка $CoFe_2O_4$, полученного пиролизом раствора экстрактов

Рис. 5. Карта электронной плотности и РФА порошка молекулярного сита MCM-41



С помощью квантово-химических расчетов показано, что наиболее энергетически выгодной для бинарных экстрагентов является структура состава $R_4N \cdot xHA$, (например, для каприлата четвертичного аммониевого основания - R_4NA) (рис. 3).

Рис. 3

III. Разработан микроэмульсионный гидротермальный способ получения силикатов кальция из хлорида кальция и силикатов натрия с использованием четвертичной аммониевой соли. Получены образцы порошков с размером частиц менее 5 мкм. Изучен процесс получения силиката кальция из водорастворимого сырья – хлорида кальция и жидкого стекла. Получены образцы порошков ксонотлита размером 200-300 нм (рис. 7).



Рис. 7. Микрофотографии порошков гидросиликатов кальция, полученных методом осаждения из водных растворов Na_2SiO_3 и CaCl_2 без модифицирующих добавок (а), в присутствии ионогенного ПАВ (б), из микроэмульсий « Na_2SiO_3 в воде – соль ЧАО в толуоле» и « CaCl_2 в воде – соль ЧАО в толуоле» (в)

В развитие концепции физико-химического анализа предложена формула **«сырье-технология-состав-структура-дисперсность-свойство-применение»** в качестве методологической основы процессов переработки минерального сырья.

Разработан процесс получения оболочковых керамических кобальтовых пигментов с использованием экстракционно-пиролитического метода (рис. 8, 9).



Рис. 8. Прекурсор, полученный в результате адсорбции карбоксилата Со на комбинированном минеральном носителе



Рис. 9. Ультрадисперсный алюмокобальт-оксидный пигмент на основе мезопористого ксонотлита, полученный с применением экстракционно-пиролитического метода

IV. Разработаны теоретические основы циклических процессов жидкостной хроматографии и экстракции. Предложен пульсационно-циклический метод противоточной экстракции и хроматографии. На рис. 10, 11 показан вариант устройства для жидкостной хроматографии. Аппарат выполнен в виде ряда вертикальных колонок, состоящих из расположенных друг над другом ячеек. Колонки соединены в форме змеевика соединительными трубками. Циклический режим процесса обеспечивается с помощью дозатора, выполненного с возможностью дискретной подачи жидкости. В режиме хроматографии каждый цикл состоит из двух периодов: период подачи подвижной фазы (период контакта фаз) и период разделения фаз. На рис. 12 показана экспериментальная хроматограмма смеси уксусной и бутановой кислот, полученная на установке с 4 колонками.

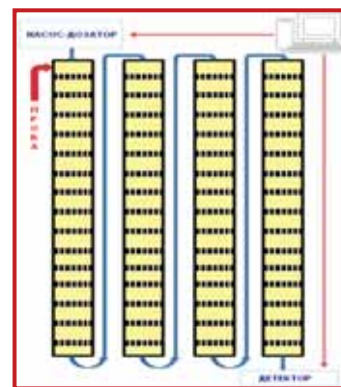


Рис. 10

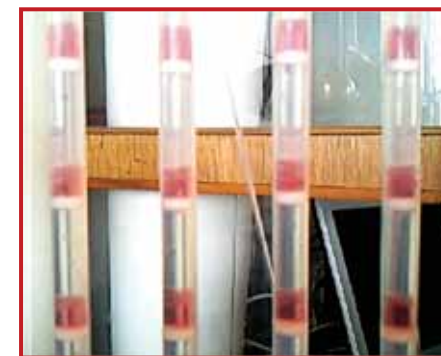


Рис. 11

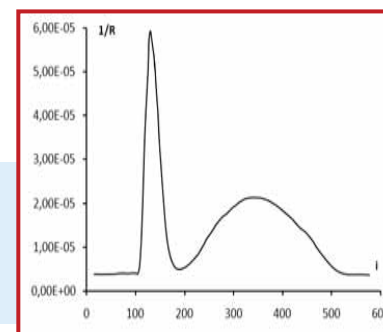


Рис. 12. Хроматограмма смеси уксусной и бутановой кислот: система октан + 5% октанола – вода (подвижная фаза)

Научно-организационная деятельность

А.И. Холькин – академик РАН, председатель Научного совета РАН по химической технологии, председатель Комиссии по экстракции Научного совета РАН по неорганической химии, главный редактор журнала «Химическая технология», член Ученого совета и председатель секции Ученого совета ИОНХ РАН, член диссертационного совета ИОНХ РАН, председатель оргкомитетов международных конференций по химической технологии ХТ'07 и ХТ'12, член и сопредседатель программных комитетов международных конференций по химической технологии в г. Ереване (2007, 2010 г.г.).

А.Е. Костанян – иностранный член Национальной академии наук Республики Армения, член Научного совета РАН по химической технологии, диссертационных советов ИОНХ РАН, МГУТХТ им. М.В. Ломоносова и МГТУ им. А.Н. Косыгина, редколлегии журнала «Химическая технология», Комиссии по экстракции Научного совета РАН по неорганической химии, оргкомитетов международных конференций по химической технологии ХТ'07 и ХТ'12, программных комитетов международных конференций по химической технологии в г. Ереване (2007, 2010 г.г.), оргкомитета CCC'2012 Hangzhou-China (7th International Conference on Countercurrent Chromatography) и международного комитета ССС.

В.В. Белова – член Научного совета РАН по химической технологии, ученый секретарь Комиссии по экстракции Научного совета РАН по неорганической химии, член секции Ученого совета ИОНХ РАН, член диссертационного совета РХТУ им. Д.И.Менделеева, член оргкомитетов международных конференций по химической технологии ХТ'07 и ХТ'12.

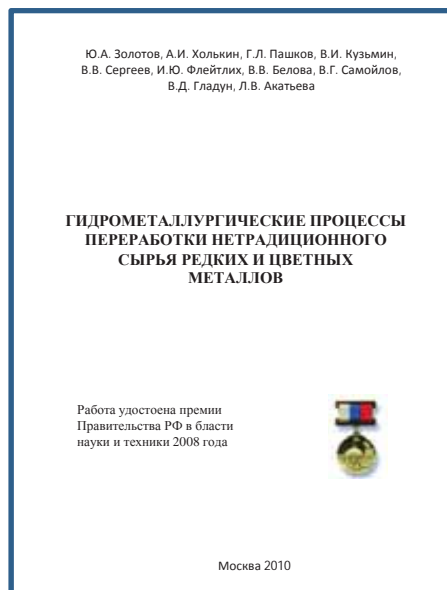
А.А. Вошкин – ученый секретарь Научного совета РАН по химической технологии, секции Ученого совета ИОНХ РАН, международной конференции по химической технологии ХТ'07.

И.М. Просина - ответственный секретарь журнала «Химическая технология».

Л.В. Акатьева - доцент кафедры «Экология технологических процессов» Егорьевского технологического института (филиала) Московского государственного технологического университета «Станкин».

Ю.А. Заходяева - ученый секретарь международной конференции по химической технологии (ХТ'12).

ПРЕМИИ И НАГРАДЫ



А.И. Холькин, В.В. Белова, Л.В. Акатьева – лауреаты премии Правительства РФ в области науки и техники (2008 г.)

А.Е. Костанян – награжден медалью Эдварда Чу на Международном симпозиуме по жидкостной хроматографии в Лионе (Франция, 2010 г.)



Лаборатория ультразвуковой техники и технологий

Основные научные направления: работы по исследованию ультразвукового воздействия на вещество в процессах его физико - химических превращений , использование ультразвука для интенсификации технологических процессов.

Абрамов Владимир Олегович
Доктор технических наук

В.О. Абрамов является лауреатом Премии Правительства России, членом президиума Европейского Общества Сонохимиков. На 55-ом Всемирном Салоне инноваций, научных исследований и новых технологий «Брюссель – Эврика-2006», Брюссель (Бельгия), Абрамов В.О. как автор изобретения «Устройство для соноплазменной стимуляции физико-химических и технологических процессов в жидкой среде» был награжден Международным жюри золотой медалью с отличием.

Сотрудники лаборатории

Асылбаев Д. Ф. к. х. н.

Баязитов В. М. к. т. н.

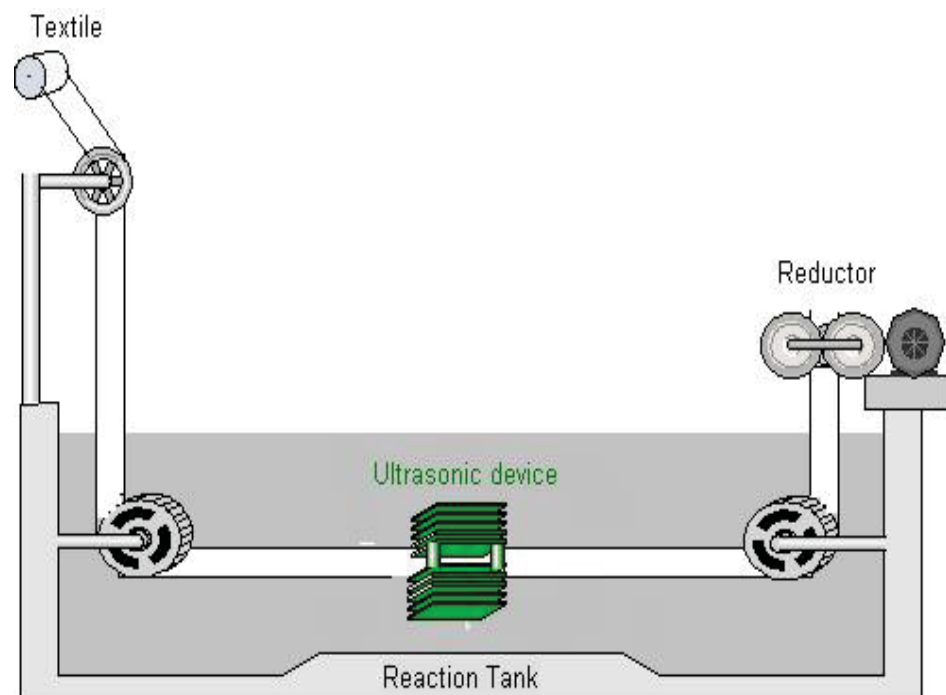
Градов О. М. к. ф. – м. н.

Кереметин П. П. к. х. н.

Муллакаев В. М. к. ф. - м. н.



Разработан метод синтеза наноразмерных оксидов металлов при возбуждении объемного квазистационарного в жидкости в режиме развитой кавитации. Эти частицы были использованы для создания бактерицидных материалов путём внедрения их в ткань с помощью ультразвука. Полученные ткани оказались весьма эффективными для предотвращения внутрибольничных инфекций



Разработана технология очистки сточных вод при которой кратковременной ультразвуковой обработке подвергали малые объемы концентрированных растворов реагентов и затем вводили их в поток очищаемых стоков. Эта схема была реализована при создании мобильного комплекса ультразвуковой гальванокоагуляционной очистки загрязненных вод промышленного масштаба



Была разработана сонохимическая технология восстановления продуктивности нефтегазовых скважин основано на сочетании акустического и электрогидравлического, и реагентных способов воздействия. Был создан и испытан комплект скважинной аппаратуры. Предложенный нами подход уникален и не имеет аналогов в мире.



Аппаратура была испытана на более чем 50 добывающих и нагнетательных скважинах в западной Сибири

Метод имеет следующие преимущества:

- кратковременность обработки (среднее время обработки одной скважины около 8 часов);
- применение мобильной малогабаритной аппаратуры;
- низкие затраты на обработку;
- сохранение целостности эксплуатационной колонны и цементного кольца за ней;
- технически, физиологически и экологически безопасный процесс воздействия;
- успешность обработки достигает 95%;
- увеличение дебита скважин на 40-60%;
- продолжительность эффекта от 3 до 24 месяцев.

Лаборатория химии растворов и водно-солевых систем

Заведующий Лабораторией, профессор,
док.хим.наук., засл.деятель науки РФ **Валяшко Владимир Михайлович**

Сотрудники

Урусова Марина Александровна – с.н.с., к.х.н.

Макаев Сергей Владимирович – н.с.

Иванова Наталья Сергеевна – технолог

Григорьев Игорь Мстиславович – технолог

ГРУППА ПО ИЗУЧЕНИЮ РАСТВОРИТЕЛЕЙ С ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКОЙ ВОДОРОДНЫХ СВЯЗЕЙ

Руководитель группы

профессор, док.хим.наук., главный научный сотрудник,
засл. деятель науки РФ - **Родникова Маргарита Николаевна**



Сотрудники

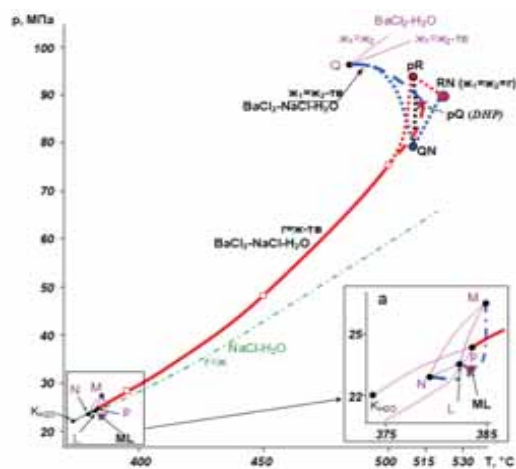
Белашенко Давид Кириллович - проф., д.т.н., в.н.с.

Солонина Ирина Александровна – с.н.с., к.х.н.

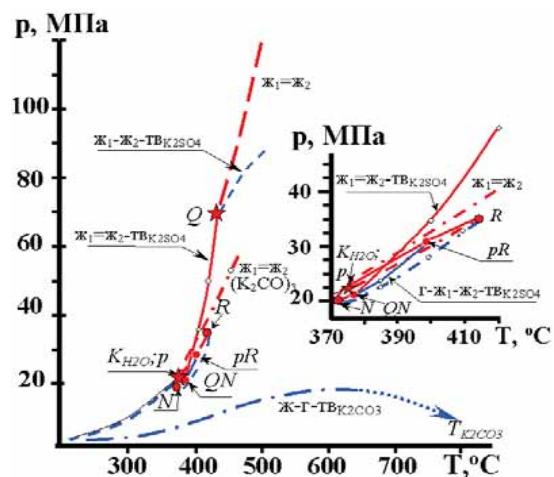
Вальковская Татьяна Михайловна – н.с., к.х.н.

Соловей Алексей Борисович – с.н.с., к.ф.-м.н.

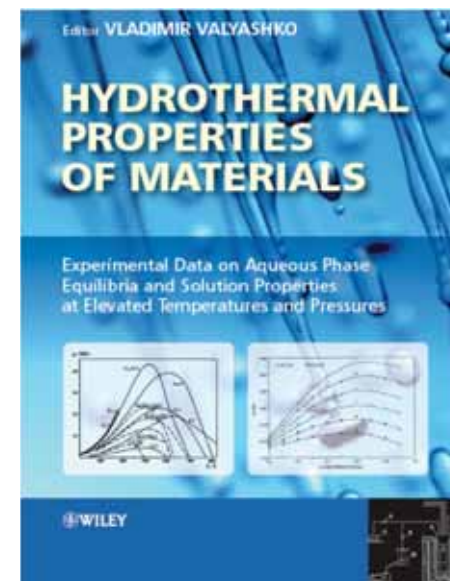
В результате экспериментальных исследований фазовых равновесий при температурах 300 – 530 °С и давлениях до 150 МПа в семи тройных водно-солевых системах, образованных солями 1ого (KCl , K_2CO_3 , K_2HPO_4 , $NaCl$, Na_2WO_4) и 2ого (K_2SO_4 , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , $BaCl_2$) типов установлены общие закономерности явлений гетерогенизации гомогенных сверхкритических флюидных растворов солей 2ого типа при добавлении солей 1ого типа и предложен способ подавления процессов отложения солей 2ого типа в проточных технологических установках сверхкритического водного окисления при очистке сточных вод.



Варианты критических кривых $\Gamma=ж-тв$ (красные кривые) и $ж_1=ж_2-тв$ (синие кривые) на P-T фазовой диаграмме системы $BaCl_2 - NaCl - H_2O$



P-T фазовая диаграмма системы $K_2SO_4 - K_2CO_3 - H_2O$



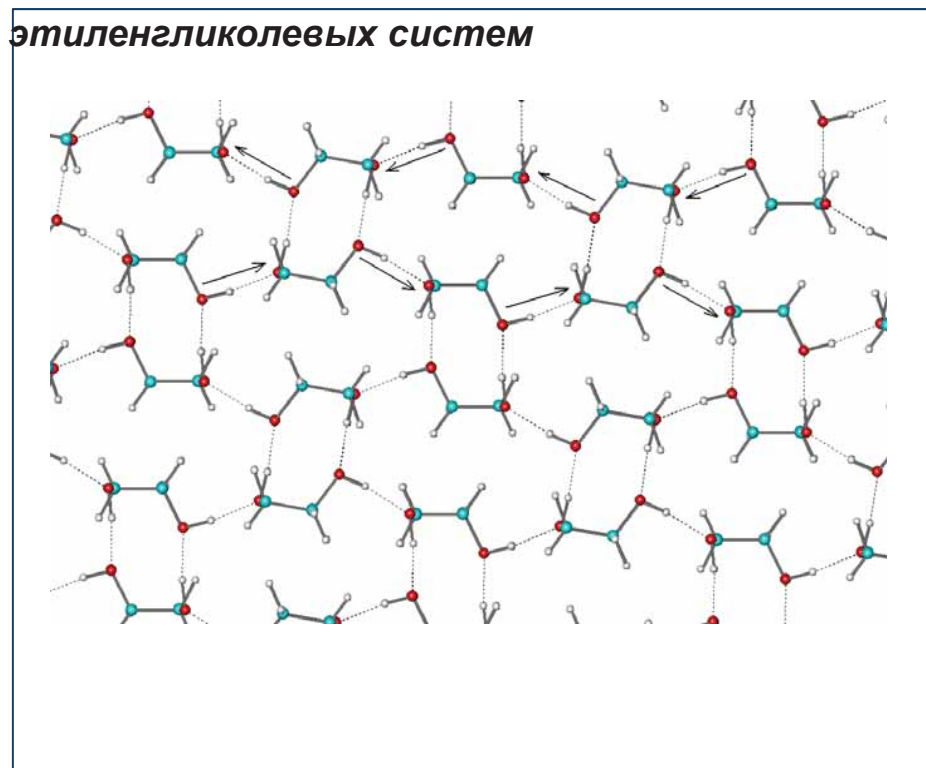
На основе созданной в Лаборатории автоматизированной базы данных по фазовым равновесиям и свойствам (термодинамическим и транспортным) двойных и тройных водных систем с неорганическими, органическими и газовыми компонентами при $T > 200$ °С подготовлено энциклопедическое издание, включающее, наряду с библиографической и численной информацией, обзор имеющихся данных и современных теоретических представлений, а также сведения о существующих экспериментальных методах исследования гидротермальных систем и погрешностях измерений. [Hydrothermal Properties of Materials. 300 p., 2008. John Wiley & Sons]

Группа по изучению растворителей с пространственной сеткой водородных связей

➤ Изучение свойств пространственной сетки водородных связей в жидкостях и растворах - лабильности, упругости, механизма подвижности частиц, образующих сетку.

➤ Особенность пространственной сетки этиленгликоля в твердой и жидкой фазах.

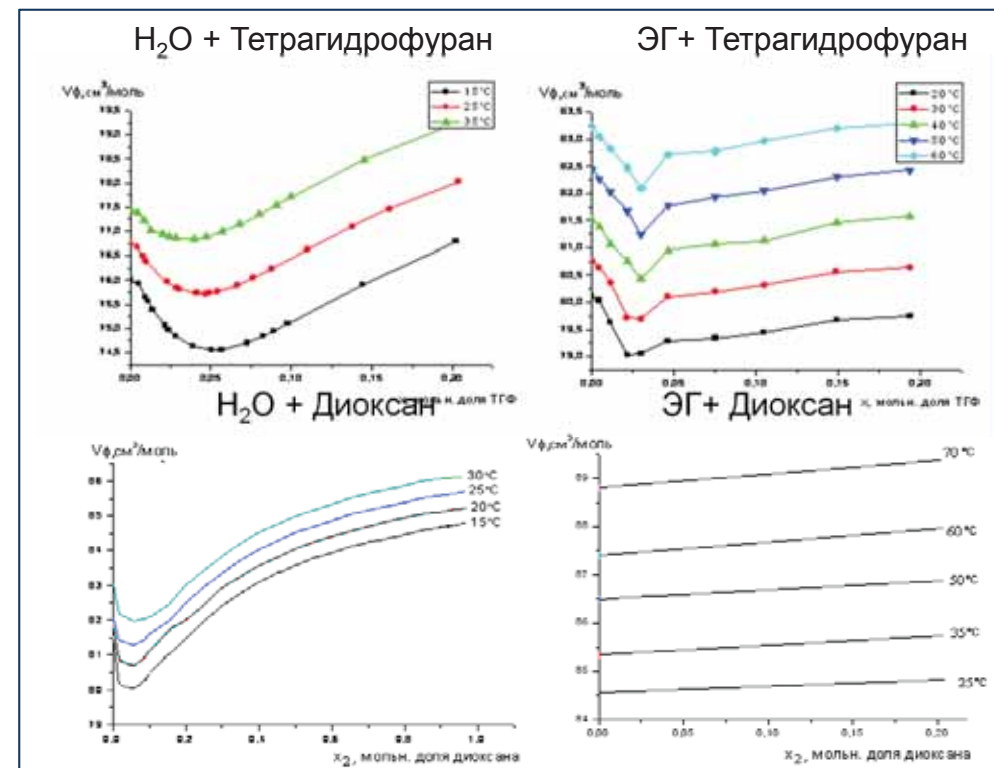
«Антипараллельные слои» в кристалле ЭГ



➤ Сольвофобные эффекты в этиленгликолевых растворах неэлектролитов. Сравнение с гидрофобными эффектами в водных растворах неэлектролитов.

➤ Особенности фазовых диаграмм неэлектролитных систем на основе этиленгликоля.

Кажущиеся молярные объемы



Научно-организационная деятельность

Член Подкомитета по растворимости и равновесным данным ИЮПАК, член рабочей группы Международной ассоциации по свойствам воды и пара, член Научного совета РАН по химической термодинамике, зам.гл.редактора журнала «Сверхкритические флюиды – теория и практика» -
Валяшко Владимир Михайлович

Эксперт РФФИ - Родникова Маргарита Николаевна

Лаборатория химии и технологии природных солей

Основные научные направления, развиваемые лабораторией – физико-химический анализ водно-солевых систем, химия и технология природных солей, химия гидроксо солей металлов, синтез новых веществ и материалов (противогололедных реагентов, биологически активных комплексов металлов с амидами, катализаторов органического синтеза, водно-солевых стекол).

Сотрудники лаборатории:

Кириленко Ирина Алексеевна, окончила Ужгородский гос. Университет в 1968 г. старший научный сотрудник, кандидат химических наук;

Кондаков Дмитрий Феликсович, окончил МХТИ им. Д.И.Менделеева в 1994 г., старший научный сотрудник, кандидат технических наук;

Краснобаева Ольга Ниловна, окончила МИТХТ им. М.В.Ломоносова в 1960 г., старший научный сотрудник, кандидат химических наук;

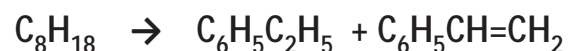
Носова Татьяна Афанасьевна, окончила химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова в 1955 г., старший научный сотрудник, кандидат химических наук;

Фролова Елена Алексеевна, окончила МИТХТ им. М.В.Ломоносова в 1980 г., старший научный сотрудник, кандидат химических наук.



Заведующий лабораторией – д.х.н., проф. Данилов Вячеслав Петрович. Окончил химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова в 1955 г. Руководит лабораторией с 1990 г. Автор более 250 научных работ.

Синтезирован ряд новых сложных гидроксосолей со слоистой структурой гидроталькитового типа, содержащих в составе одной фазы атомы Al, Mg, Cr, V, Mo, W, Nb, Ta в различном сочетании, и на их основе катализаторы окислительного дегидрирования (ОД) с последовательно усложняющимся составом: Mg-Al оксиды, V-Mg-Al оксиды, V-Mo-Mg-Al оксиды, Cr-V-Mo-Mg-Al оксиды, Cr-V-Mo-W-Mg-Al оксиды, Cr-V-Mo-W-Nb-Mg-Al оксиды, Cr-V-Mo-W-Nb-Ta-Mg-Al оксиды. Установлено, что по мере усложнения состава их каталитические свойства значительно улучшаются. Введение Nb и Ta в состав катализатора позволяет резко снизить (с 750 до 450°C) температуру превращения этана в этилен, а также осуществить реакции превращения этилбензола в стирол, октана в этилбензол и стирол, втор-бутанола в октан-(2)-он. Работа выполнена совместно с ИОХ РАН.

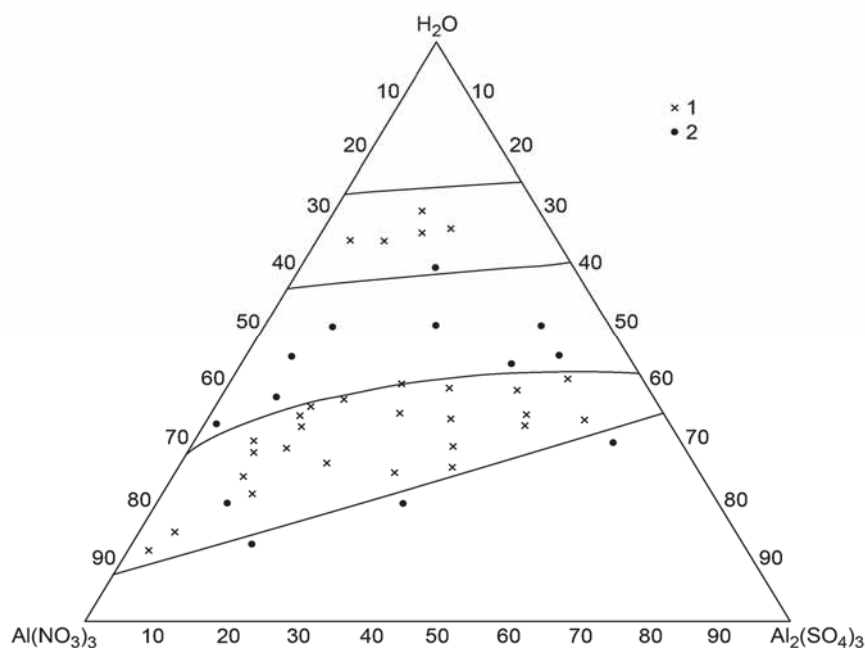


Изучены политермы плавления льда в широком круге водно-солевых систем, включающих нитраты, ацетаты и формиаты щелочных, щелочно-земельных металлов и аммония при температурах 0 – минус 70°C. Выявлен ряд водно-солевых композиций, образующих со льдом низкотемпературные эвтектики, перспективных в качестве противогололедных реагентов. Определена их коррозионная активность по отношению к металлам, подобраны ингибиторы коррозии, определен характер воздействия на цементобетонные покрытия. Работа выполнена совместно ВИАМ и рядом других организаций.

Состав и температуры эвтектик в тройных карбоксилатных водно-солевых системах.

№ п/п	Системы	Характеристики эвтектик солевая композиция – вода	
		Концентрация солей, масс. %	Температура эвтектики, °С
1	Ацетат калия - ацетат аммония (1:1) - вода	50	-63
2	Ацетат калия - формиат калия (1:1) – вода	50	-66
3	Формиат калия - ацетат аммония (1:1) – вода	50	-60
4	Ацетат калия - ацетат магния (4:1) – вода	50	-62
5	Ацетат калия - ацетат магния (2:1) – вода	50	-51

Установлены границы областей стеклообразования в системе $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{Al}(\text{NO}_3)_3 - \text{H}_2\text{O}$. Построены схемы возможных структурных превращений в процессе дегидратации гексагидрата нитрата алюминия, приводящих к образованию стабильного стеклообразного моногидрата. На основании ИК спектров установлены особенности его строения. Изучено стеклообразование в системах $\text{Al}(\text{IO}_3)_3 - \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}(\text{IO}_3)_3 - \text{HIO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Al}(\text{IO}_3)_3 - \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{HIO}_3 - \text{H}_2\text{O}$.



Разработан технологический процесс очистки внутренних поверхностей труб аппарата воздушного охлаждения природного газа (АВО) от газоконденсатных отложений. Проведены его успешные испытания в Новом Уренгое.



Научно-организационная деятельность. Премии и награды

О.Н. Краснобаева и Д.Ф. Кондаков – члены секции Ученого Совета ИОНХ РАН
В.П. Данилов – член двух диссертационных советов в ИОНХ РАН, диссертационного совета в МИТХТ им. М.В.Ломоносова, председатель секции физико-химического анализа Научного совета РАН по неорганической химии, член Научного совета РАН по химической технологии, член Ученого совета и секции Ученого совета ИОНХ РАН, член редколлегии журнала Химическая технология. Был в течение 3-х лет председателем ГАК в МИТХТ, был научным руководителем у 7 аспирантов.

Сотрудники лаборатории принимают участие в организации и проведении Курнаковских чтений.

Юбилейными медали к 75-летию ИОНХ награждены все сотрудники лаборатории.

Медали Ветеран труда и 850 лет Москвы имеют О.Н.Краснобаева, Т.А.Носова, И.А.Кириленко, Е.А.Фролова, В.П.Данилов.

В.П.Данилов имеет почетное звание Заслуженный деятель науки РФ, медаль За трудовую доблесть, Ветеран труда, К 850-летию Москвы, Памятную медаль Академик Курнаков Н.С.

За 2007 – 2011 гг сотрудниками лаборатории опубликовано 29 научных статей, сделано 10 докладов на Российских и международных научных конференциях.

Лаборатория химико-металлургических процессов

Основное научное направление: Научные основы экологически безопасных и ресурсосберегающих химико-технологических процессов.

**Заведующий лабораторией, заслуженный
деятель науки РФ, доктор химических наук
Кренёв Владимир Александрович**



Сотрудники лаборатории:

Бабиевская Ирина Зиновьевна, ст. научный
сотр., канд. хим. наук

Дергачева Нина Петровна, ст. научный сотр.,
канд. хим. наук

Дробот Наталья Федоровна, ст. научный сотр.,
канд. хим. наук

Носкова Ольга Анатольевна, научный сотр.

Фомичёв Сергей Викторович, ст. научный сотр.,
канд. техн. наук

Расчет минерального состава габбро-базальтового сырья и методы его модифицирования.

Разработан способ пересчета данных химического анализа пород на минеральный состав с помощью физико-химического моделирования. Полученные результаты показали хорошее соответствие расчетных и экспериментальных данных (табл.1).

Сырье половины эксплуатируемых месторождений РФ, не может быть использовано для производства волокон или изделий каменного литья без модифицирования состава, которое в настоящее время осуществляется методом подшихтовки, являющейся ресурсо- и энергозатратной технологической операцией. Нами созданы методы «бесшихтовочного» модифицирования сырья, основанные на выщелачивании габбро-базальтов соляной и фосфорной кислотами (табл.2), а также на процессе гравитационной дифференциации путем частичного отбора поверхностного или придонного слоев расплавов (рис.); эта работа удостоена *золотой медали на Международной выставке «Ideas-Inventions-New Products», 1-4 November Messe Nurnberg, 2007.*

Патент RU 2 297 986 C1, опубл. 27.04.2007 Бюл. №12; Патент RU 2 361 825 C1, опубл. 20.07.2009 Бюл. №20; Патент RU 2 398 744 C2, опубл. 10.09.2010 Бюл. №25.

Работы выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ №07-03-13511, программы Президиума РАН №7П и программы №6 Отделения химии и наук о материалах.

Таблица 1

№ Образца	Сравнение минерального состава пород: эксперимент (в числителе) - расчет (в знаменателе), мас.%										
	Минералы										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	7,6 7,6	2,8 2,9	25,2 25,4	-	23,4 23,4	12,8 12,7	19,3 19,3	0,0 0,0	4,6 4,6	3,3 3,4	0,7 0,6
5	1,9 2,0	2,2 2,3	19,9 19,9	-	25,8 25,8	19,2 18,1	24,5 25,1		3,0 3,0	3,3 3,3	0,3 0,4
7	0,3 0,8	2,2 2,6	20,9 20,2	-	26,2 26,3	22,0 20,6	22,4 23,2		1,9 2,0	4,0 4,0	0,3 0,3
14	-	2,8 3,0	17,8 18,2	-	25,3 24,9	22,9 22,1	15,4 13,5	9,1 11,6	2,1 1,9	4,4 4,4	0,3 0,4
16	-	0,6 0,8	23,6 23,6	0,0 0,4	37,0 37,0	15,2 14,4	-	20,6 21,1	1,4 1,5	1,7 1,7	0,2 0,2
20	-	5,3 5,0	20,0 20,7	2,2 0,5	23,6 29,3	20,9 15,8	-	18,5 22,5	4,4 0,0	4,4 4,3	0,7 0,6

Минералы:

1. Кварц
2. Ортоклаз
3. Альбит
4. Нефелин
5. Анортит
6. Диопсид
7. Гиперстен
8. Оливин
9. Магнетит
10. Ильменит
11. Апатит

Таблица 2

Элемент	Степень выщелачивания HCl/H ₃ PO ₄ (%) при температуре (°C) и концентрации кислоты, % (мас.)							
	20				100			
	5	10	20	30	5	10	20	30
Si	1,6/3,4	1,7/3,3	1,8/2,4	0,7/0,6	2,7/2,8	2,1/2,4	0,6/1,9	0,3/0,4
Al	6,0/4,3	6,7/4,7	7,7/4,6	6,2/4,3	19,5/16,9	22,0/17,8	24,0/18,8	19,0/14,3
Ca	23,8/11,2	24,7/11,4	27,5/11,8	26,2/11,4	42,0/38,0	42,5/40,0	43,5/43,3	41,8/39,7
Mg	37,1/24,9	43,3/28,1	52,0/27,9	46,0/27,6	52,3/63,6	55,0/65,8	59,0/68,8	60,0/64,9
Fe(II и III)	32,0/9,7	34,7/10,8	39,8/10,6	38,0/10,1	47,5/22,8	49,5/25,3	51,6/27,9	50,0/26,4
Na	3,1/3,0	3,5/4,8	4,1/8,9	3,7/16,4	18,5/24,1	19,1/28,8	19,0/38,0	16,0/52,8
Ti	1,2/1,2	3,3/1,7	6,6/1,8	2,3/1,7	15,0/7,2	16,8/10,0	10,7/15,5	8,8/15,0
Mn	36,0/18,3	39,3/18,5	44,0/19,0	34,3/18,4	50,0/56,9	52,1/58,8	49,5/62,4	49,5/58,3
Cr	8,8/2,0	12,0/2,0	22,0/2,0	28,0/2,0	10,9/17,4	12,4/26,0	11,8/44,0	11,0/29,2
V	5,3/0,4	9,1/0,4	22,5/0,4	4,1/0,4	34,4/15,2	38,9/16,8	47,4/20,2	43,2/16,7

Рис.

Поверхностный слой расплава
Альбит+кварц+ортоклаз SiO ₂ -49 мас.% Al ₂ O ₃ -33 мас.% Na ₂ O-97 мас.% K ₂ O-82 мас.% Плотность – 2,60-2,76 г/см ³
Промежуточный слой
Анортит+пироксин SiO ₂ -49 мас.% Al ₂ O ₃ -67 мас.% FeO – 28 мас.% Fe ₂ O ₃ - 10 мас.% MgO – 83 мас.% CaO – 10 мас.% Na ₂ O-3 мас.% K ₂ O-18 мас.% Плотность 3,20 – 3,65 г/см ³
Придонный слой
FeO – 72мас./% Fe ₂ O ₃ -90 мас.% MgO – 17мас.% SiO ₂ - 2 мас.% Плотность 4,70 – 5,3

Автономные источники тепла

Предложен состав экзотермической композиции для автономных источников тепла, обеспечивающий время выхода на рабочую температуру (40-60 °С) за 10 мин. и стабильную и работу в течение 6-8 часов.

Патент RU 2 303 204 С2; опубл. 20.07.2007 Бюл. № 20

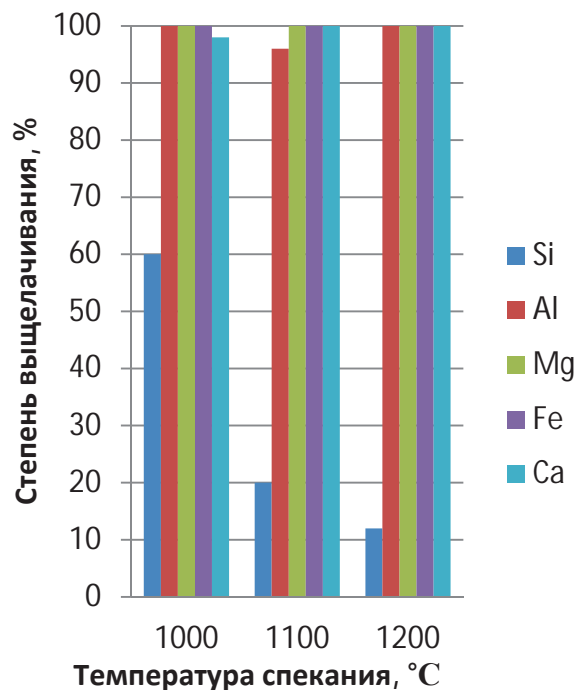


Переработка отходов габбро-базальтового сырья методом спекания с карбонатом натрия.

Изучен процесс спекания отходов габбро-базальтового сырья с содой и последующим выщелачиванием спеков соляной кислотой. Метод позволяет селективно выделить в твердую фазу кремний и перевести в раствор Al, Fe, Mg, Ca, а также Ti, Mn, Cr и V.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума РАН №7П

Степень перехода в раствор Si, Al, Mg, Fe, Ca при выщелачивании спеков соляной кислотой



Способ получения керамических изделий.

Разработан способ получения керамики на основе оксида магния для изготовления МГД-генераторов, магнизиальных огнеупоров и др. изделий. Способ позволяет снизить температуру спекания с 800-1400°С до 150-300°С.

Патент RU 2 342 344 С 2, опубл. 27.12.2008. Бюл. №36.

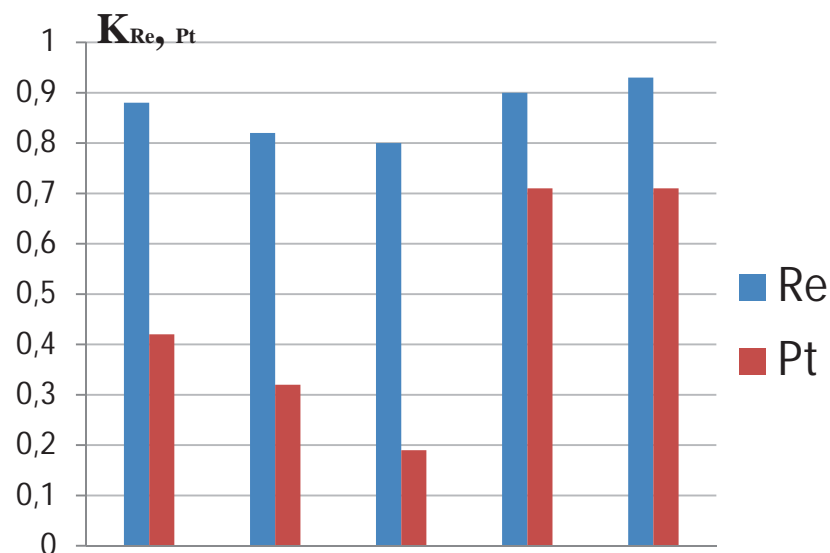


Извлечение рения и платины из отработанных Pt-Re катализаторов.

Разработан сольвометаллургический метод извлечения рения и платины из отработанных Pt-Re катализаторов хлорированием газообразным хлором в смеси диметилформаида и хлороводородной кислоты.

Патент RU 2 344 184 C1, опубл. 20.01.2009, Бюл. №2

Работа выполнена при финансовой поддержке программы №6 Отделения химии и наук о материалах.



Извлечение Re и Pt в разных условиях

Получение керамических материалов из габбро-базальтовых пород с использованием связующего компонента.

Разработан способ получения керамических материалов путем приготовления формовочной массы из габбро-базальтовых пород с фосфорной кислотой в качестве связующего.

Предложенный способ позволяет упростить технологию, расширить сырьевую базу и ассортимент получаемых изделий. Проведение процесса термообработки при существенно более низких температурах (по сравнению с традиционным методом спекания) позволяет применять недорогое технологическое оборудование с возможностью использования вторичного тепла.

Патент Ru 2 361844 C2; опубл. 20.07.2009. Бюл. №20

Работа выполнялась при поддержке гранта РФФИ №07-03-13511 и программы Президиума РАН №7П.

Показатели процесса, свойства изделий	№ примера		
	1	2	3
Наполнитель	Габбро	Базальт	Диабаз
Содержание наполнителя, мас. %	80	90	95
Содержание связующего, мас. %	20	10	5
Плотность связующего, г/см³	1.85	1.65	1.53
Влажность наполнителя, %	Менее 5%		
Размер частиц наполнителя, мкм	150÷300	50÷100	100÷200
Усилие прессования формовочной массы, кг/см²	0	0	250
Температура термообработки формовочной массы, °C	250	200	100
Время термообработки форм. массы, час	1.5	2	3
Плотность полученных изделий, г/см³	2.4÷2.6	1.9÷2.1	0.6÷0.8
Водопоглощение, %	0.9÷1.1	1.3÷2.7	2.7÷6.2
Химическая стойкость в серной к-те, %	97.3÷98.7	89.1÷90.4	76.2÷76.8
Химическая стойкость в соляной к-те, %	87.1÷90.2	83.5÷84.2	71.6÷73.8

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Кренёв В.А. – член Ученого совета ИОНХ РАН, секции Ученого совета «Теоретические основы химической технологии и разработка эффективных химико-металлургических процессов» и Диссертационного совета Д 002.021.02 при ИОНХ РАН по защите диссертаций по специальностям «неорганическая и физическая химия».

Дергачева Н.П. и Дробот Н.Ф. члены секции «Теоретические основы химической технологии и разработка эффективных химико-металлургических процессов».

ПРЕМИИ И НАГРАДЫ

Золотые медали на выставке «Ideas-Inventions – New Products». 1-4 November 2007 Nurnberg за работы: «Способ плавления базальтового сырья» и «Способ переработки ренийсодержащего техногенного сырья».

Первые премии на ежегодных конференциях - конкурсах ИОНХ РАН в 2008 и 2010 гг.

За истекшие 5 лет (2006-2011г.г.) сотрудниками лаборатории опубликована 31 статья (28 в российских рецензируемых журналах и 3 – в иностранных). Получено 8 патентов РФ на изобретения. Сотрудники принимали участие в 8 Международных и Российских конференциях, где сделали 12 докладов.

Лаборатория теоретических основ химической технологии

Основные научные направления: (1) физико-химическая гидродинамика, поверхностные явления, интенсификация; (2) процессы разделения (ректификация, каталитическая дистилляция, кристаллизация); (3) очистка воды

Заведующий лаборатории

Кулов Николай Николаевич, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, действительный член Международной и Российской инженерных академий, лауреат Премии Совета Министров СССР

Сотрудники лаборатории

Дильман Виктор Васильевич, ведущий научный сотрудник, д.т.н.

Квашнин Сергей Яковлевич, научный сотрудник

Лотхов Валентин Александрович, ведущий научный сотрудник, к.х.н.

Костиков Анатолий Владимирович, ст. технолог

Курицын Николай Николаевич, научный сотрудник

Мясников Сергей Константинович, ведущий научный сотрудник, к.т.н.

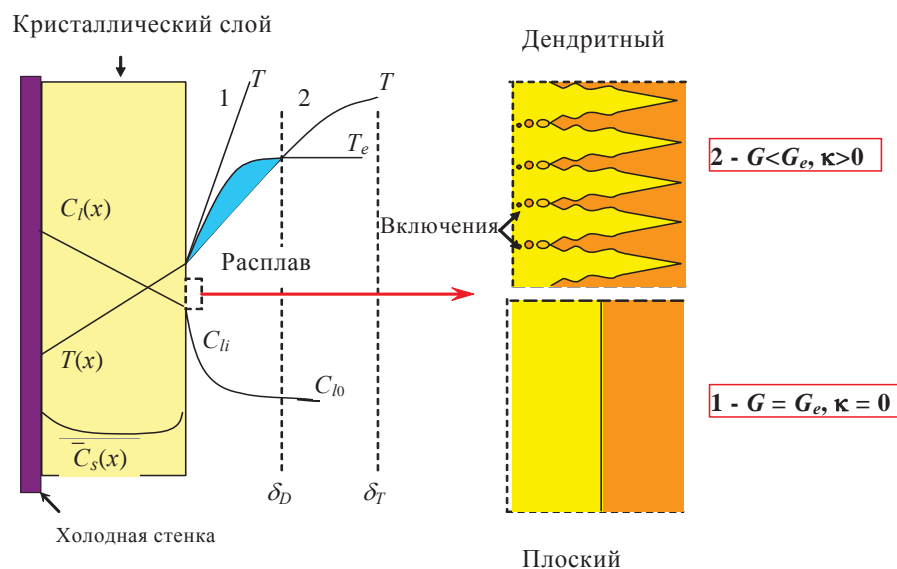
Утешинский Александр Дмитриевич, младший научный сотрудник

Чипрякова Анастасия Павловна, инженер-исследователь.



Кристаллизационные методы разделения

Разработаны теоретические основы фракционной кристаллизации на охлаждаемых поверхностях. Предложены методы расчета захвата маточной жидкости κ и эффективных коэффициентов распределения K_{eff} , степени очистки при фракционном плавлении и диффузионной промывке.

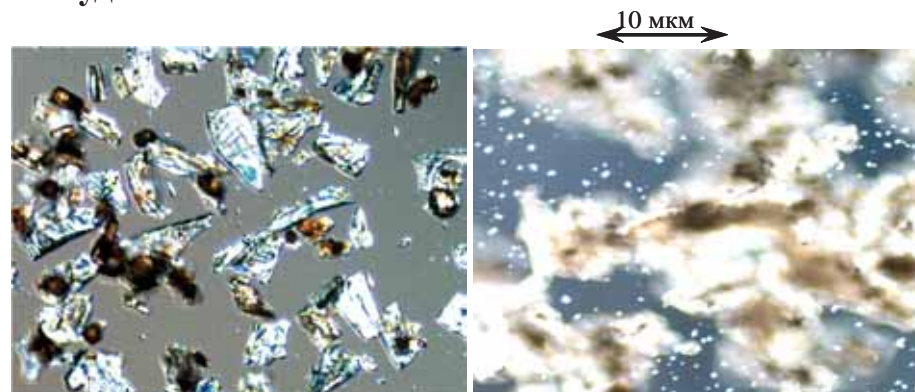


$$\frac{C_{l,0}}{C_{l,i}} = 1 - \frac{(\exp V - 1) \left[\sqrt{b^2 (\exp V - 1)^2 + 4c(b+1)V(\exp V)^2} - b(\exp V - 1) \right]}{2cV(\exp V)^2}$$

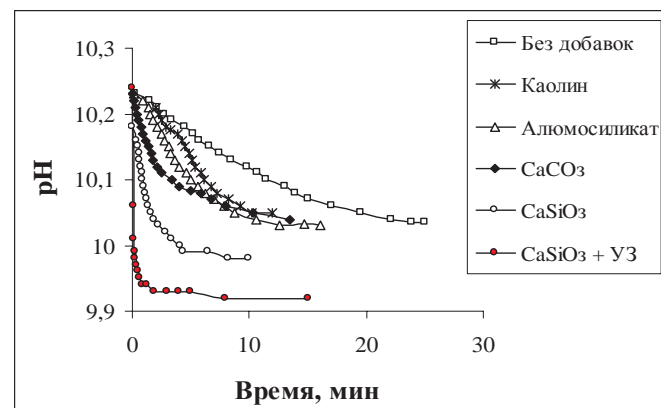
$$K_{eff} = \frac{\exp V - (C_{l,i}/C_{l,0})}{\exp V - 1}$$

$$\kappa = K_{eff} C_{l,0} / C_{l,i}$$

Кристаллизационные методы очистки воды: удаление ионов жесткости

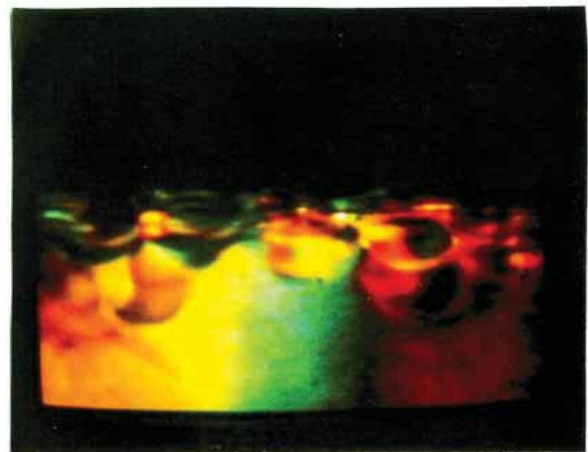
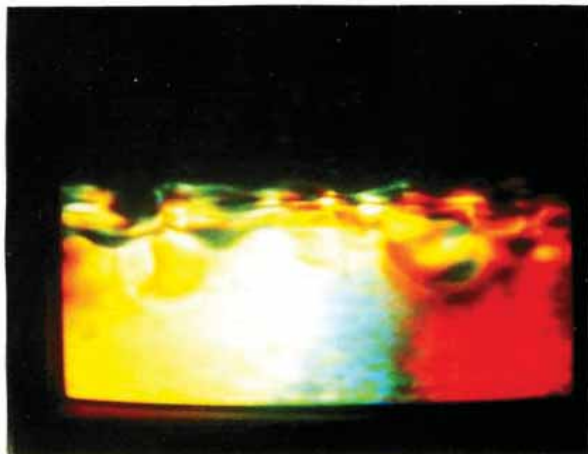


Микрофотографии частиц силиката кальция после ультразвуковой обработки (слева) и после осаждения на них карбоната кальция (справа).



Максимальную скорость и глубину снятия пересыщения обеспечивает добавка CaSiO₃, активированного ультразвуком. Продолжительность процесса сократилась с 25-30 мин до 1.5-2 мин.

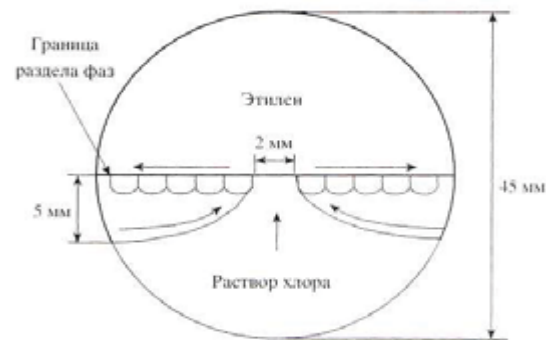
Развитие поверхностной конвекции Марангони



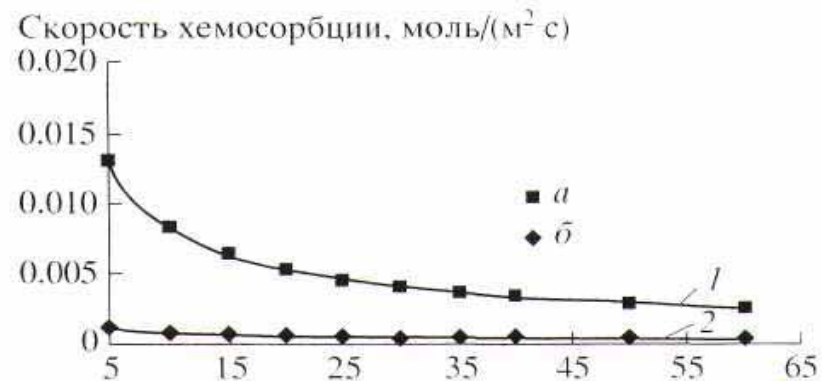
Абсорбция диоксида углерода водным раствором моноэтаноламина в два последовательных момента времени (в течение первых 5 секунд)

Конвекция Марангони

Развита теория диффузионно-тепловой неустойчивости, когда при закритических числах Марангони $Ma = \frac{\epsilon \Delta C \delta}{\rho C_p \mu} > Ma_{кр}$ «невозмущенный» диффузионный режим физической и химической абсорбции заменяется новым интенсивным режимом микроконвективного массообмена.



Структура конвективных потоков в экспериментальной установке при хемосорбции этилена

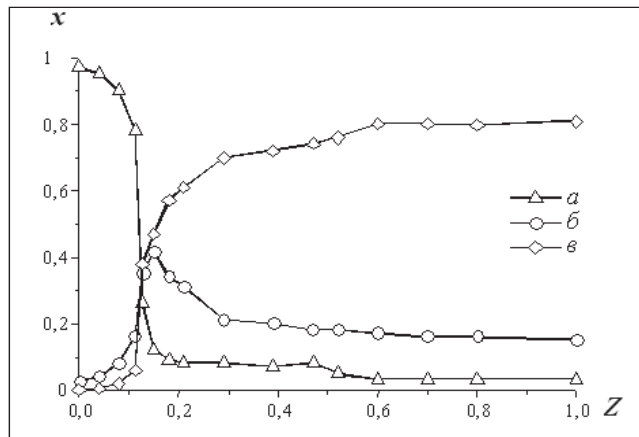
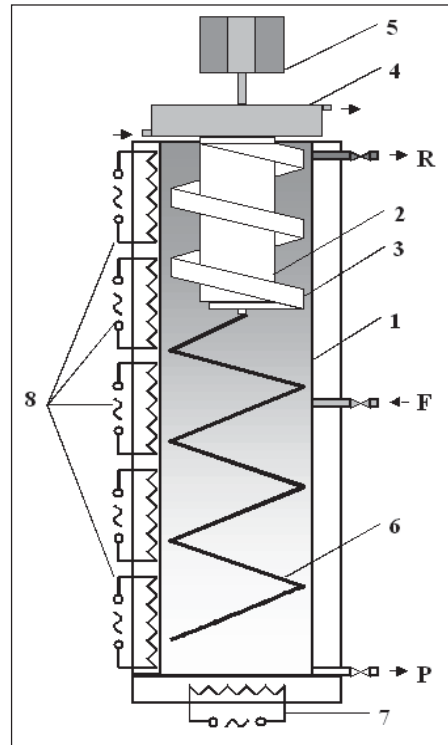


Скорость хемосорбции этилена раствором хлора в дихлорэтане в конвективном (кривая 1) и диффузионном (кривая 2) режимах: *a* – экспериментальные данные, *b* – расчет по формуле для нестационарной диффузии в полубесконечную среду.

Противоточная колонная кристаллизация

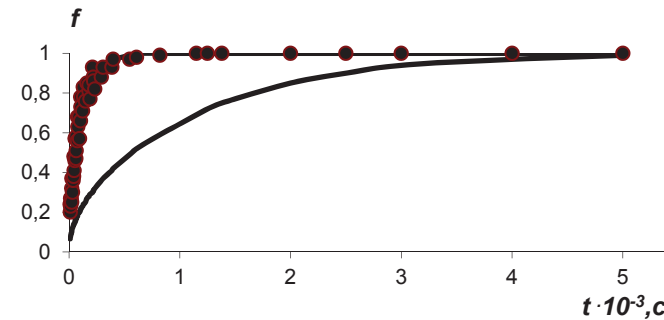
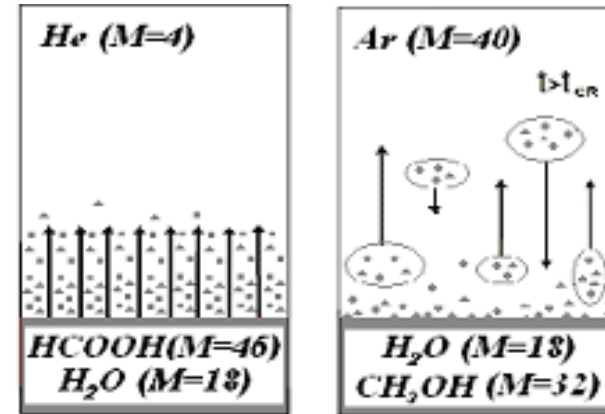
Противоточная кристаллизационная колонна высокой эффективности (более 20 теоретических ступеней) с кристаллизатором (2,3), плавителем (7) и перемешивающим устройством (6).

На рисунке показано распределение концентраций компонентов x по высоте колонны Z при разделении тройной смеси дихлорбензол (ϵ) – p -хлорбромбензол (δ) – p -дибромбензол (a).



Самоорганизация в процессе нестационарного испарения

Неустойчивое распределение плотности по высоте парогазового слоя (неустойчивость Рэлея) приводит к возникновению конвективных течений, интенсифицирующих массообмен.



Степень насыщения аргона ($M = 40$) парами воды ($M = 18$) как функция времени: верхняя кривая – конвективный режим испарения, нижняя – молекулярный. Точками показаны экспериментальные данные.

Научно-организационная деятельность. Премии и награды

Сотрудники лаборатории принимают участие в педагогической и различных видах научно-организационной деятельности.

Н.Н.Кулов ведет преподавательскую работу в качестве профессора РХТУ им. Д.И.Менделеева, где читает курсы «Явления переноса» и «Принципы процессов разделения смесей», заведует межвузовской базовой кафедрой РХТУ им. Д.И.Менделеева и МИТХТ им. М.И.Ломоносова в ИОНХ РАН, председатель ГАК по энерго- и ресурсосбережению в РХТУ им. Д.И.Менделеева. Он является главным редактором журнала «Вода: химия и экология», заместителем главного редактора академического журнала «Теоретические основы химической технологии», членом редколлегий журналов «Chemical Engineering Research and Design», «Chinese Journal of Chemical Engineering», «Химическая технология», «Журнал РХО им. Менделеева». Н.Н.Кулов - заместитель председателя Научного совета РАН по химической технологии, вице-президент РХО им. Д.И.Менделеева, член трех диссертационных докторских советов в ИОНХ РАН, РХТУ им. Д.И.Менделеева, МИТХТ им. М.В.Ломоносова, выступает в качестве эксперта РФФИ и дирекции ЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России». Он является представителем России в Генеральной ассамблее Европейской федерации инженерной химии (ЕФИХ), членом Рабочих групп ЕФИХ по интенсификации процессов и по перемешиванию в жидких средах.

В.В.Дильман является заместителем председателя диссертационного совета НИФХИ им. Л.Я.Карпова по специальности «Процессы и аппараты химической технологии», ответственным секретарем журнала «Теоретические основы химической технологии», членом Рабочей группы ЕФИХ по химическим реакторам, профессором кафедры механики гетерогенных сред Физико-технического института.

С.К.Мясников является членом Научного Совета по химической технологии РАН, Рабочей группы ЕФИХ по кристаллизации, а также членом редколлегии журнала «The Open Chemical Engineering Journal».

**Методы и средства
химического анализа
и
исследования
веществ и материалов**

Руководитель - академик Золотов Ю.А.

Лаборатория проблем аналитической химии

Основные научные направления:

- Разработка теоретических и экспериментальных принципов проточно-инжекционного и последовательно-инжекционного анализа растворов.
- Получение электродноактивных материалов и создание электрохимических сенсоров с заданными свойствами.
- Синтез новых хромогенных реагентов и разработка оптических тест-систем для внелабораторного химического анализа.



**Заведующая лабораторией - профессор, доктор химических наук
Шпигун Лилия Константиновна.**

Сотрудники лаборатории:

Золотов Юрий Александрович, главный научный сотрудник, академик, доктор химических наук.

Островская Вера Михайловна, ведущий научный сотрудник, профессор, доктор химических наук.

Киселева Ирина Николаевна, старший научный сотрудник, кандидат химических наук.

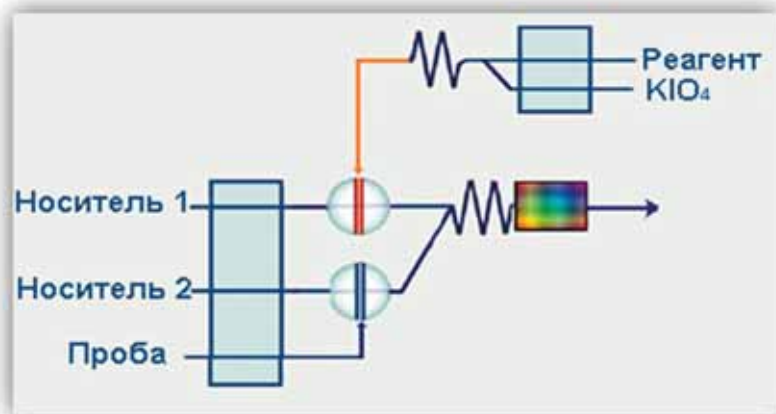
Камилова Патимат Магомедовна, старший научный сотрудник, кандидат химических наук.

Суранова Марина Александровна, научный сотрудник, кандидат химических наук.

Шушеначев Ярослав Владимирович, научный сотрудник, кандидат химических наук.

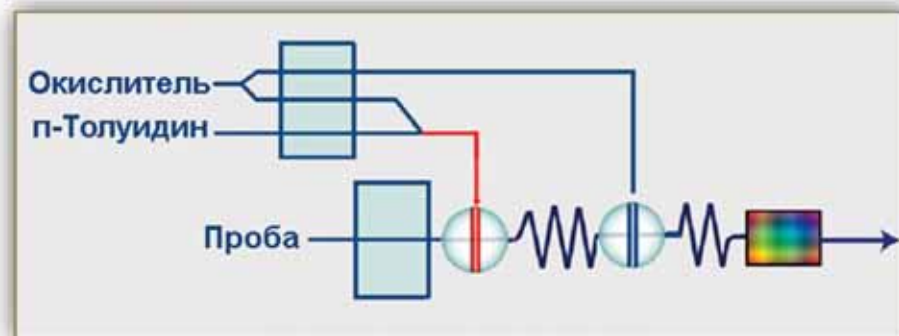
Замятина Наталия Николаевна, младший научный сотрудник.

Разработаны методы проточно-инжекционного анализа (ПИА) биомедицинских препаратов, продуктов питания и объектов окружающей среды. Предложены методики количественной оценки антиоксидантной активности веществ по реакции их взаимодействия со свободными радикалами. Производительность – 30-120 проб/час.



Проточно-инжекционная система для исследования антиоксидантов по взаимодействию с *in-situ* генерируемым катион-радикалом 2,2'-азинобис-(3-этилбензотиазолин-6-сульфоно-вой кислоты)

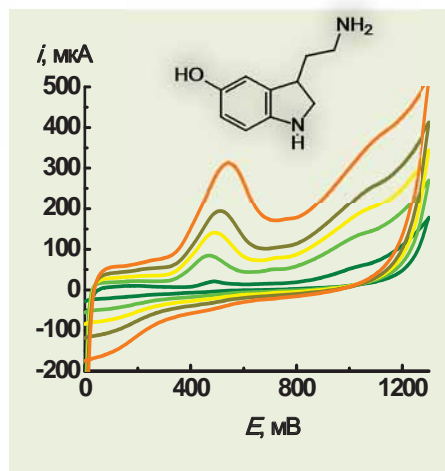
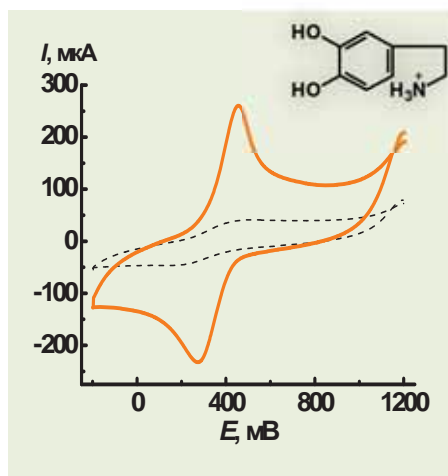
Разработана концепция кинетического разделения в неравновесных системах ПИА. Предложены схемы совместного определения веществ со сходными химическими свойствами на основе кинетических различий между ними в реакциях гомогенного окисления с одним и тем же реагентом.



Проточно-инжекционная система для одновременного определения адреналина и допамина на основе установленных кинетических различий их окисления под действием в отсутствие и в присутствии п-толуидина.

Разработаны способы получения электрохимических сенсоров на основе композиционных материалов, представляющих собой полимерные пленки, активированные многостенными углеродными нанотрубками и комплексами переходных металлов. Сенсоры предназначены для контроля качества лекарственных препаратов и пищевых добавок.

Созданы экспресс-тесты (реагентные индикаторные бумаги и трубки) для анализа вод, почвенных вытяжек, продуктов питания и жидкого топлива (определение суммы ионов тяжелых металлов, Al(III), Pd(II), Fe(II/III), Au(I/III), H₂O₂, сульфидов, нитритов, гептила и др.).



Циклические вольтамперограммы растворов лекарственных препаратов дофамина и серотонина, полученные с использованием разработанных электрохимических сенсоров



Наборы тест-средств для оперативного контроля загрязнения воды и воздуха в полевых условиях

Научно-организационная деятельность. Премии и награды

Ю.А. Золотов – председатель Научного совета РАН по аналитической химии, главный редактор «Журнала аналитической химии», член ряда научных советов РАН и редколлегии российских и зарубежных научных журналов, заведующий кафедрой аналитической химии Химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, член-диссертационных советов.

Л.К. Шпигун – член бюро научного совета РАН по аналитической химии, член редакционной коллегии «Журнала аналитической химии» и серии «Проблемы аналитической химии», заместитель председателя диссертационного совета Д 002.021.01 при ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН и член диссертационного совета Д 212.204.07 при Российском химико-технологическом университете им. Д.И. Менделеева.

В.М. Островская – член диссертационного совета Д 002.021.01 при ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН и диссертационного совета ДФ 215-206.01 при Государственном научно-исследовательском институте химмотологии Министерства обороны РФ.

И.Н. Киселева – ученый секретарь Научного совета РАН по аналитической химии

За научные исследования **академику Ю.А. Золотову** присуждена премия Правительства РФ в области науки и техники за 2008 г., а также премия им. М.В. Ломоносова 1-ой степени за 2010 г.

Лаборатория спектральных исследований и анализа

Заведующий лабораторией
профессор, д.х.н. Алиханян Андрей Сосович



Основные научные направления лаборатории

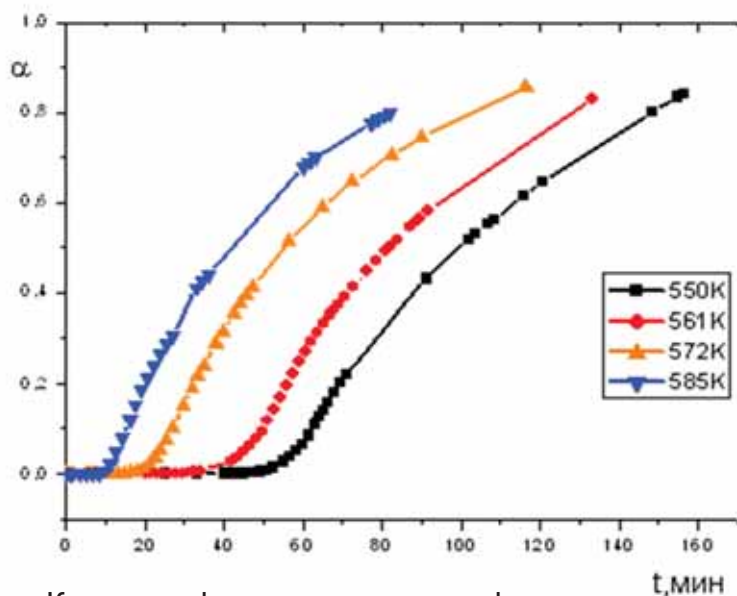
связаны с масс-спектральным исследованием термодинамики и кинетики химических процессов, термодинамических и структурных характеристик различных классов соединений - оксидов, оксидных систем, полупроводниковых, координационных соединений с органическими лигандами, фторидов. Значительное место в работе лаборатории уделяется лазерному масс-спектральному элементному анализу и ИК-спектральным исследованиям

Сотрудники лаборатории:

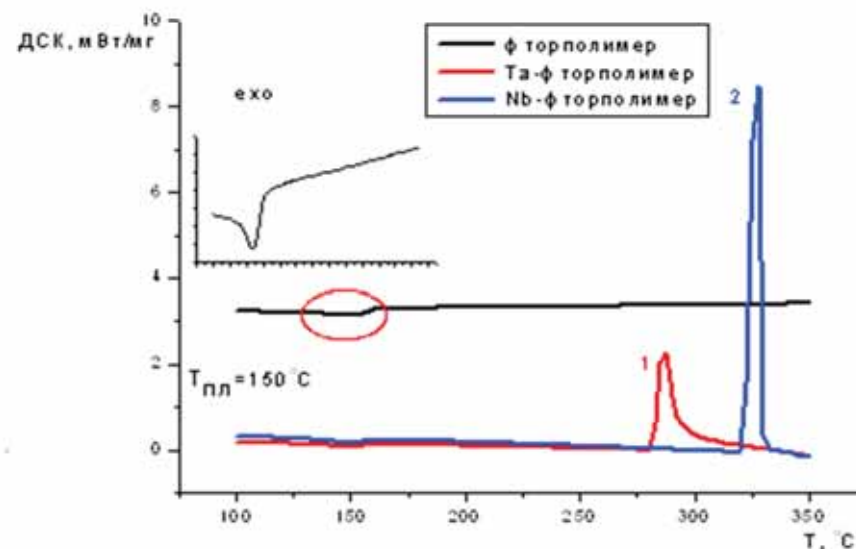
С.н.с., к.х.н. Стеблевский Александр Васильевич
С.н.с., к.х.н. Малкерова Ирина Петровна
Н.с., к.х.н. Грибченкова Надежда Анатольевна
С.н.с., к.х.н. Каюмова Дина Борисовна
Н.с., к.х.н. Сироткин Дмитрий Анатольевич
Гл.технолог Минаева Наталья Анатольевна
Гл.технолог, к.б.н. Ларина Людмила Павловна
Гл.технолог Круглов Святослав Иванович

Термодинамика и кинетика взаимодействия фторполимеров с переходными металлами

Впервые исследована термодинамика и кинетика взаимодействия фторполимера (сополимера тетрафторэтилена и винилиденфторида) с переходными металлами (Ta, Nb, Ti, W, Mo, Re). Показано, что основными продуктами взаимодействия металлов с фторполимером являются высшие фториды металлов, незначительные количества $C_4H_4F_4$, C_2F_6 , HF и нелетучий полиеновый продукт частичного дефторирования полимерной матрицы. Установлено, что реакции взаимодействия фторполимера с переходными металлами являются многостадийными автокаталитическими процессами, протекающими по одному механизму и описываются уравнениями Праута – Томкинса n -ного порядка.



Кинетика фторирования вольфрама.



Термодинамика фторирования

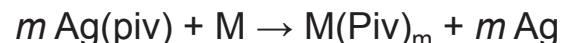
Доказано, что в реакциях фторирования участвуют, главным образом, атомы фтора CF_2 групп, соседствующие с метиленовыми CH_2 группами.



Сформулированы основные термодинамические и кинетические требования к металлам, используемым при создании фторполимерных покрытий с высокими адгезионными характеристиками и определены условия безопасной экологической эксплуатации последних..

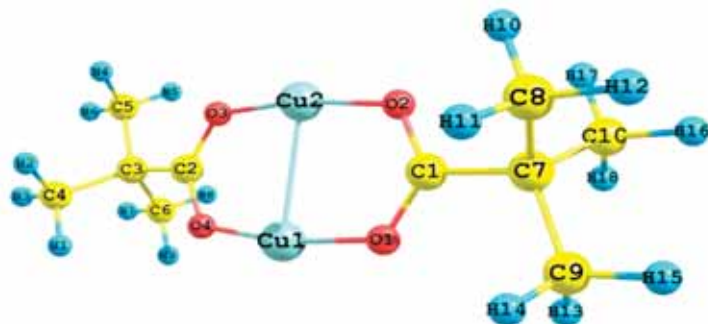
Синтез, термодинамика и структурные характеристики β -дикетонатов и карбоксилатов металлов

- Предложен метод синтеза и исследования термодинамических характеристик координационных соединений металлов с органическими лигандами, основанный на радикальных гетерофазных реакциях

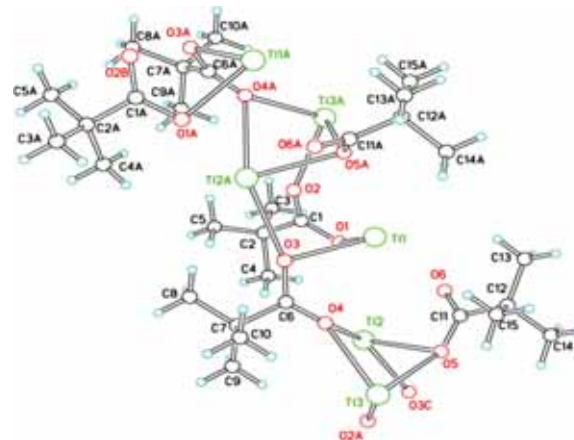


- Установлено, что в процессе гетерофазного синтеза пивалатов алюминия, галлия, индия в зависимости от условий, кроме пивалатов $\text{M}(\text{piv})_3$ образуются оксопивалаты металлов. Сублимация этих соединений происходит в виде полимерных молекул общей формулой $\text{M}_a\text{O}_b(\text{piv})_c$ ($c=3a-2b$), которые можно представить следующим гомологическим рядом $m\text{M}(\text{piv})_3 \cdot n\text{MO}(\text{piv})$ ($m+n \leq 7$)
- Разработана новая методика термодинамических исследований легколетучих соединений, основанная на использовании стандартного аналитического квадрупольного масс-спектрометра Thermo Fisher Scientific DSQII (TFS) с системой прямого ввода образца.
- Впервые определены средние энтальпии химической связи металл – кислород в молекулах пивалатов алюминия, галлия, индия, таллия (I, III) и рассчитаны их стандартные энтальпии образования.

Методом газовой электронографии впервые определена структура свободной молекулы Cu_2piv_2 .



Методом PCA впервые решена структура пивалата таллия (I): в кристалле соединение представляет собой одномерный полимер.



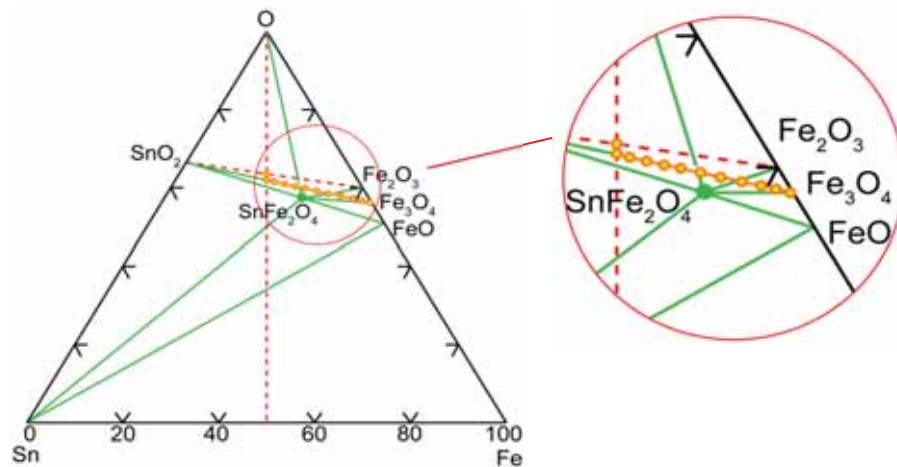
Термодинамика квазибинарных систем на основе диоксида олова и полуторного оксида висмута

Оксидные системы $\text{SnO}_2\text{-NiO}$, $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$, $\text{SnO}_2\text{-ZnO}$, $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ перспективны при создании функциональных материалов с уникальными физико-химическими свойствами. Тонкие пленки BiFeO_3 обладают гигантским магнитоэлектрическим и пьезоэлектрическим эффектами. Соединение $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и нанокристаллические системы $\text{SnO}_2\text{-NiO}$, $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ считаются основными материалами для селективных газовых сенсоров и катализаторов. Наноккомпозит SnO_2/ZnO активно исследуется как фотокатализатор реакций разложения органических загрязнений. Синтез и эксплуатация этих материалов требует знаний их термодинамических характеристик.

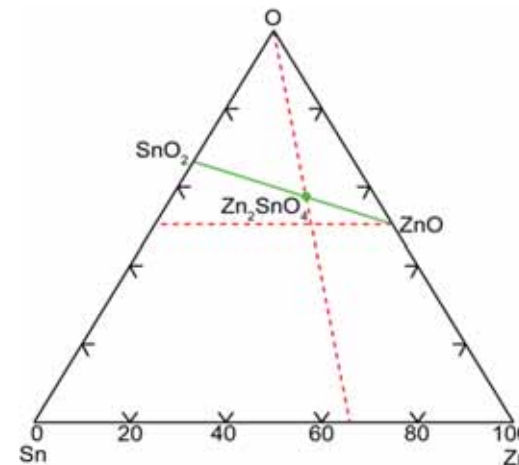
Методом высокотемпературной масс-спектрометрии изучена термодинамика процессов парообразования системы $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$. Определены парциальные давления компонентов насыщенного пара в широком интервале температур. Расчитаны стандартные энтальпии некоторых гетерогенных реакций и образования BiFeO_3 , $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$. Рекомендованы оптимальные условия твердофазного синтеза ферратов висмута из простых оксидов.

Исследованы процессы сублимации нано- и микрокристаллических систем $\text{SnO}_2\text{-NiO}$, $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$. Показано, что термодинамические характеристики этих систем неразличимы и не зависят от размера частиц.

Масс-спектральные термодинамические исследования системы $\text{SnO}_2\text{-ZnO}$ позволили найти конгруэнтносублимирующиеся составы, построить p - x , T - x сечения полной p - T - x фазовой диаграммы, необходимые для получения тонких оксидных пленок с заданным составом и свойствами.



Путь фигуративной точки системы $\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ при испарении навески начального состава 50% Fe



Квазибинарная система $\text{SnO}_2\text{-ZnO}$ на концентрационном треугольнике Sn-Zn-O

Научно-организационная деятельность.

- Сотрудники лаборатории в течение многих лет читают спецкурс «масс-спектрометрия» для студентов пятого курса Московского государственного университета тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова.
- В лаборатории занимаются студенты Высшего химического колледжа при РАН (практикум по масс-спектрометрии).
- Ведется преподавание в Московском государственном медико-стоматологическом университете.
- В лаборатории за последние 4 года защищены две (Н.С. Кучерепа, А.В. Тарасов) и подготовлены две (С.М. Бадалян, Н.Н. Камкин) кандидатские диссертации.
- Сотрудники лаборатории являются членами Ученого Совета института (А.С. Алиханян), секции «Методы и средства химического анализа и исследования веществ и материалов» Ученого Совета института (А.В. Стеблевский, А.С. Алиханян)
- А.С. Алиханян член диссертационного совета Д 002.021.02 при институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова
- Председателем профсоюзного комитета института в течение трех лет является А.С. Алиханян, заместителем председателя профсоюзного комитета - А.В. Стеблевский

Лаборатория квантовой химии

Применение квантово-химических и квантовомеханических методов для изучения характеристических свойств (структурных, спектральных, электромагнитных, реакционной способности) функциональных материалов.

**Заведующий
лабораторией,
кхн. С.П. Долин**

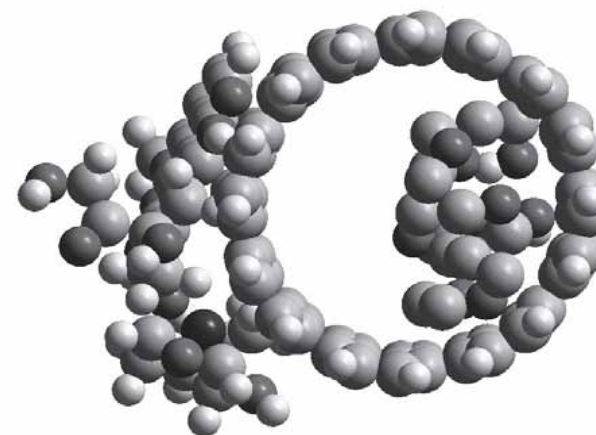
Н.Н. Бреславская, кхн, снс
П.Н. Дьячков, дхн, внс
Е.П. Дьячков, кхн, нс
М.Е. Журавлев, дф-мн, внс
А.А. Левин, дхн, профессор, гл.нс
Т.Ю. Михайлова, кф-мн, снс
Л.П.Неретина, гл.технолог
В.Г.Яржемский, дф-мн, внс



Предложен новый, основанный на применении квантово-химических (КХ) моделей и вычислительных методов, подход для описания структурных фазовых переходов (СФП) в H-связанных сегнетоэлектрических материалах. Его применение для описания переходов в материалах с сеткой H-связей различной размерности: семейство KDP (3d), квадратная кислота (2d), семейство TKHS(0d) и др. позволяет объяснить природу наблюдаемого во всех системах термодинамического изотопного эффекта, его связь с геометрическим изотопным эффектом, барические зависимости характеристик СФП, и получить разумные оценки критической температуры фазового перехода.

КХ моделирование элементарного акта реакции окисления этилена органическими надкислотами указывает на определяющую роль среды (растворителя) для реализации конкретного механизма протекания реакции – эпексидирования и/или гидроксирования.

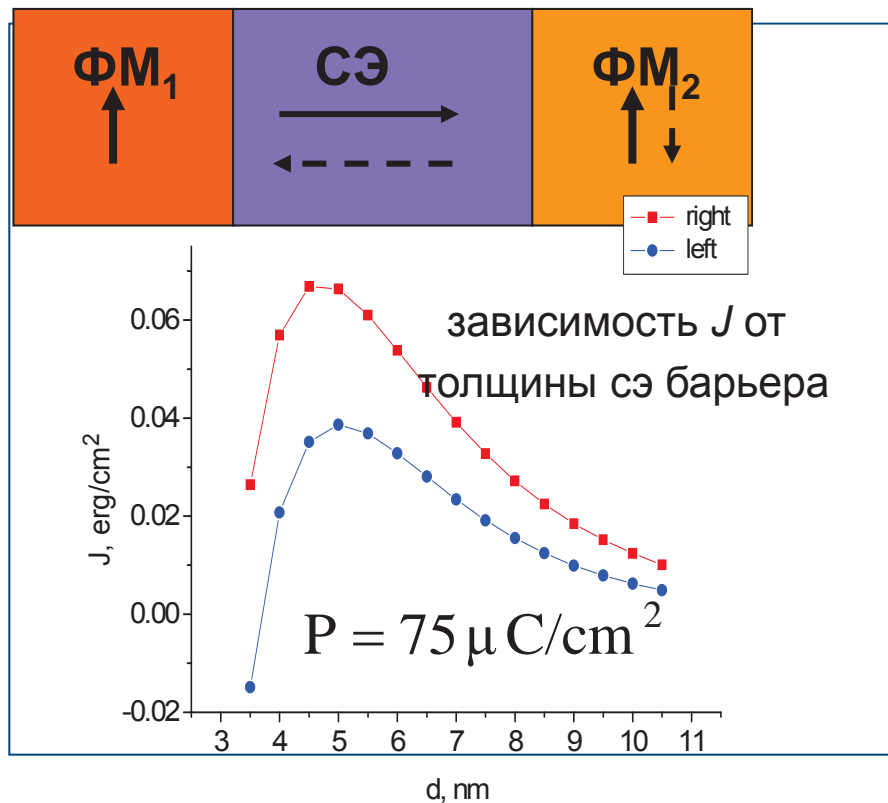
При изучении супрамолекулярных комплексов нанотрубок с доксорубицином (ДР) и полиэтиленгликолем (ПЭГ) методами молекулярного докинга показана возможность образования стабильных тройных комплексов с внутренним расположением ПЭГ и внешним расположением ДР. Это делает подобные комплексы эффективными переносчиками противоопухолевых препаратов.



Супрамолекулярный комплекс нанотрубки (8,8) с доксорубицином (снаружи) и полиэтиленгликолем (внутри). В такой системе водорастворимая нанотрубка оказывается

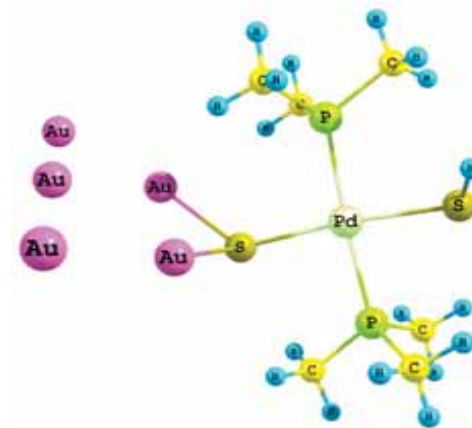
переносчиком противоопухолевого препарата.

Асимметричные сегнетоэлектрические туннельные контакты интересны тем, что их транспортными свойствами, прежде всего проводимостью, можно управлять, переключая направление поляризации сегнетоэлектрика (сэ). Построена теория управления транспортными свойствами и величиной межслойного обменного взаимодействия J в магнитном сегнетоэлектрическом туннельном наноконтакте.



Произведены квантово-химические расчеты для новых оксохлоридов ниобия обнаруженных в газовой фазе методом MALDI. Установлены структуры и характер химической связи в соединениях $\text{Nb}_x\text{O}_y\text{Cl}_z$ ($x=1\dots6$) прекурсорах перспективных катализаторов.

На основе квантово-химических расчетов и экспериментов ФЭС и EXAFS установлен способ координации терминальной тиоловой группы органолиолов на основе комплексов Pd к нанокластерам золота. Рассчитана электронная структура нанокластеров золота и установлена её связь с оптическими свойствами, используемыми в нанолазерах.



Научно-организационная деятельность. Премии и награды

Яржемский Виктор Георгиевич - член редколлегии журнала Неорганические материалы, доцент МФТИ.

Выполнение дипломных, магистерских и диссертационных работ, работа со студентами, дипломниками, аспирантами и стажерами ведется в лаборатории постоянно, в сотрудничестве с РУДН и МИФИ.

В.Г. Яржемский в 2011 г. за выдающиеся достижения в области инженерных наук награжден Академией инженерных наук РФ медалью имени академика А.М.Прохорова.

Научные работы сотрудников лаборатории неоднократно занимали призовые места на ежегодной конференции института.

Лаборатория химического анализа

Основные научные направления

- Разработка новых методов химического анализа по эмиссионным рентгеновским спектрам.
- Рентгеноспектральный анализ медицинских и биологических объектов.
- Изучение предельных возможностей локальных методов рентгеноспектрального анализа.
- Развитие методов количественного масс-спектрального анализа.

Заведующий – Филиппов Михаил Николаевич

Доктор физ.-мат.наук (1992 г.), профессор (2002 г.), заведующий лабораторией с 2002 г. Окончил физический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова в 1978 г. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физ.-мат.наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника - «Физические основы и применение особых типов контраста изображения твердых тел в растровой электронной микроскопии» (1982, МГУ). Диссертация на соискание ученой степени доктора физ.-мат.наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия – «Количественный электроннозондовый микроанализ фазово-неустойчивых объектов» (1992, ГИРЕДМЕТ).



Сотрудники лаборатории

Куприянова Татьяна Александровна д.т.н., в.н.с. Окончила физический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физ.-мат.наук по специальности 01.04.10 - физика твердого тела - «Исследование распределения рентгеновского излучения при электроннозондовом возбуждении» (1972, ЦНИИЧЕРМЕТ). Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 02.00.02 - аналитическая химия - «Рентгеноспектральный анализ порошковых объектов» (1996, ГИРЕДМЕТ).

Лямина Ольга Игоревна к.т.н., с.н.с. Окончила Московский институт стали и сплавов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.02 - аналитическая химия - «Рентгенофлуоресцентное определение серы в замороженных нефтепродуктах» (1994, МИТХТ им. М.В.Ломоносова).

Фатюшина Елена Владимировна к.т.н., с.н.с. Окончила МИТХТ им. М.В.Ломоносова. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.02 - аналитическая химия - «Послойный анализ благородных металлов и композитов на их основе методом масс-спектрометрии вторичных ионов» (1985, ГИРЕДМЕТ).

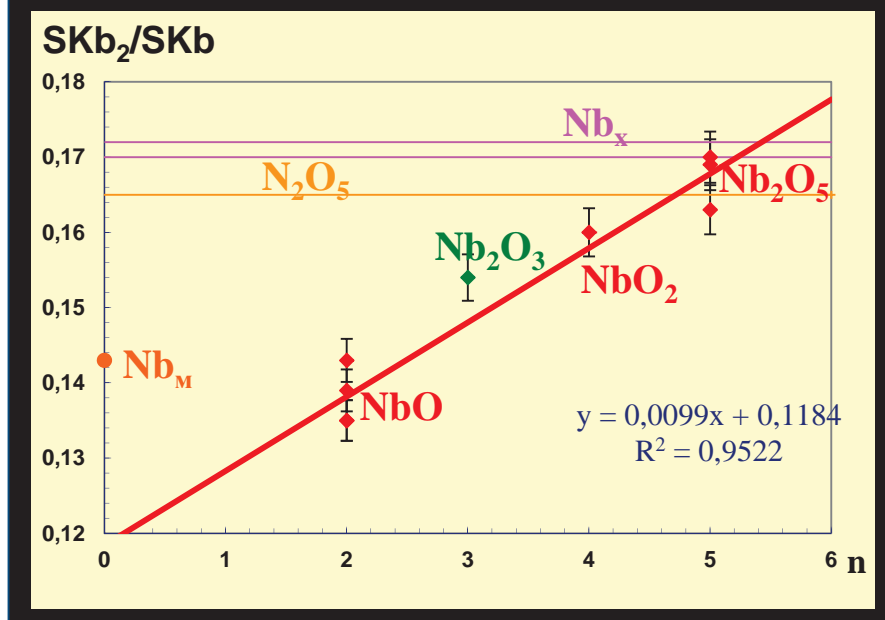
Абрамов Николай Алексеевич, б/с, гл. технолог. Окончил Московский институт стали и сплавов.

Столярова Вероника Павловна, 1950 г/р., б/с, гл. технолог. Окончила Московский технологический институт пищевой промышленности.

Предложен принципиально новый способ вещественного анализа твердых тел по эмиссионным рентгеновским спектрам, основанный на использовании нового аналитического сигнала – отношения интегральных интенсивностей последней эмиссионной линии определяемого элемента к величине интегральной интенсивности одной из линий той же спектральной серии, но обусловленной электронным переходом между внутренними оболочками (ОИИ ПЭЛ). Предложенный метод является неразрушающим, реализуется на серийных аналитических спектрометрах и сочетается с традиционной измерительной процедурой для элементного рентгеноспектрального анализа. В рентгенофлуоресцентной версии предложенный метод позволяет определять форму нахождения элементов в твердых телах, массовая доля которых составляет 10 – 100 ppm. В электроннозондовой версии возможно определение формы нахождения элементов с абсолютным содержанием 10-12 -10-13 г с локальностью несколько микрометров.

В результате исследования спектрального состава вторичного излучения при рентгенофлуоресцентном анализе с применением капиллярной оптики и энергодисперсионного детектора рентгеновского излучения установлено, что регистрируемые в этом случае спектры представляют собой наложение спектра характеристического излучения пробы, рассеянного излучения характеристического излучения трубки и статической дифрактограммы непрерывного спектра, поскольку энергодисперсионный детектор позволяет при различных энергиях фиксировать дифракционные максимумы при неизменной угловой геометрии. Это позволило существенно расширить информативные возможности метода, в частности, предложить простой способ получения рентгеновских топограмм

Зависимость ОИИ ПЭЛ ниобия от его степени окисления

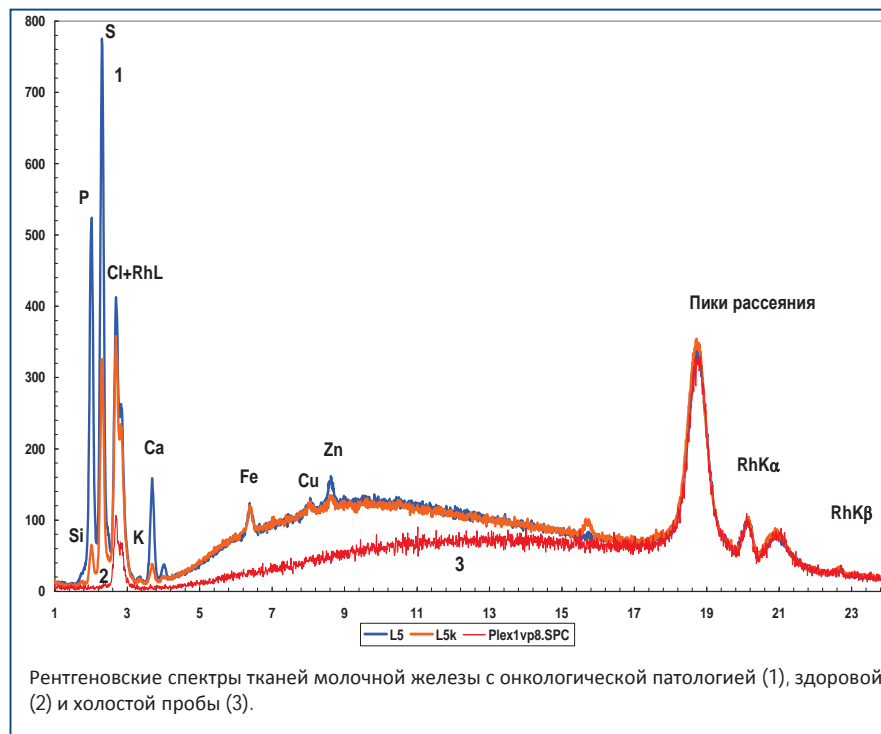


Для рентгенофлуоресцентного анализа жидких проб при определении элементов, соединения которых являются трудно растворимыми (например, W, Re, Hf, Zr, Nb) или дорогостоящими (драгоценные металлы), предложено использовать элементы – рентгеновские аналоги. Это элементы, у которых яркие линии одной из спектральных серий имеют близкое значение длины волны к используемой аналитической линии определяемого элемента. Различие в выходе флуоресценции и вероятности ионизации предложено учитывать расчетным путем. Такой подход позволил существенно снизить стоимость анализа и повысить его экспрессность.

Co, Ni, Cu, Zn, Ni, S – элементы-рентгеновские аналоги для Ho, Er, Yb, Lu, W, Re, Ba, Mo

K-серия					L-серия			
Me	Z	Ан.л.	λ, нм		Me	Z	Ан.л.	λ, нм
Co	27	Kα ₁	0,179	→	Ho	67	La ₁	0,184
Ni	28	Kα ₁	0,166	→	Er	68	La ₁	0,178
Cu	29	Kα ₁	0,154	→	Yb	70	La ₁	0,167
Zn	30	Kα ₁	0,144	→	Lu	71	La ₁	0,162
Ti	22	Kα ₁	0,275	→	W	74	La ₁	0,148
S	16	Kα ₁	0,537	→	Re	75	La ₁	0,143
				→	Ba	56	La ₁	0,278
				→	Mo	42	La ₁	0,541

Непосредственное сравнение спектров рентгеновской флуоресценции здоровой ткани и ткани с онкологической патологией (сигнатурный анализ) делает возможным из регистрируемых характеристических линий элементов пробы выделить оптимальный набор информативных признаков, свидетельствующий о наличии данной патологии. Это позволяет сформулировать критерий для экспрессного определения онкологической патологии молочной железы.



Научно-организационная деятельность.

Зав. лабораторией М.Н. Филиппов:

Участие в советах

член *Ученого совета ИОНХ РАН*; член *Научного совета РАН по аналитической химии* (НСАХ РАН), член бюро НСАХ РАН, председатель комиссии НСАХ РАН по наноаналитике, член *Научного совета РАН по химии высокочистых веществ*, руководитель рабочей группы "Диагностика материалов на основе высокочистых веществ». Член следующих **диссертационных советов**:

Д 002.021.01 при Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН (специальность 02.00.02 - аналитическая химия, химические науки); **Д 501.001.66** при Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова (специальность 01.04.04-физическая электроника, физико-математические науки);

Д 217.043.01 при Государственном научно-исследовательском и проектном институте редкометаллической промышленности Гиредмет" - ГНЦ РФ (специальность 02.00.02 - аналитическая химия, технические науки).

Преподавание

Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов» (НИТУ «МИСиС») - курсы «Физические основы измерений» и «Общая теория измерений» для специальности 200503 – «Стандартизация и сертификация»;

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (РХТУ) – «Приборы и методы для анализа и диагностики наноматериалов» для специальности 210602 «Наноматериалы»

Член ГАК по специальности 210602 «Наноматериалы» (РХТУ) и по направлению 511600 «Прикладные математика и физика» в Национальном исследовательском университете «Московский физико-технический институт»

В.н.с. Т.А. Куприянова: член *Научного совета РАН по аналитической химии*, член **диссертационного совета Д 002.021.01** при Институте общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова РАН (специальность 02.00.02 - аналитическая химия, химические науки).

Центр коллективного пользования физическими методами исследования веществ и материалов

Научное направление:

«Методы и средства химического анализа и исследования веществ и материалов».

ЦКПФМИ обеспечивает выполнение научных исследований на современном уровне согласно планам НИР ИОНХ РАН.

Заведующий ЦКП ФМИ

Минин Вадим Викторович, д.х.н.

Сотрудники лаборатории

В.н.с., к.х.н. Зверева Г. А.

С.н.с., доцент, к.х.н. Очертянова Л.И.

Вед. технолог, к.б.н. Грубе Е.Т.

С.н.с., к.х.н. Жиллов В.И.



Сильной стороной деятельности ЦКП ИОНХ РАН является вовлеченность наиболее квалифицированных сотрудников лабораторий института в использование оборудования ЦКП в интересах научных коллективов ИОНХ РАН и третьих лиц (*организацией с которыми ИОНХ связан различными видами совместных работ*).

В состав ЦКП входят: Отделение элементного, атомно-абсорбционного, термического анализов; Отделение колебательной и электронной спектроскопии, дифракционных методов анализа; Отделение хромато-масс спектрометрии; Отделение ЯМР и ЭПР. Очевидно, что они охватывают весь спектр проблем современной фундаментальной науки – от синтеза веществ и материалов до определения их элементного состава, геометрического и электронного строения, других важных физико-химических характеристик.

Только по результатам 2011 года сотрудниками Института с использованием оборудования ЦКП опубликовано в отечественных и зарубежных журналах более 200 научных работ. Основной вклад внесли сотрудники лабораторий, руководимые академиками РАН В.М. Новоторцевым, И.Л. Ерёменко, Н.Т. Кузнецовым, А.Ю. Цивадзе, Ю.Д. Третьяковым.

**Коллектив ученых ИОНХ РАН,
выполняющих исследования на приборах ЦКП**

д.х.н. Минин В.В. – заведующий ЦКП
д.х.н. Гавричев К.С.
д.х.н. Козюхин С.А.
к.х.н. Кискин М.А.
д.х.н. Сидоров А.А.
д.х.н. Горбунова Ю.Г.
к.х.н. Демина Л.И.
к.х.н. Жиллов В.И.
к.х.н. Очертянова Л.И.
чл.-корр. РАН, д.х.н. Гехман А.Е.
к.х.н. Хорошилов А.В.
д.х.н. Кузьмина Л.Г.
к.х.н. Чураков А.В.
к.х.н. Александров Г.Г.

д.ф.-м.н. Тарасов В.П.
к.ф.-м.н. Привалов В.И.
к.х.н. Шишилов О.Н.
к.х.н. Столяров И.П.
д.х.н. Иванов В.К.
к.х.н. Баранчиков А.Е.
н.с. Ефимов Н.Н.
к.х.н. Рюмин М.А.
Тюрин А.В.
к.х.н. Скабицкий И.В.
д.х.н. Доброхотова Ж.В.
Гонтарь И.В.
д.х.н. Илюхин А.Б.
д.х.н. Торубаев Ю.В.

Оборудование, имеющееся в Центре коллективного пользования физическими методами исследования

- Электронный Фурье-спектрофотометр « Cary 100» фирмы «Varian»
- Спектрометр ИК/КР «Vertex 70/RFS» фирмы «Bruker» (отв. д.х.н. Горбунова Ю.Г.)
- Инфракрасный Фурье-спектрометр «Nexus» фирмы «Nicolet» (отв. к.х.н. Демина Л.И.)
- Эмиссионный ИСП-спектрофотометр «IRIS Advantage» фирмы «Thermo Jarrell Ash» (отв. к.х.н. Жилов В.И.)
- Атомно-абсорбционный спектрофотометр «HGA-700» фирмы «Perkin Elmer»
- Атомно-абсорбционный спектрофотометр «Perkin Elmer -303» (отв. к.х.н. Очертянова Л.И.)
- CHNS-O элементный анализатор EuroVector EA3000
- Хроматомассспектрометрическая система 5973 N фирмы «Agilent Tehnologies»
- Газовый хроматограф модель 3600 фирмы «Varian»
- Хроматомассспектрометр «Automass 50» фирмы «Delsi-Narmag» (отв. чл.-корр. РАН Гехман А.Е.)
- Термоанализатор TA-4000 фирмы «Mettler Toledo» (отв. д.х.н. Доброхотова Ж.В.)
- Дифрактометр P-4 фирмы «Bruker» (отв. к.х.н. Чураков А.В.)
- Дифрактометр «Smart Apex II» фирмы «Bruker» (отв. к.х.н. Александров Г.Г.)
- Радиоспектрометр ЯМР «ADVANCE – 300» фирмы «Bruker» (отв. д.ф.-м.н. Тарасов В.П., к.ф.-м.н. Привалов В.И.)
- Радиоспектрометр ЭПР SE/X-2542 фирмы «Radiopan»
- Радиоспектрометр ЭПР CMS 8400 фирмы «АДАНИ» РБ
- Радиоспектрометр ЭПР E-680X «ELEXSYS» фирмы «BRUKER»
- Сканирующий электронный микроскоп «Carl Zeiss NVision 40»

Центр коллективного пользования физическими методами исследования веществ и материалов

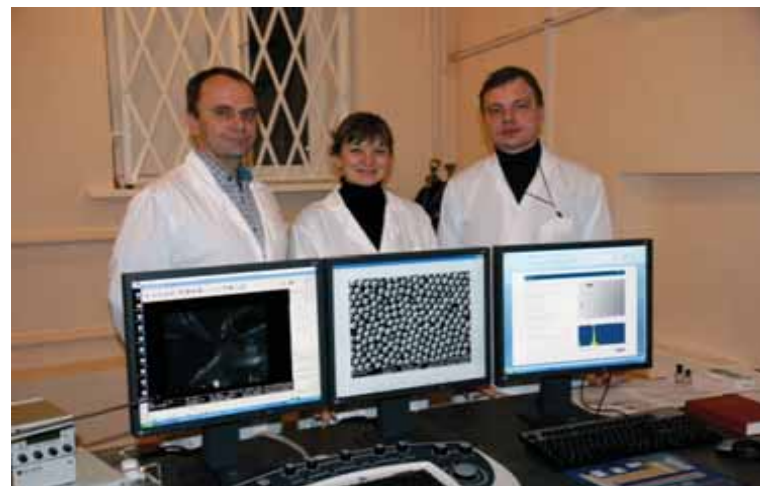
Автоматизированный комплекс для исследования физических свойств с опцией измерения AC и DC-намагниченности, теплоемкости и теплопроводности, электрических свойств

PPMS-9 фирмы «Quantum Design»

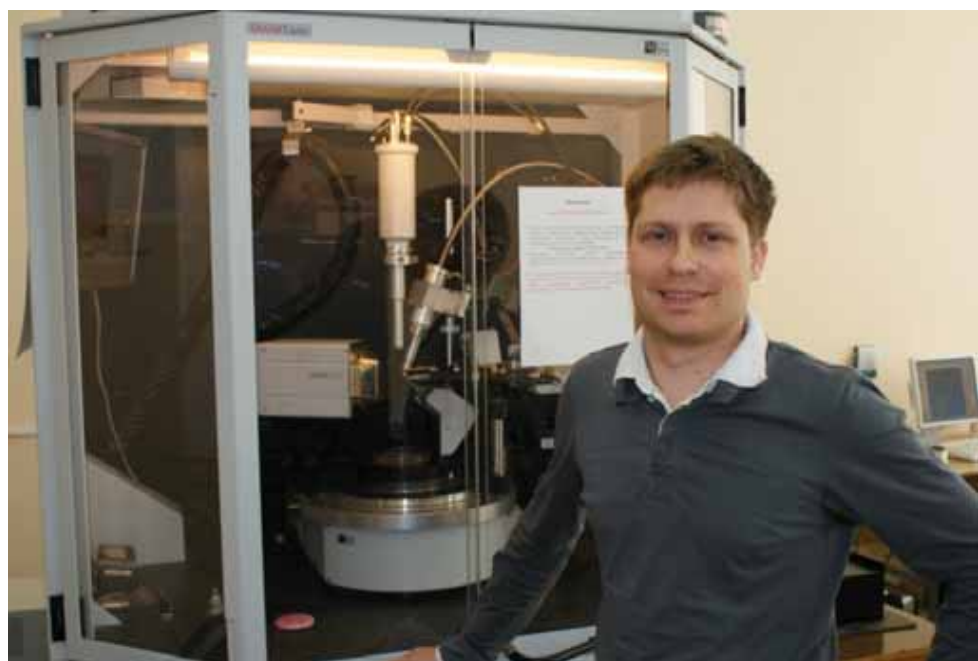
в интервале температур 1,9-400К
и диапазоне магнитных полей ± 90 кЭ.



Сканирующий электронный микроскоп
«NVision 40» фирмы «Carl Zeiss»



Радиоспектрометр ЭПР E-680X
“ELEXSYS” фирмы «BRUKER»



Дифрактометр «Smart Apex II»
фирмы «Bruker»
(отв. к.х.н. Александров Г.Г.)