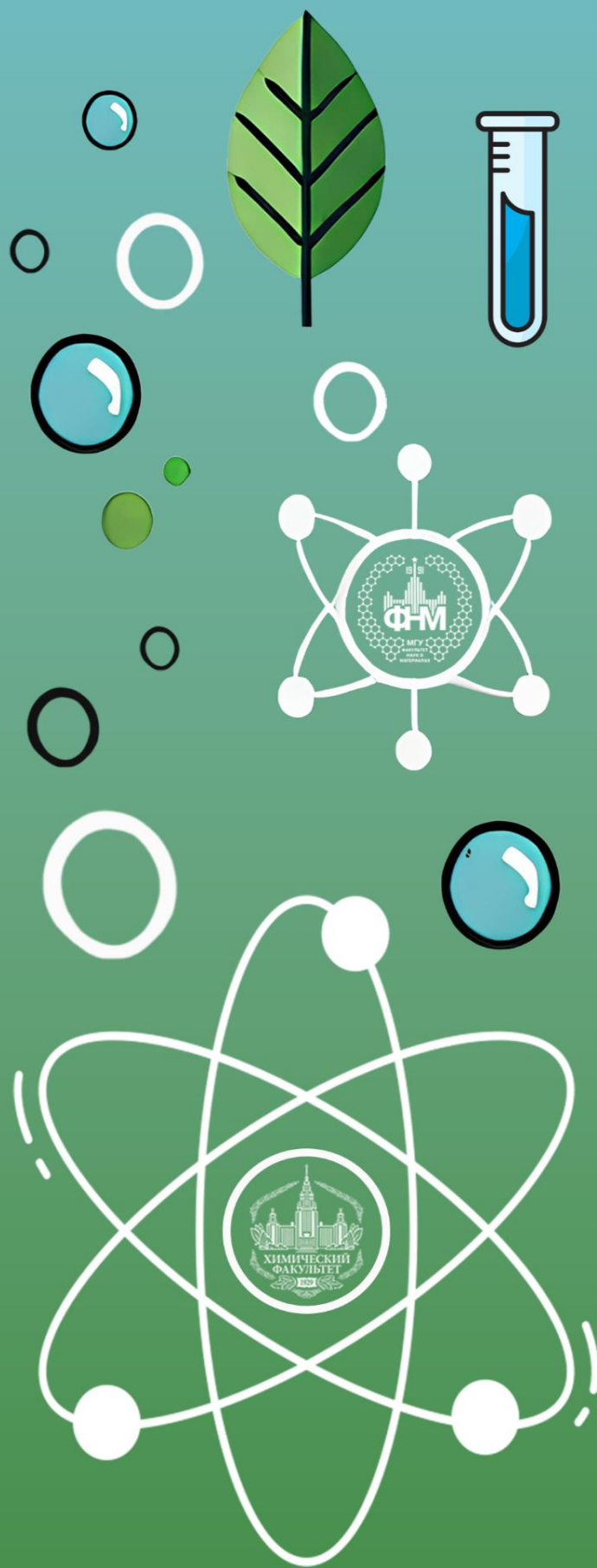
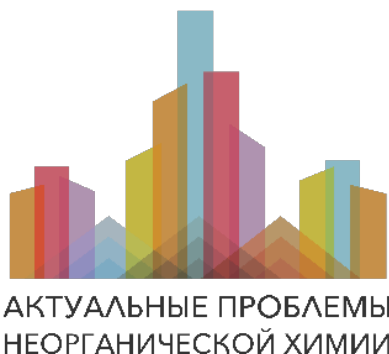


[illegible]

Дом отдыха «Красновидово»
15-17 ноября 2024 года



Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Факультет наук о материалах МГУ имени М.В. Ломоносова
Научный совет по неорганической химии РАН



**XXIII Всероссийская школа-конференция молодых
ученых
«Актуальные проблемы неорганической химии:
химия и экология»
СБОРНИК ТРУДОВ**

ПРОВОДИТСЯ ПРИ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКЕ

Министерства науки и высшего образования Российской
Федерации, грант № 075-15-2021-1353

Центра НТИ “Центр технологий снижения антропогенного
воздействия”,

а также компаний

**АО СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ООО СЕРВИСЛАБ**

при технической поддержке компании MESOL

Красновидово,
15-17 ноября 2024 г.

УДК 546
ББК 24.1

XXIII Всероссийская школа-конференция молодых ученых «**Актуальные проблемы неорганической химии: химия и экология**» посвящена важнейшим аспектам современного этапа развития химической науки и химической промышленности, связанным с необходимостью защитить окружающую среду от различных видов загрязнений и других антропогенных воздействий, разрушающих биосферу и представляющих угрозу существованию цивилизации. Для достижения экологического благополучия необходим комплексный подход, основанный на принципах зеленой химии и концепции устойчивого развития, что включает переход к ресурсосберегающим экологически безопасным технологиям, разработку новых эффективных способов утилизации отходов химического производства, а также отработанного ядерного топлива; создание новых экологически безопасных материалов, в том числе, наноматериалов; разработку новых эффективных способов мониторинга загрязнений. Эти актуальные проблемы и пути их решения будут представлены в лекциях ведущих российских ученых МГУ, вузов России, и других научных центров.

Наряду с лекционной частью конференция традиционно включает стендовую сессию работ молодых ученых и конкурс на лучшие доклады, победители которого выступают с краткими устными сообщениями о результатах своей работы.

XXIII Всероссийская школа-конференция молодых ученых «Актуальные проблемы неорганической химии: химия и экология». XXIII Всероссийская конференция (15-17 ноября 2024 г., Краснови́дово) [Электронный ресурс]: Сборник трудов / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ISBN 978-5-6052004-5-1



© Авторы научных статей, 2024

СТЕНДОВАЯ СЕССИЯ РАБОТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Секция I. Материалы для зеленой химии и экологически безопасных технологий

Секция II. Наноматериалы для сенсорики, диагностики и других применений

Секция III. Неорганические и бионеорганические материалы

Секция IV. Координационные соединения и полимеры

Секция V. Дизайн, синтез и свойства неорганических соединений

Авторы, Название работы

Секция I

Агапов И.В., Подурец А.А., Осмоловский М.Г., Бобрышева Н.П., Вознесенский М.А., Осмоловская О.М. *Наностержни состава $Ni-SnO_2$: получение по механизму ориентированного присоединения и исследование фотокаталитических свойств для разложения загрязнителей в природной воде*

Баронин М.Е., Слепченко Г.Б. *Новый способ пробоподготовки в электроанализе технологических вод при определении никеля*

Беломестных И.А., Кан А.С., Елисеев А.А. *Модификация мембранных контакторов на основе полых волокон с помощью $MXenes$ для процессов очистки воды*

Васюта Е.А., Ксёنز А.С., Лопатин М.Ю., Фёдорова А.А., Тедеева М.А., Машкин М.Ю., Садовская Е.М., Маслаков К.И., Морозов И.В. *Синтез и исследование каталитической активности и кислородной подвижности систем $CuO-CeO_2-SiO_2$*

Волкова С.И., Иванов А.В. *Гидрофобная функционализация поверхности терморасширенного графита с помощью кремнийорганических соединений*

Гурьянов К.Е., Елисеев А.А. *Влияние химического состава оксида графена на микроструктуру и транспортные свойства мембран на его основе*

Дивицкая Д.А., Иванов А.В., Максимова Н.В., Авдеев В.В. *Особенности структуры терморасширенного графита: влияние на сорбционные свойства и гидрофобность поверхности*

Досаев В.А., Истомин С.Я., Лысков Н.В. *Синтез и высокотемпературные свойства новых оксидов $Sr_2In_{0.5}Nb_{0.5}O_4$ и Sr_3InNbO_7*

Елин А.Д., Мишурицкий С.А., Лаврова М.А. <i>Влияние размера сопряженной системы донорного лиганда на свойства циклометаллированных комплексов рутения(II) с различными 2-арилимидазолами</i>
Ефремов Р.А., Машкин М.Ю., Баткин А.М. <i>Катализаторы In_2O_3/ZrO_2 и $Ru/In_2O_3/ZrO_2$ реакции гидрирования CO_2: влияние состава катализатора на конверсию CO_2 и распределение продуктов</i>
Кан А.С., Беломестных И.А., Елисеев А.А. <i>Фотокаталитическая нанофильтрация метилового оранжевого и флюоресцеина на мембранах на основе $MXene$</i>
Крот А.Д., Борисова Н.Е., Новичков Д.А., Тригуб А.Л., Матвеев П.И. <i>Окислительно-восстановительные превращения нептуния в полярных органических растворах полиидентатных лигандов</i>
Кубрин Г.Е., Себастьянов И.А. <i>Синтез гетероморфных пленок Bi_2WO_6 со взаимопроникающей сетчатой структурой для эффективного фотокаталитического разложения летучих органических соединений</i>
Куликова О.М., Прихно И.А., Елисеев А.А. <i>Мембранные материалы на основе электроактивного полиметиленового зеленого</i>
Лаптин П.Д., Истомин С.Я., Лысков Н.В. <i>Новые материалы симметричного ТОТЭ на основе железо- и алюминий-содержащих оксидов со структурой перовскита</i>
Лесных А.А., Гурьянов К.Е., Елисеев Ан.А., Елисеев Ар.А. <i>Сорбция и транспорт молекул воды и легких спиртов в оксиде графена</i>
Листова А.Л., Кузенкова А.С., Неволин Ю.М., Япаскурт В.О., Герасимов М.А., Новичков Д.А., Плахова Т.В., Романчук А.Ю., Калмыков С.Н. <i>Исследование структуры и механизма образования двойных фосфатов $Na-Ce(IV)$ из нанодисперсного CeO_2</i>
Лопатин М.Ю., Фёдорова А.А., Морозов И.В., Фёдорова Ю.Е., Капустин Г.И., Кнотько А.В., Маслаков К.И., Колесник И.В., Тедеева М.А., Садыков В.А. <i>Влияние на свойства силиката лантана замещения кремния на хром</i>
Лскавян Д.Н., Комайко А.И., Никитина В.А. <i>Электрохимически индуцированное осаждение гидроксида никеля для применения в устройствах для разделенного электролиза</i>
Маркарян А.А., Подурец А.А., Бобрышева Н.П., Осмоловский М.Г., Вознесенский М.А., Осмоловская О.М., Соколов И.А. <i>Влияние условий синтеза на морфологию наночастиц бёмита – эффективных материалов для сорбции загрязнителей</i>
Марченко А.А., Немкова Д.И., Сайкова С.В. <i>Синтез магнитных фотокатализаторов на основе феррита никеля и оксида цинка</i>
Метленков Н.А., Кузенкова А.С., Плахова Т.В., Романчук А.Ю. <i>Влияние условий синтеза на состав и свойства карбонатов церия</i>

	Мешина К.И., Ткаченко Д.С., Барабанов Н.М., Бобрышева Н.П., Осмоловский М.Г., Вознесенский М.А., Осмоловская О.М. <i>Процесс ориентированного присоединения как ключ к созданию эффективного фотокатализатора на основе ZnO</i>
	Перминова О.И., Муравьев Д.В., Бобылёва З.В. <i>Углеродные анодные материалы для гибридных натрий-ионных/натрий металлических аккумуляторов</i>
	Полевой Л.А., Санджиева Д.А., Баранчиков А.Е. <i>Микроструктура аэрогелей SiO₂, полученных с использованием различных органических растворителей</i>
	Селиверстов Е.С., Лебедева О.Е. <i>Сорбционные и фотокаталитические свойства новых мультикатионных слоистых двойных гидроксидов MgNiCo/AlFeY и MgNiCo/AlFeYGd</i>
	Скрипкин Е.В., Подурец А.А., Бобрышева Н.П., Осмоловский М.Г., Вознесенский М.Г., Осмоловская О.М. <i>Дизайн наноразмерных высокоэффективных фотокатализаторов на основе диоксида олова с использованием процессов ориентированного присоединения</i>
	Спасская С.А., Никандров Н.М., Цымбаренко Д.М. <i>Синтез наночастиц M_xO_y/CeO₂ из пористого координационного полимера, модифицированного катионами M = Cu, Fe, Ni для окисления угарного газа</i>
	Сюнякова С.М., Дивицкая Д.А., Иванов А.В. <i>Графитовая фольга с гидрофобным покрытием на основе продуктов конденсации тетраэтоксисилана в органических растворителях</i>
	Ткаченко Д.С., Желтова В.В., Мешина К.И., Бобрышева Н.П., Осмоловский М.Г., Вознесенский М.А., Осмоловская О.М. <i>Регулирование фотокаталитической активности наночастиц состава Fe₃O₄@ZnO путем изменения параметров оболочки ZnO</i>
	Чувилева В.М., Судаков А.А., Тарасов А.Б. <i>Вакуумное ионно-лучевое напыление пленок оксида индия-олова для перовскитных солнечных элементов</i>
	Шварцберг М.А., Ординарцев А.А., Тарасов А.Б. <i>Получение тонких пленок гибридных перовскитов методом дозирующего лезвия для изготовления крупноформатных солнечных элементов</i>
Секция II	
	Беликова Д.Е., Саиджонов Б.М., Хасанов Б.Е., Баяндир М., Бакр О. <i>Композитные сцинтилляционные волокна на основе нанокластеров меди(I) для рентгеновской визуализации с высоким разрешением</i>
	Богданова А.П., Кривецкий В.В. <i>Материалы на основе TiO₂, модифицированного Nb(V) и RuO_x для селективного детектирования аммиака</i>

Голикова М.В., Япрынцев А.Д.	<i>Сорбционные свойства нанокристаллического гидроксолактата иттрия по отношению к анионным красителям</i>
Гребенкина А.А., Хисметов А.М., Кривецкий В.В.	<i>Материалы на основе модифицированного TiO_2 для детектирования H_2S</i>
Давиденко Н.К., Сотничук С.В., Напольский К.С., Новиков В.Б., Загравский А.К., Мурзина Т.В.	<i>Темплатный синтез массивов свободностоящих наностержней золота для задач фотоники</i>
Дербенев В.А., Калинин И.А., Плешаков Г.А., Росляков И.В., Напольский К.С.	<i>Структурирование пленок анодного оксида алюминия для создания планарных сенсоров горючих газов</i>
Казакова К.А., Дубов Л.А., Комкова М.А.	<i>Наноструктуры электрокатализаторов восстановления H_2O_2 на основе берлинской лазури с управляемой микропористостью</i>
Карпич Ф.А., Скрыпник М.Ю., Васильев Р.Б.	<i>Синтез и исследование свойств гибридных нанокомпозиов с разделением зарядов на основе квантовых точек $CdSe$ и нанодисперсного ZnO</i>
Кузнецов К.М., Фатеев С.А.	<i>Композитные сцинтилляционные экраны на основе гибридных бромоманганатов как детекторы рентгеновского излучения</i>
Куприянов А.В., Суслова Е.В.	<i>Получение Gd_2O_3 золь-гель методом</i>
Кутуков П.С., Клуный В.А., Чижов А.С., Румянцева М.Н.	<i>Реакционная способность и сенсорные свойства нанокристаллических полупроводниковых оксидов в условиях фотоактивации при детектировании ЛОС</i>
Малинин Н.М., Платонов В.Б.	<i>Исследование свойств нановолокон $La_{1-x}Ba_xFeO_3$, синтезированных методом электроспиннинга, как материалов для газовых сенсоров</i>
Михайлов Г.С., Ратова Д.-М.В., Михеев И.В., Чернышева М.Г., Бадун Г.А., Николаев А.Л.	<i>Роль щелочной фосфатазы <i>E. coli</i> и кишки теленка в синтезе фосфатов кальция</i>
Можаров Я.М., Марикуца А.В.	<i>Полупроводниковые нанокристаллические ванадаты металлов (<i>Bi</i>, <i>In</i>) с избирательной газовой чувствительностью</i>
Никандров Н.М., Спасская С.А., Цымбаренко Д.М.	<i>Применение метода полного рентгеновского рассеяния для анализа полиядерных карбоксилатов церия с флюоритоподобными остовами и наночастиц CeO_2</i>
Плешаков Г.А., Калинин И.А., Росляков И.В., Напольский К.С.	<i>Создание термокаталитических газовых сенсоров на основе триметаллических катализаторов $Pd-Pt-Ni$</i>
Повага Е.С., Шнейдерман А.А., Комкова М.А.	<i>Исследование (электро)каталитических свойств железосодержащих нанозимов с пероксидазной активностью</i>

Рашитова К.И., Кирсанов Д.О., Вознесенский М.А., Осмоловская О.М.	<i>Экологичные сенсоры на основе магнетита для определения сульфатов в минеральной воде</i>
Семина А.А., Елисеев А.А.	<i>Оптимизация магнитооптического отклика коллоидных растворов на основе наночастиц гексаферрита стронция</i>
Сердюков И.С., Ширин Н.А., Росляков И.В., Напольский К.С.	<i>Палладиевые нанонити в порах анодного оксида алюминия, полученные электроосаждением при переменном напряжении</i>
Скрышник М.Ю., Платонов В.Б., Васильев Р.Б.	<i>Система распознавания летучих органических молекул на основе гибридных нанокомпозигов с переносом заряда</i>
Скурихина Д.Д., Крапивко А.Л.	<i>Приготовление и исследование эмульсий Пикеринга, стабилизированных наноразмерным диоксидом титана, и влияние добавки ПАВ в качестве дополнительного стабилизатора на стабильность</i>
Соломатов И.А., Фисенко Н.А., Симоненко Н.П., Мокрушин А.С., Симоненко Т.Л., Горобцов Ф.Ю., Симоненко Е.П.	<i>Синтез наноразмерного SnO_2 и его применение в качестве рецепторного компонента резистивных газовых сенсоров на пары этилового спирта</i>
Ся Цзытянь, Слепцова А.Е., Трусков Л.А., Казин П.Е., Елисеев А.А.	<i>Синтез и исследование наночастиц $\text{SrFe}_{12-x}\text{Cr}_x\text{O}_{19}$ ($x = 2, 4, 6$ и 8) и магнитных жидкостей на их основе</i>
Шаульская М.Д., Гребенюк Д.И., Колпинский С.В., Цымбаренко Д.М.	<i>Разработка нейронной сети для извлечения информации о структурной организации координационных соединений из функции парного распределения</i>
Шашков А.В., Ноян А.А., Напольский К.С.	<i>Темплатное электроосаждение индиевых нанонитей и измерение их электрического сопротивления</i>
Шерстобитов А.В., Эшмаков Р.С., Филатова Д.Г.	<i>Качественное и количественное определение марганца в нанокомпозитах состава $\text{SnO}_2/\text{MnO}_x$ для газовых сенсоров</i>
Шокова М.А., Боченков В.Е.	<i>Влияние взаимодействия фотонных и плазмонных мод на чувствительность оптических биосенсоров на основе перфорированных тонких пленок золота</i>
Эшмаков Р.С., Глазков Д.С.	<i>Материалы $\text{SnO}_2/\text{SiO}_2/\text{MnO}_x$ для газовых сенсоров</i>

Секция III

Буддыган А.А., Кушнир С.Е., Напольский К.С.	<i>Синтез фотонных кристаллов при помощи анодирования Al в 4 М H_2SO_4</i>
Булгаков М.И., Касьянов И.А.	<i>Способы активации галлуазита в синтезе цеолитов со структурами MFI и FAU</i>

Вакшин А.И., Галлямов Э.М., Титков В.В., Лазорьяк Б.И. <i>Изменение нелинейно-оптических свойств с помощью допирования сложного ванадата стронция ниобат-анионами</i>
Витковский В.В., Сотничук Е.О., Филиппов Я.Ю., Росляков И.В., Напольский К.С. <i>Получение термически и механически стабильных пористых пленок анодного оксида алюминия в фосфористой кислоте</i>
Гордеев А.А., Кузнецова С.А. <i>Влияние радиуса иона допанта на параметры элементарной ячейки и антиоксидантные свойства коллоидных частиц золей диоксида церия, стабилизированных поливиниловым спиртом</i>
Гу Жосюань, Хафизов А.А., Маркелова М.Н., Кауль А.Р. <i>Синтез и исследование эпитаксиальных пленок феррограната лютеция на подложках $Gd_3Al_2Ga_3O_{12}$</i>
Жинкина О.А., Шугуров С.М., Балабанова Е.А., Репин Д.А., Лопатин С.И. <i>Высокотемпературное исследование термодинамических свойств керамики на основе системы SeO_2-TiO_2</i>
Каниболоцкий А.В., Чередниченко К.А., Богач А.В., Соболева Я.С., Соболев А.В., Пресняков И.А., Шевельков А.В., Верченко В.Ю. <i>Халькогениды на основе железа с ван-дер-ваальсовыми связями: новые двумерные магнитные материалы</i>
Котцов С.Ю., Баранчиков А.Е., Иванов В.К. <i>Структура ионной жидкости тетрафторобората 1-метил-3-октилимидазолия, заключенной в порах Аэросила</i>
Кретов Е.А., Нифантьев И.Э. <i>Композиционные материалы на основе карбонатапатита и L-поли(лактид-со-метилгликолида)</i>
Кульгаева А.Р., Саполетова Н.А., Кушнир С.Е., Росляков И.В., Напольский К.С. <i>Получение трехмерных фотонных кристаллов на основе анодного оксида титана</i>
Лебедев В.Н., Дейнеко Д.В. <i>Новые стронций-витлокитные фосфаты с антибактериальными свойствами</i>
Леонтьев Н.В., Евдокимов П.В., Путляев В.И. <i>Остеоиндуктивная керамика сложного состава на основе глазеритоподобных фаз для костно-тканевой инженерии</i>
Лю Чжипэн, Грабой И.Э. <i>Получение тонких пленок CrO_2 методом CVD</i>
Восканян Л.А., Веселова Д.С., Сюзкалова Е.А., Маркарян А.А., Осмоловский М.Г., Вознесенский М.А., Осмоловская О.М., Бобрышева Н.П. <i>Ориентированное присоединение: особенности формирования наночастиц гидроксиапатита в присутствии ионов-регуляторов</i>
Мигулина Е.Е., Кокошкина О.В., Лебедева О.Е. <i>Изучение фотокаталитических и сорбционных свойств цинк- и титансодержащих слоистых двойных гидроксидов</i>

Мисютин В.А., Белич Н.А. <i>Изучение влияния добавок $PbCl_2$ и PbI_2 на функциональные свойства светопоглощающих пленок галогеноплумбатов</i>
Морозова П.А., Федотов С.С., Абакумов А.М. <i>Рентгеновская адсорбционная спектроскопия как универсальный метод характеристики 3d металлов в катодных материалах для калий-ионных аккумуляторов</i>
Мурашко А.М., Филиппов Я.Ю., Евдокимов П.В., Путляев В.И. <i>Бифазная керамика в системе $Ca_3(PO_4)_2$–$Ca_{2.5}Na(PO_4)_2$ для регенерации костной ткани</i>
Одинаева А.Т., Кнотько А.В. <i>Цементы на основе двойных Na или K содержащих кальциевых фосфатов</i>
Пизин М.М., Росляков И.В., Напольский К.С. <i>Условия формирования и упорядочения пористых пленок анодного оксида алюминия в смешанных электролитах на основе серной и щавелевой кислот</i>
Рассолова Ю.Р., Мурашко А.М., Исаева В.Е., Климашина Е.С., Филиппов Я.Ю. <i>Биокерамические материалы на основе системы $Mg_3(PO_4)_2$–$Mg_2P_2O_7$</i>
Рябчикова М.Н., Нелюбин А.В., Жданов А.П., Жижин К.Ю. <i>Получение и применение конъюгатов клозо-боратных анионов и аминокислот в БНЗТ</i>
Самофалов П.С., Голубчиков Д.О., Путляев В.И. <i>Создание композитных скаффолдов состава поликапролактон/ аморфный фосфат кальция для обеспечения пролонгированного высвобождения модельного белка альбумина</i>
Сафиуллина А.Р., Бобылёва З.В., Дрожжин О.А. <i>Влияние состава электролита на циклируемость натрий-ионных электрохимических ячеек</i>
Фрундина В.С., Кушнир С.Е., Напольский К.С. <i>Синтез фотонных кристаллов с заданным положением фотонной запрещенной зоны путем анодирования алюминия в $NaHSO_4$</i>
Фэн Синьянь, Сафронова Т.В., Шаталова Т.Б. Филиппов Я.Ю., Мурашко А.М., Филиппова Т.В., Воробьев В.И. <i>Кальцийфосфатные керамические материалы на основе природного источника фосфата кальция</i>
Хафизов А.А., Маркелова М.Н., Волков Д.А., Габриелян Д.А., Сафин А.Р., Амеличев В.А., Васильев А.Л., Кауль А.Р. <i>Синтез, структура и ферромагнитные свойства эпитаксиальных пленок граната $Li_3Fe_5O_{12}$</i>
Хуан Шуци. <i>Моноионные магниты на основе галлатов, легированных Tb и Dy</i>
Чжао Чжиюань, Лю Ч., Грабой И.Э., Гамзатов А.Г. <i>Влияние примесных фаз на магнитокалорический эффект в оксиде хрома (IV)</i>
Чжу Чжилинь, Лепнев Л.С., Иброхимов М.М., Камилов Р.Х., Григорьева А.В. <i>Синтез и фотолюминесцентные свойства бромидатов и бромовисмутатов со структурой двойного перовскита</i>

Шаврин И.О., Шарифуллин Т.З., Васильев А.В., Казин П.Е. <i>Синтез и изучение магнитных свойств легированных диспрозием ферритов лантана-стронция</i>
Ши Сяоюй, Маркелова М.Н. <i>Химическое газофазное осаждение эпитаксиальных пленок $Tm_3Fe_5O_{12}$ и исследование их свойств в терагерцовом диапазоне</i>
Шлыков М.А., Тетерина А.Ю., Смирнова П.В. <i>Математическое и экспериментальное моделирование регенеративного потенциала фосфатов кальция</i>
Секция IV
Ануреева М.О., Кендин М.П., Цымбаренко Д.М. <i>Синтез и структурная динамика координационных полимеров на основе пропионатов редкоземельных элементов</i>
Беттельс Е.К., Савинкина Е.В., Дубовая О.А., Караваев И.А., Волчкова Е.В., Бузанов Г.А., Григорьев М.С. <i>Координационные соединения перхлоратов РЗЭ с некоторыми органическими лигандами, изучение возможности их применения в качестве прекурсоров при получении оксихлоридов в наноразмерном состоянии</i>
Блинникова Д.А., Цымбаренко Д.М. <i>Stimuli-responsive координационные полимеры на основе пентафторпропионатов РЗЭ: синтез, структура, свойства</i>
Болотько А.Е., Шмелев М.А., Вараксина Е.А., Тайдаков И.В., Сидоров А.А., Ерёменко И.Л. <i>Получение и фотолюминесцентные свойства бензоатно-пентафторбензоатных комплексов европия с различными N-донорными лигандами</i>
Бурцев Б.С., Киреев В.Е., Чаркин Д.О., Аксенов С.М., Шевельков А.В. <i>Исследование галогенидных и сульфат-галогенидных систем висмута(III) и сурьмы(III) с аминогуанидинием</i>
Буторлин О.С., Петрова А.С., Тойка Ю.Н., Колесников И.Е., Богачев Н.А., Скрипкин М.Ю., Мерещенко А.С. <i>Оптические и структурные свойства металл-органических каркасных структур гетерометаллических терефталатов $(Eu_xM_{1-x})_2(1,4-bdc)_3 \cdot 4H_2O$ ($M = La, Gd, Y$)</i>
Быков А.В., Львов А.П., Шестимерова Т.А., Метлин М.Т., Тайдаков И.В., Гончаренко В.Е., Кузнецов А.Н., Шевельков А.В. <i>Особенности фотолюминесценции галогенометаллатов(III) предельных циклических диаммониевых катионов</i>
Быцкевич Ю.М., Феокистова А.В., Верзун С.А., Мишурицкий С.А., Лаврова М.А. <i>Циклометаллированные комплексы рутения(II) с различными замещенными 2–арилбензимидазолами: синтез, оптические и электрохимические свойства</i>

Дорогов Д.А., Чаркин Д.О., Киреев В.Е., Аксенов С.М.
<i>Галогенометаллаты β-аланиния и переходных металлов</i>
Ефромеев Л.М., Шмелёв М.А., Сидоров С.С., Еременко И.Л.
<i>Исследование фотолюминесцентных свойств гетероанионных комплексов</i>
Иванцов А.И., Шаповалов С.С., Скабицкий И.В.
<i>Платиновые комплексы на основе перфторарилзамещенных пиразолов</i>
Исламов М.М., Гончаренко В.Е., Белоусов Ю.А., Тайдаков И.В.
<i>Влияние кристаллической структуры молекулярных и полимерных комплексов $Eu(III)$ с β-дикетонами на люминесцентные свойства</i>
Кендин М.П., Ануреева М.О., Шаульская М.Д., Цымбаренко Д.М.
<i>Аномальное тепловое расширение и фазовые переходы в пропионатах металлов</i>
Клыкова А.П., Шестимерова Т.А., Хрусталева В.Н., Быков М.А., Шевельков А.В.
<i>Супрамолекулярные ансамбли смешанновалентных бромометаллатов и их оптические свойства</i>
Коржова А.Н., Глазунова Т.Ю., Лесникова А.С., Лермонтова Э.Х., Фионов А.В., Воробьева А.А.
<i>Синтез, кристаллическое строение и исследование магнитных свойств комплексов серебра II, III</i>
Крюков П.П., Шикин Д.Д., Кискин М.А., Поликовский Т.А., Метлин М.Т., Белоусов Ю.А.
<i>Влияние введения хлора в заместитель R_1 на структуру и свойства ацилпиразолонов лантаноидов</i>
Лишова-Дворецкая С.Д., Гончаренко В.Е., Белоусов Ю.А.
<i>Люминесцентная термометрия с использованием смешанно-металлических комплексов европия и тербия с β-дикетонами</i>
Львов А.П., Быков А.В., Кузнецов А.Н., Гончаренко В.Е., Шевельков А.В.
<i>Синтез и изучение новых бромоантимонатов(III) пиперазиния – потенциальных соединений с эффективной широкополосной люминесценцией</i>
Мещерякова Е.А., Татарин С.В., Беззубов С.И.
<i>Экспериментальное и теоретическое исследование циклометаллированных комплексов $Ir(III)$ для разработки красных люминофоров в OLED</i>
Петрова А.С., Буторлин О.С., Тойка Ю.Н., Колесников И.Е., Богачев Н.А., Скрипкин М.Ю., Мерещенко А.С.
<i>Структурные и оптические свойства люминесцентных металл-органических каркасных структур гетерометаллических терефталатов тербия легированных ионами иттрия, гадолиния и лантана</i>
Полухин М.С., Караваев И.А., Савинкина Е.В., Бузанов Г.А., Кубасов А.С., Григорьев М.С., Ретивов В.М.
<i>Координационные соединения нитратов редкоземельных элементов с N,N-диметилацетамидом: синтез, особенности кристаллических и молекулярных структур, термическое поведение</i>

Полякова Д.С., Орлова А.В. Координационные соединения тербия и европия с производным биспидина для люминесцентной термометрии и катализа в растворе
Родригес Пинеда Р.А., Караваев И.А., Савинкина Е.В., Бузанов Г.А., Кубасов А.С. Координационные соединения нитрата и перхлората кобальта(II) и нитрата серебра(I) с некоторыми амидами - прекурсоры при синтезе наночастиц соответствующих оксидов методом SCS
Семешкина Д.Д., Долженко В.Д. Влияние условий кристаллизации на состав комплексов лантаноидов и никеля с L-фенилаланином
Сорокин А.А., Шаульская М.Д., Гребенюк Д.И., Цымбаренко Д.М. Новый металл-органический каркас на основе 1,4-циклогександикарбоксилата тербия как перспективный влагочувствительный материал
Устюжанинов А.Н., Бурлакова М.А., Цымбаренко Д.М. Синтез координационных полимеров на основе полиядерных гидроксотрифторацетатов РЗЭ
Хлопкина Е.В., Сергеева П.А., Терещенко Д.С., Морозов И.В., Козлякова Е.С., Лермонтова Э.Х., Дзубан А.В., Белова Е.В. Полиморфные модификации $[\text{Cu}(\text{TFA})_2\mu\text{z}_2]_n$: кристаллическое строение и магнитные свойства
Царькова Ю.И., Горбунова Е.А., Дубинина Т.В. Определение констант фотодеградации 1,3-дифенилизобензофурана под действием синглетного кислорода и выходов его генерации для фталоцианиновых фотосенсибилизаторов
Яковлева С.А., Чикинёва Т.Ю., Зиновьева И.В., Заходяева Ю.А. Разработка глубоких эвтектических растворителей на основе алкилфосфин сульфида и производных фенола
Секция V
Агапов С.А., Строганова Е.А., Кузнецов А.Н. Низкоразмерные смешанные халькогениды никеля-индия и никеля-сурьмы
Астахов Н.В., Бердоносков П.С. Нуль- и одномерный магнетизм на примере фаз $\text{BaNi}_2(\text{SeO}_3)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{A}_2\text{B}(\text{SeO}_3)_2\text{Cl}_2$ ($\text{A} = \text{Sr}, \text{Ba}, \text{Pb}$, $\text{B} = \text{Mn}, \text{Co}, \text{Cu}$)
Беларева М.А., Бердоносков П.С. Синтез селенит-галогенидов РЗЭ-Fe(III)/Co(II) как возможных низкоразмерных магнетиков
Вайтиева Ю.А., Иванов С.А., Чаркин Д.О., Аксенов С.М. Новые данные о строении и топологических особенностях сульфатов редкоземельных элементов с общей формулой $\text{Ln}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
Васильева Д.Н., Козлова Т.О. Роль второго катиона металла в процессе формировании новых двойных ортофосфатов церия(IV) из церийфосфатных растворов
Воробьёва А.А., Болталин А.И., Морозов И.В., Волкова О.С., Цымбаренко Д.М., Лысенко К.А. Магнетизм полиморфных модификаций галогенидов рения(V) и вольфрама(V)

Гиппиус А.А., Богач А.В., Миронов А.В., Шилов А.И., Кулик А.Д., Морозов И.В. <i>Синтез, кристаллическое строение и свойства пниктидов семейства $122 Ba(Cr_{1-x}Co_x)_2As_2$</i>
Загидуллин К.А., Чаркин Д.О., Киреев В.Е., Крупеников Н.А., Дмитриев Д.Н., Аксенов С.М. <i>Аммонийные комплексы 18-краун-6 с тетраэдрическими моноанионами: рентгеноструктурный и термический анализ</i>
Иванов С.А., Чаркин Д.О., Киреев В.Е., Аксёнов С.М. <i>Синтез и кристаллическая структура $[CN_3H_6-18-Краун-6]_2S_2O_3 \cdot H_2O$</i>
Игнатов Е.К., Лиханов М. <i>Направленный синтез соединений со структурой типа $IrIn_3$ в системах $Co-M-Ga-Zn$ ($M = Re, Mn$)</i>
Ильина Е.В. <i>Стронций-замещенные фосфаты, допированные катионом Eu^{3+}</i>
Кабанов Р.В., Бережная Т.С., Чебышев К.А. <i>Замещение молибдена на вольфрам в молибдате $La_{2.5}Eu_{2.5}Mo_{2.75}O_{16+\delta}$</i>
Киреев В.Е., Вайтиева Ю.А., Волков С.Н., Аксенов С.М. <i>Синтез и кристаллическая структура новых фторооксоборатов серебра</i>
Копылова Ю.О., Волков С.Н., Арсентьев М.Ю., Топалов Э.В., Чаркин Д.О., Аксенов С.М., Бубнова Р.С. <i>Новая модификация метаборной кислоты, $\delta-HBO_2$</i>
Леденёв М.М. <i>Исследование процессов формирования кристаллофосфоров на основе алюмината бария-иттрия, активированных ионами европия (III)</i>
Лукачева С.М., Захарова Е.Ю., Маханёва А.Ю., Казаков С.М., Нестеренко С.Н., Банару А.М., Лысенко К.А., Кузнецов А.Н. <i>«На несколько никелей больше»: искаженный структурный мотив типа $HoCoGa_5$ и топологические гетерокластеры в тройном интерметаллиде $Ti_{2-x}Ni_3Ga_9$</i>
Маханёва А.Ю., Захарова Е.Ю., Нестеренко С.Н., Лысенко К.А., Хрусталёв В.Н., Кузнецов А.Н. <i>Загадки архитектуры Си-содержащих соединений: особенности строения новых четверных фосфид-платинидов в системах $R-Pt-Cu-P$ ($R = Ca, Eu$)</i>
Медведев А.С., Власенко В.А., Перваков К.С. <i>Синтез и свойства железосодержащих сверхпроводников: $ARbFe_4As_4$ ($A = Sr, Ca$)</i>
Новиков А.П., Волков М.А., Герман К.Э., Григорьев М.С. <i>Межмолекулярные нековалентные взаимодействия в кристаллических структурах органических перренатов</i>
Пашков Г.А., Бердоносков П.С. <i>Синтез аналогов минерала атласовит $(AM)Cu_6MXO_4(SO_4)_5Cl$, $AM = K, Rb, Cs$; $M = Fe, Al, Cr$; $X = Sb, Bi$</i>
Полевик А.О., Соболев А.В., Пресняков И.А., Лысенко К.А., Кульбачинский В.А., Шевельков А.В. <i>Синтетические оуэнситы с медью и железом: потенциальные термоэлектрические материалы с низкой теплопроводностью</i>

Рахманов Е.О., Шилов А.И., Дегтяренко А.Ю., Лысенко К.А., Кузнецов А.Н., Морозов И.В., Шевельков А.В. <i>BaAg_{1,8}Bi₂ и BaAu_{1,8}Bi₂ висмутсодержащие аналоги Fe-ВТСП семейства 122: синтез, структура, электронное строение</i>
Тетерин Ю.А., Кузенкова А.С., Плахова Т.В., Шаульская М.Д., Цымбаренко Д.М., Романчук А.Ю. <i>Синтез и исследование растворимости двойной соли Np(V) состава Ca_{0,5}NpO₂CO₃</i>
Фролов С.В., Быков А.В., Шестимерова Т.А., Гончаренко В.Е., Шевельков А.В. <i>Поиск и изучение новых хлоровисмутатов(III) гомопиперазина</i>
Чегодин С.В., Киреев В.Е., Чаркин Д.О., Аксёнов С.М. <i>Структурные особенности семейства теллурид-галогенидов празеодима</i>
Чепрасова Д.С., Лиханов М.С. <i>Синтез и изучение локальной структуры твердого раствора Co_{1-x}Mn_xGa₃</i>
Шуев Н.В., Халания Р.А., Шевельков А.В. <i>Ab-initio предсказание и направленный синтез новых родственных интерметаллидов в системе R–Ni–Si</i>

СЕКЦИЯ II.
Наноматериалы, сенсоры
и диагностика

Применение метода полного рентгеновского рассеяния для анализа полиядерных карбоксилатов церия с флюоритоподобными остовами и наночастиц CeO_2

Никандров Н.М.¹, Спасская С.А.², Цымбаренко Д.М.²

¹ ФНМ МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Россия

² Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Россия

Nikita_nikandrov@inbox.ru

Наночастицы диоксида церия привлекает интерес в области катализа за счет высокой активности в реакциях окисления. При этом необходимо контролировать размеры получаемых наночастиц. Перспективным методом синтеза является гидролиз полиядерных оксо- и гидроксокарбоксилатов церия, содержащих флюоритоподобные остовы, например $\text{Ce}_6\text{O}_8(\text{piv})_8(\text{deta})_4$, $\text{Ce}_6\text{O}_4(\text{OH})_4(\text{piv})_{12}(\text{deta})_2$ и $\text{Ce}_6\text{O}_4(\text{OH})_4(\text{piv})_{12}$ (Hpiv – пивалевая кислота, deta – диэтилентриамин) [1]. Выбор предварительно организованного прекурсора влияет на размеры получаемых наночастиц CeO_2 . Традиционно рутинным методом анализа структуры как металл-органических соединений, так и наночастиц считается порошковая рентгеновская дифракция. Метод порошковой рентгеновской дифракции является чувствительным к дальнему порядку, который определяется упаковкой молекул, но рентгенограммы металл-органических соединений трудно анализировать вследствие малого числа интенсивных пиков, что делает нетривиальной задачей определение локальной структуры полиядерной молекулы. При анализе наночастиц уширение рефлексов приводит к высокой погрешности при определении размеров ОКР, а также параметров элементарной ячейки.

В качестве альтернативы рентгеновской дифракции можно использовать полное рентгеновское рассеяние с анализом функции парного распределения (PDF, pair distribution function) [2]. PDF представляет собой гистограмму межатомных расстояний и позволяет анализировать не только кристаллы, но и наночастицы, а также аморфные образцы. На сегодняшний день подавляющее большинство исследований методом PDF проведено с использованием синхротронных источников. В настоящей работе впервые в лабораторных условиях методом PDF были изучены детали локальной структуры комплексов $\text{Ce}_6\text{O}_8(\text{piv})_8(\text{deta})_4$, $\text{Ce}_6\text{O}_4(\text{OH})_4(\text{piv})_{12}(\text{deta})_2$ и $\text{Ce}_6\text{O}_4(\text{OH})_4(\text{piv})_{12}$ (Рис. 1А). Экспериментальные данные подтверждены данными дифракции монокристаллов при 300К.

Исследование *in situ* процесса гидролиза комплекса $\text{Ce}_6\text{O}_8(\text{piv})_8(\text{deta})_4$ в растворе с помощью полного рентгеновского рассеяния (Рис. 1Б) позволяет сделать вывод, что при нагревании раствора локальная структура молекулы

сохраняется, а при выдерживании раствора при 120°C наблюдается возникновение новых пиков, соответствующих расстояниям Ce–Ce. Экспериментальные данные показывают, что по мере выдерживания раствора происходит постепенное увеличение размеров остова $[\text{Ce}_x\text{O}_y]$ и кристаллизация наночастиц CeO_2 .

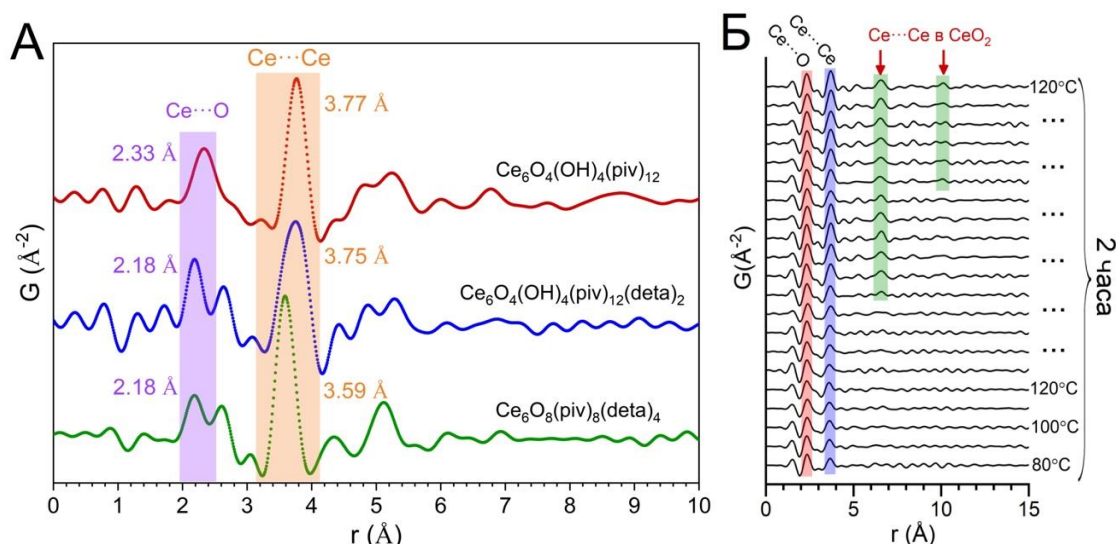


Рис. 1. А – PDF комплексов $\text{Ce}_6\text{O}_8(\text{piv})_8(\text{deta})_4$ и $\text{Ce}_6\text{O}_4(\text{OH})_4(\text{piv})_{12}(\text{deta})_2$. Б – функции парного распределения (PDF), полученные из *in situ* эксперимента.

Исследование наночастиц диоксида церия, синтезированных в сольвотермальных условиях из $\text{Ce}_6\text{O}_8(\text{piv})_8(\text{deta})_4$ методом PDF позволяет рассчитать средний размер наночастиц, а также параметр элементарной ячейки. Результаты согласуются с данными ПЭМ (Рис. 2).

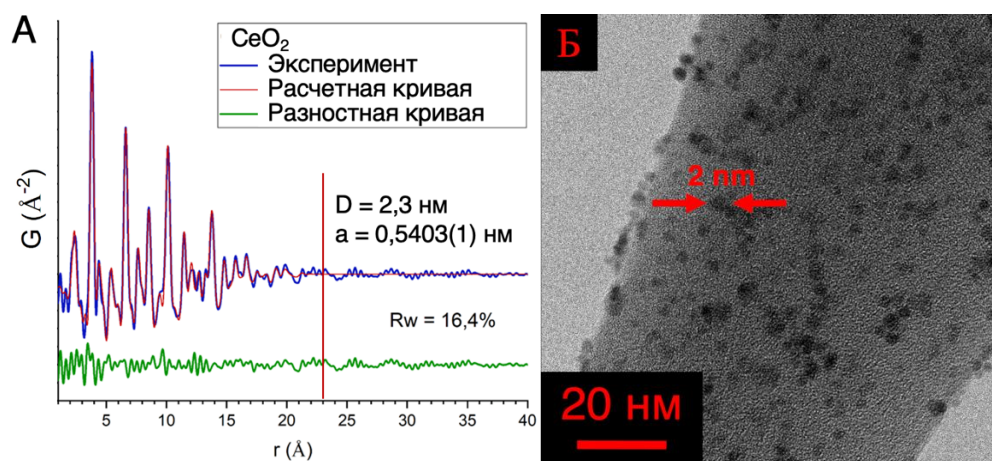


Рис. 2. А – PDF наночастиц CeO_2 , синтезированных в сольвотермальных условиях из $\text{Ce}_6\text{O}_8(\text{piv})_8(\text{deta})_4$. Б – изображение тех же наночастиц CeO_2 , полученное с помощью ПЭМ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-73-10089.

- [1] D. Grebenyuk, I. Martynova, D. Tsymbarenko. *Eur J Inorg Chem.* 26 (2019) 3103–3111.
 [2] D. Tsymbarenko, D. Grebenyuk, M. Burlakova, M. Zobel. *J. Appl. Cryst.* 55 (2022) 890–900.