


Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова
Химический факультет



Кафедра
неорганической
ХИМИИ

2018

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ

В 1875 году при Физико-математическом факультете Московского Университета было создано Отделение неорганической химии, преобразованное позже в самостоятельную кафедру неорганической химии Химического факультета МГУ. В разное время кафедрой руководили крупнейшие ученые России: Н.С. Курнаков, Э.Ф. Краузе, В.И. Спицын, Ю.Д. Третьяков.

За прошедшие годы преподавателями и сотрудниками кафедры было вложено много труда в организацию и совершенствование учебного процесса с целью подготовки высококвалифицированных специалистов, способных решать сложные теоретические и экспериментальные задачи.

Отличительной особенностью преподавания на кафедре всегда было сочетание углубленной теоретической подготовки по основным курсам с практическими занятиями в лаборатории и с научными изысканиями. Результаты многих исследований стали ценным вкладом в мировую науку. Первые научные исследования по химии редких элементов, выполненные под руководством академиков В.И. Спицына и А.В. Новоселовой, были связаны с созданием технологии выделения из руд и получения в чистом виде металлического бериллия, молибдена, вольфрама, и развитию химии соединений этих элементов, а также урана.

Существенное развитие научного потенциала кафедры началось после переезда МГУ в новое здание на Воробьевых Горах. В 1953 году кафедра в своем составе уже имела 5 научных лабораторий – химии редких элементов (акад. В.И. Спицын), неорганического синтеза и гетерогенных равновесий (акад. А.В. Новоселова), химии платиновых металлов (акад. И.И. Черняев), радиохимии (чл. корр. АН СССР А.Н. Несмеянов) и рентгенографии (доцент Ю.П. Симанов). В 1956–1967 годы были организованы лаборатории, в которых широким фронтом выполнялись исследования по химии и физике полупроводников, изучению процессов разделения циркония и гафния, применению математических методов планирования эксперимента в химии. Отдельно следует отметить исследования в области химии и технологии урана, изучение химии скандия, в том числе и разработка технологии его производства. Одновременно активно развивались работы по химии соединений селена, теллура и редкоземельных элементов.

В результате проведенных исследований были заложены физико-химические основы синтеза новых соединений и материалов с ценными для практики электрическими (полупроводники, сегнетоэлектрики, твердые электролиты), магнитными (ферриты) и оптическими (халькогенидные шпинели) свойствами.

С 1988 года на кафедре начало активно развиваться новое направление – химия высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП), в рамках этого в 1990-е – 2000-е годы был осуществлен направленный синтез новых соединений с ВТСП свойствами; получила развитие разработка методов химического транспорта для получения сверхпроводящих пленок; создание научных основ технологии керамики с высокими значениями критических токов. Гордостью кафедры стало открытие Е.В. Антиповым и С.Н. Путилиным нового поколения ВТСП на основе ртутьсодержащих составов. Именно в эти годы значительно возросла международная репутация кафедры, число публикаций в зарубежных журналах.

Велика заслуга ученых кафедры в становлении отечественной научной периодики. Так, длительное время Журнал неорганической химии возглавляли В.И. Спицын и А.В. Новоселова, а Российский химический журнал – Ю.Д. Третьяков.

С сентября 2012 года кафедрой руководит проф. Андрей Владимирович Шевельков.



Профессор А.В. Шевельков.

Современный научный облик кафедры определяет широта, глубина и оригинальность исследований, включая развитие химической синергетики как нового научного инструмента на пути создания необычных веществ и материалов.

В структуре кафедры в настоящее время функционируют 5 лабораторий: Неорганической кристаллохимии, Химии координационных соединений, Направленного неорганического синтеза, Неорганического материаловедения и Химии и физики полупроводниковых и сенсорных материалов.

АКАДЕМИК Ю.Д. ТРЕТЬЯКОВ



Академик Ю.Д. Третьяков (1931—2012). Заведующий кафедрой неорганической химии с 1988 по 2012 г. Основатель лаборатории неорганического материаловедения. Под руководством Ю.Д. Третьякова защищено свыше 80 кандидатских и докторских диссертаций, издано более 10 учебно-методических пособий и учебников по неорганической химии, химии твердого тела и функциональным наноматериалам. Ю.Д. Третьяков является автором свыше 600 научных трудов, монографий, обзоров, учебников по неорганической химии, химии

твёрдого тела, химии и технологии неорганических материалов, имеет более 60 патентов и авторских свидетельств. За заслуги в различных сферах науки и образования Ю.Д. Третьякову были присуждены Демидовская премия в области химии за выдающийся вклад в развитие современного материаловедения, Государственная премия РФ в области науки, премия и золотая медаль имени Н.С. Курнакова РАН, премии Правительства РФ в области образования, премии Международной издательской компании «Наука/Интерпериодика» за лучшие публикации в журналах Российской академии наук. Ю.Д. Третьяков избран Менделеевским чтецом 2011 г. Он награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени, орденом Почета, юбилейной премией МГУ–РАН за выдающиеся достижения в области образования.

ОБЩАЯ ТЕМА КАФЕДРЫ

Развитие неорганической химии как фундаментальной основы создания новых поколений функциональных и конструкционных материалов, включая нано- и биоматериалы

НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

- Наносистемы и нанотехнологии
- Кристаллохимический дизайн и синтез новых классов неорганических соединений
- Вещества и материалы для функциональных устройств
- Биоматериалы
- Новые материалы для электрохимической энергетики

НАШИ ДОСТИЖЕНИЯ

В период с 2012 по 2017 годы сотрудниками кафедры неорганической химии достигнут целый ряд важных результатов:

- Разработаны основы синтеза фото- и газочувствительных материалов для газовых сенсоров с низким энергопотреблением
- Получены новые вещества со структурой апатита – мономолекулярные магниты с рекордной величиной барьера перемагничивания
- Разработаны подходы к синтезу и легированию квантовых точек и квазидвумерных атомно-тонких наночастиц и гетероструктур для оптоэлектронных преобразователей
- Получены новые сверхпроводники на основе пниктидов и халькогенидов железа
- Разработан универсальный подход к синтезу разнолигандных металл-органических прекурсоров для низкотемпературного получения пленок оксидов и фторидов s-, p-, f-элементов
- Разработаны физико-химические подходы к созданию костных имплантатов на основе фосфатов кальция с использованием технологии 3D-печати

КАФЕДРА СЕГОДНЯ

Лаборатории

Лаборатория направленного
неорганического синтеза

Лаборатория химии
координационных
соединений

Лаборатория
неорганического
материаловедения

Лаборатория
неорганической
кристаллохимии

Лаборатория химии и
физики полупроводниковых
и сенсорных материалов

Практикумы

ПРАКТИКУМ общего потока

Химический факультет – 250 студ
ФНМ – 25 студ
ФФФХИ – 25 студ
Биотехнологический факультет –
30 студ
Школьники (171 школа, СУНЦ, ...) –
около 150 чел

ПРАКТИКУМ усложненных синтезов

Химфак 4, 5 курс – 15 студ
ФНМ 5 курс – 25 студ

Профессорско-преподавательский состав – 41 чел
Научный состав – 41 чел
Инженерно-технический состав – 44 чел

УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС НА КАФЕДРЕ

Учебная работа кафедры состоит из нескольких направлений:

- 1) со студентами химического факультета (1 курса и специализирующимися на кафедре);
- 2) со студентами факультета наук о материалах;
- 3) со студентами факультета фундаментальной физико-химической инженерии (1 курса);
- 4) со студентами факультета биотехнологии (1 курса);
- 5) со студентами химического факультета Бакинского филиала МГУ (1 курса бакалавриата и 1 курса магистратуры);
- 6) со студентами факультета наук о материалах Душанбинского филиала МГУ;
- 7) с учениками химических классов школы № 171 г. Москвы;
- 8) с аспирантами кафедры.

Основным курсом для студентов 1 курса является «Неорганическая химия». Он состоит из 2 лекций (4 ч.) в неделю (лекторы: проф. А.В. Шевельков, чл.-корр. РАН Е.А. Гудилин), 3 ч. в неделю семинарских и 8 ч. в неделю практических занятий. Практические занятия включают выполнение пробирочных опытов, а также выполнение синтезов соединений, в том числе в Практикуме усложненных синтезов. В проведении семинарских и практических занятий участвуют более 30 преподавателей кафедры.

В течение каждого семестра непрерывно ведется рейтинг каждого студента, который включает оценки за работу на семинарах и в практикуме, результаты коллоквиумов и общекурсовых контрольных работ. По итогам рейтинга в конце семестра часть студентов, набравшая необходимую сумму баллов, может получить оценки «5» и «4» без сдачи экзамена.

Во втором семестре каждый студент выполняет курсовую работу – первое научное исследование в области неорганической химии, защита которой проходит в присутствии комиссии и студентов группы. Лучшие работы выдвигаются на конкурс курсовых работ, победители которого выступают в следующем учебном году перед студентами первого курса.

За последние годы сотрудниками кафедры опубликованы следующие учебные пособия:

- 1) Неорганическая химия. В трех томах. Под ред. академика Ю.Д. Третьякова.: Т.1. М.Е. Тамм, Ю.Д. Третьяков. Физико-

химические основы неорганической химии. М.: ИЦ «Академия». 2004. 240 с.; Т.2. А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов. Химия непереходных элементов. М.: ИЦ «Академия». 2004. 368 с.; Т.3. А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов. Химия переходных элементов. М.: ИЦ «Академия». 2007. Кн. 1. 352 с.; Кн. 2. 400 с.

- 2) Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе. Неорганическая химия. Химия элементов. В 2-х томах. М.: Изд-во МГУ; ИКЦ «Академкнига». 2007. 2-е изд., перераб. и доп. (Классический университетский учебник). 1 т. – 537 с.; 2 т. – 670 с. *Авторы удостоены Премии Правительства РФ в области образования за 2009 г.*
- 3) Н.А. Субботина, В.А. Алешин, К.О. Знаменков. Демонстрационные опыты по неорганической химии. М.: ИЦ «Академия». 2008. 288 с.
- 4) Е.И. Ардашникова, Г.Н. Мазо, М.Е. Тамм. Сборник задач по неорганической химии. М.: ИЦ «Академия». 2008. 208 с.

Кафедра активно участвует в обмене опытом преподавания неорганической химии: принимает на стажировку преподавателей университетов России; коллектив кафедры в 2013 г. организовал проведение Второго Всероссийского Совещания заведующих кафедрами общей и неорганической химии вузов; сотрудники кафедры принимают участие и выступают с докладами на каждом Всероссийском Совещании заведующих кафедрами общей и неорганической химии ВУЗов.

С дополнительной информацией об учебном процессе можно ознакомиться на Web сайте кафедры по адресу: http://www.inorg.chem.msu.ru/index_r.php?topic=teach#



Доцент П.С. Бердоносков и профессор М.Н. Румянцева в практикуме.

УЧЕБНАЯ РАБОТА ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Обязательная часть специализации кафедры

- 1) Введение в специализацию «Неорганическая химия» (методы исследования неорганических соединений), 4 курс. Преподаватели: д.х.н., в.н.с. Л.В. Яшина, к.х.н., доц. Т.Б. Шаталова, к.х.н., с.н.с. Д.М. Иткис, к.х.н., м.н.с. И.В. Колесник, к.х.н., доц. М.Г. Розова, к.х.н., доц. В.И. Путляев, д.ф.-м.н., с.н.с. физич. факультета А.А. Гиппиус.
- 2) «Современная неорганическая химия», 4 курс. Преподаватели: д.х.н., проф. А.В. Шевельков, к.х.н. доц. М.Г. Розова, к.х.н., доц. С.Я. Истомина.
- 3) «Фундаментальные основы неорганического синтеза», 4 курс. Преподаватели: д.х.н., проф. А.Р. Кауль, чл.-корр. РАН, проф. Е.В. Антипов, д.х.н., проф. А.М. Гаськов, д.х.н., в.н.с. И.В. Морозов.
- 4) «Квантовохимические расчеты в неорганической химии», 5 курс. Преподаватель: чл.-корр. РАН, в.н.с. А.Н. Кузнецов.
- 5) Спецпрактикум «Методы исследования неорганических веществ и материалов» I, II, 4 и 5 курсы. Преподаватели: к.х.н., доц. Т.Б. Шаталова, к.х.н., доц. М.Г. Розова, к.х.н., м.н.с. И.В. Колесник, к.х.н., доц. Г.Н. Мазо, к.х.н., доц. А.И. Болталин, к.х.н., в.н.с. С.Г. Дорофеев, к.х.н., доц. Р.Б. Васильев, к.х.н., доц. А.В. Васильев, д.х.н., проф. М.Н. Румянцева, д.х.н., с.н.с. А.В. Кнотько, к.х.н., м.н.с. Л.А. Трусов.
- 6) Спецпрактикум «Химические методы синтеза неорганических веществ и материалов», 5 курс. Преподаватели: к.х.н., доц. А.Н. Баранов, к.х.н., доц. И.Е. Корсаков, к.х.н., доц. Р.Б. Васильев, к.х.н., асс. А.В. Григорьева, к.х.н., в.н.с. С.Г. Дорофеев, к.х.н., с.н.с. О.А. Дрожжин (по согласованию), к.х.н., с.н.с. А.А. Елисеев, к.х.н., с.н.с. Д.М. Иткис, д.х.н., проф. А.Р. Кауль, к.х.н., м.н.с. И.В. Колесник, к.х.н., асс. П.А. Котин, к.х.н., с.н.с. В.В. Кривецкий, к.х.н., в.н.с. К.С. Напольский, к.х.н., м.н.с. Д.И. Петухов, к.х.н., м.н.с. Л.А. Трусов, к.х.н., н.с. В.В. Уточникова, д.х.н., в.н.с. О.А. Шляхтин.

Общефакультетские курсы по выбору

- 1) В рамках курса «Современные проблемы химии»: «Магнитные свойства веществ и материалов», 5 курс. Преподаватель: д.х.н., проф. П.Е. Казин.

2) В рамках курса «Современные проблемы химии»: «Физика твердого тела. Физика функциональных материалов», 6 курс. Преподаватели: д.ф.-м.н., в.н.с. Л.И. Рябова, д.ф.-м.н., с.н.с. А.А. Гиппиус.

3) В рамках курса «Избранные главы химии» на английском языке: «Selected chapters of chemistry: novel promising materials». Преподаватели: к.х.н., н.с. В.В. Уточникова, к.х.н., м.н.с. Д.М. Цымбаренко, к.х.н., доц. С.Я. Истомин, к.х.н., доц. Д.О. Чаркин, к.х.н., н.с. Е.С. Климашина, к.х.н., доц. Р.В. Панин.



Лабораторные спецкурсы по выбору

1) «Рентгеновская дифракция и электронная микроскопия для исследования неорганических соединений», 5 курс, 3 з.е. (54 а.ч.). Преподаватели: к.х.н. П.С. Чижов, к.х.н., доц. В.И. Путляев, к.х.н., в.н.с. А.В. Гаршев.

2) «Химия функциональных неорганических материалов», 5 курс, 4 з.е. (72 а.ч.). Преподаватели: д.х.н., проф. А.М. Гаськов, д.х.н., проф. А.Р. Кауль, д.х.н., проф. П.Е. Казин, чл.-корр. РАН, проф. Е.В. Антипов, к.х.н., в.н.с., С.Г. Дорофеев, чл.-корр. РАН, проф. А.В. Шевельков, д.х.н., в.н.с. Л.В. Яшина, д.х.н., в.н.с. И.В. Морозов, д.х.н., в.н.с. В.А. Долгих.

3) «Синтез и свойства наноматериалов и материалов для энергетики», 6 курс, 2 з.е. (54 а.ч.). Преподаватели: к.х.н., доц. С.Я. Истомин, к.х.н., с.н.с. Д.М. Иткис, к.х.н., в.н.с. Н.Р. Хасанова, чл.-корр. РАН, в.н.с. А.В. Лукашин, к.х.н., с.н.с. А.А. Елисеев.

4) «Синтез и свойства неорганических веществ и материалов: координационные соединения», 6 курс, 2 з.е. (54 а.ч.). Преподаватели: д.х.н., проф. А.Р. Кауль, к.х.н., н.с. А.М. Макаревич, к.х.н., м.н.с. Д.М. Цымбаренко, к.х.н., доц. В.Д. Долженко.

5) «Синтез и свойства полупроводниковых материалов», 6 курс, 2 з.е. (54 а.ч.). Преподаватели: д.х.н., проф. А.М. Гаськов, д.х.н., проф. В.П. Зломанов.

6) «Синтез и свойства неорганических веществ и функциональных материалов», 6 курс, 2 з.е. (54 а.ч.). Преподаватели: д.х.н., в.н.с.

В.А. Долгих, к.х.н. доц. П.С. Бердонос, к.х.н., доц. Д.О. Чаркин, к.х.н., доц. Е.И. Ардашникова, д.х.н., доц. В.А. Алёшин, к.х.н., доц. Е.В. Карпова, к.х.н., ст. преп. А.А. Фёдорова.

- 7) «Избранные главы неорганической химии: закономерности твердофазных превращений», 6 курс, 2 з.е. (36 а.ч.). Преподаватель: д.х.н., в.н.с. А.В. Кнотько.
- 8) «Избранные главы неорганической химии: исследования тонких пленок и люминесцентных материалов», 6 курс, 2 з.е. (36 а.ч.). Преподаватели: к.х.н., м.н.с. Д.М. Цымбаренко, к.х.н., н.с. В.В. Уточникова.
- 9) «Избранные главы неорганической химии: методы исследования полупроводников», 6 курс, 2 з.е. (36 а.ч.). Преподаватель: к.х.н., в.н.с. С.Г. Дорофеев.
- 10) «Избранные главы неорганической химии: рентгеноструктурный анализ монокристаллов», 6 курс, 2 з.е. (36 а.ч.). Преподаватель: к.х.н., с.н.с. А.В. Миронов.

Спецкурсы для 12-ой спецгруппы

- 1) «Реальная структура твердого тела», чл.-корр. РАН, проф. Е.В. Антипов, чл.-корр. РАН, проф. Е.А. Гудилин, 3 з.е. (72 а.ч.) 212 гр.
- 2) «Функциональные материалы», д.х.н., проф. А.Р. Кауль, 5 з.е. (24 а.ч. из 36 а.ч.) 312 гр.
- 3) «Элементы статистической физики», к.х.н., доц. Р.Б. Васильев, 5 з.е. (54 а.ч.) 312 гр.

Межфакультетские учебные курсы

- 1) «Функциональные неорганические материалы XXI века». Преподаватели: д.х.н., проф. А.М. Гаськов, к.х.н., доц. В.И. Путляев, д.х.н., в.н.с. Долгих В.А., чл.-корр. РАН, проф. А.В. Шевельков, д.х.н., проф. А.Р. Кауль, д.х.н., проф. Е.В. Антипов.
- 2) «Стекло и керамика – химия, технология, культура». Преподаватель: к.х.н., доц. А.А. Дроздов.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ГРУППА «НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ И МАТЕРИАЛЫ»

Специализированная группа «Новые перспективные процессы и материалы» (НППиМ) организована на химическом факультете МГУ в 1986 году по инициативе академика В.А. Легасова. Создание этой группы было продиктовано необходимостью целенаправленной систематической подготовки специалистов в области химического материаловедения и методов диагностики материалов. С 1988 года в течение 23 лет группу курировал академик Ю.Д. Третьяков. С 2012 года работу этой группы координирует Совет, который возглавляет член-корр. РАН, профессор Е.В. Антипов. В состав Совета входят член-корр. РАН, профессор Е.А. Гудилин, заведующий кафедрой неорганической химии профессор А.В. Шевельков, заведующей кафедрой химической технологии и новых материалов профессор В.В. Авдеев и др.

Студентам, обучающимся в специализированной группе НППиМ, предложены новые учебные курсы, увеличен объем часов, приходящихся на физико-химические дисциплины, изменен порядок изучения химических дисциплин, а для целого ряда курсов разработаны специальные программы. Учебный план группы содержит усложненные курсы по физико-математическим дисциплинам, такие как «Элементы статистической физики», «Физика твердого тела», а также оригинальные курсы по проблемам химии твердого тела и химического материаловедения.



Студенты 112 группы с преподавателями М.Г. Розовой и Г.Н. Мазо
(июнь 2017г.).

Ежегодно в эту группу приходят 24 первокурсника. Практически с первых дней обучения на факультете студенты группы НППиМ знакомятся с научной тематикой лабораторий кафедры неорганической химии и других кафедр факультета: химической технологии и новых материалов, химии высокомолекулярных соединений, общей химии. Определив для себя наиболее интересное направление, уже в октябре они приступают к исследовательской работе в рамках курсовой работы. Успешно овладевать теоретическими знаниями и получать практические навыки в курсе неорганической химии студентам-первокурсникам помогают преподаватели кафедры неорганической химии доц. Г.Н. Мазо и М.Г. Розова.

Студенты группы НППиМ так же, как и студенты любой группы общего потока, по окончании третьего курса выбирают одну из кафедр химического факультета для углубленной специализации и выполнения дипломной работы.

Группа НППиМ существует более тридцати лет. За это время в группе обучалось около 500 студентов. Среди бывших выпускников этой группы, активно работающих в науке, можно назвать сотрудников химического факультета член-корр. РАН, проф. Е.А. Гудилина, д.ф.-м.н. И.А. Преснякова. Ряд выпускников работает в ведущих университетах США: проф. М. Шатрук (University of Florida), проф. К. Ковнир (University of California), проф. А. Стацюк (Northwestern University), проф. В. Полтавец (Michigan State University) и др.



Преподаватели и выпускники 12-й группы (фото 2013 года).

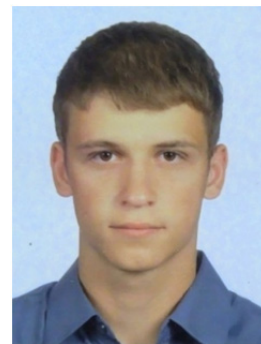


Иван Терещенко, аспирант 2 г/о кафедры неорганической химии:

«Учебный план 12 группы содержит тот минимум дисциплин, который во всем мире является фундаментом подготовки научных сотрудников в области наук о материалах: основы кристаллохимии, химии твердого тела и зонной теории, методы исследования неорганических материалов. Поэтому студенты группы при выборе специализации на старших курсах уже имеют полное представление о состоянии этой области знаний и о том, что каждый из них может в нее внести нового и полезного. Я в данный момент учусь в аспирантуре Центра по электрохимическому хранению энергии Сколтеха, и ни разу не пожалел о своем выборе, сделанном в начале обучения в МГУ, и затем еще раз, при распределении на кафедру неорганической химии».

Лучинин Никита, студент 312 группы (его научная работа отмечена на научной студенческой конференции «Ломоносов – 2017»):

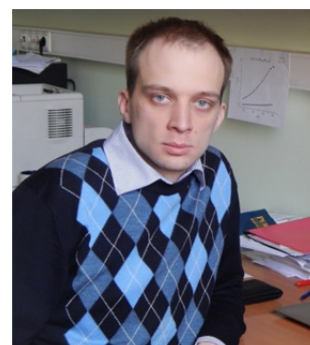
"12-я группа - это не только углубленное изучение отдельных предметов. Специализированные учебные дисциплины позволяют применять полученные знания для решения практических задач. Уже с 1-го курса вы сможете заниматься научной деятельностью".



Федотов Станислав, к.х.н., м.н.с. кафедры неорганической химии:

"Новые материалы - основа технологического прогресса. Студентам 12 группы доступны уникальные курсы по химии твердого тела и современному химическому материаловедению. Полученные знания позволяют уже с первого курса активно вести научную деятельность как фундаментального, так и прикладного характера и, что крайне важно, принимать непосредственное участие в создании передовых перспективных материалов."

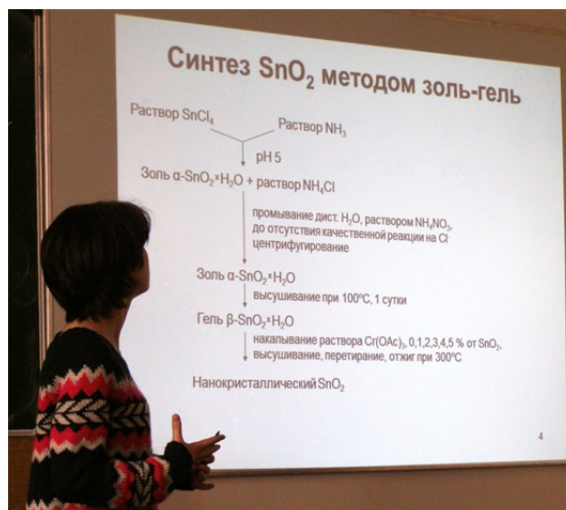
Тябликов Олег, выпускник 2012 года: "Обучением в 12 группе остался доволен. Если бы пришлось поступать ещё раз, пошёл бы в 12-ую".



СПЕЦПРАКТИКУМ «СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ»

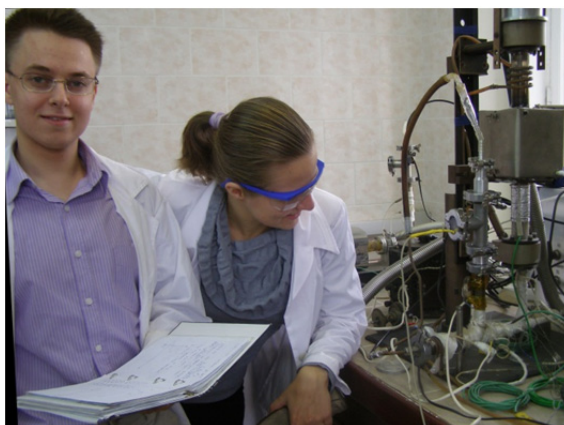
Зав. спецпрактикумом – к.х.н., в.н.с. А.Н. Баранов, зам. зав. спецпрактикумом – к.х.н., доц. И.Е. Корсаков, лаборант – Г.Д. Береговая.

В спецпрактикуме студенты старших курсов химического факультета и ФНМ осваивают методы получения сверхпроводниковых, полупроводниковых, сегнетоэлектрических, оптических материалов в керамическом, порошковом, монокристаллическом и тонкопленочном состояниях, синтезированные вещества исследуют методами термоанализа, ИК-спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, импеданс-спектрометрии, люминесцентной спектроскопии.

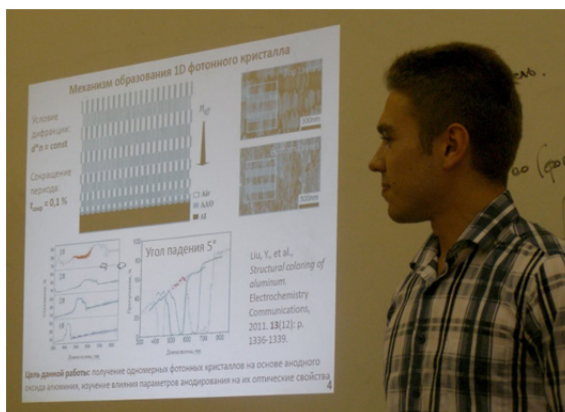


Задачи выполняются группами по 2 человека, за семестр каждый студент выполняет 3 задачи. Отчет по задачам проводится в форме мини-конференции (доклад с презентацией и письменным отчетом). В 2016-17 уч. году в спецпрактикуме представлены следующие задачи:

- 1) Химические методы гомогенизации в неорганическом синтезе – д.х.н. О.А. Шляхтин.
- 2) Темплатный золь-гель синтез фотокатализаторов на основе TiO_2 с заданной микроструктурой и фазовым составом – асс. ФНМ к.х.н. И.В. Колесник.
- 3) Химическое осаждение пленок простых и сложных оксидов из паров металлоорганических соединений (MOCVD) – к.х.н. И.Е. Корсаков.
- 4) Получение тонких пленок люминесцирующих карбоксилатов РЗЭ методом реакционного осаждения – к.х.н. В.В. Уточникова, д.х.н. Н.П. Кузьмина.



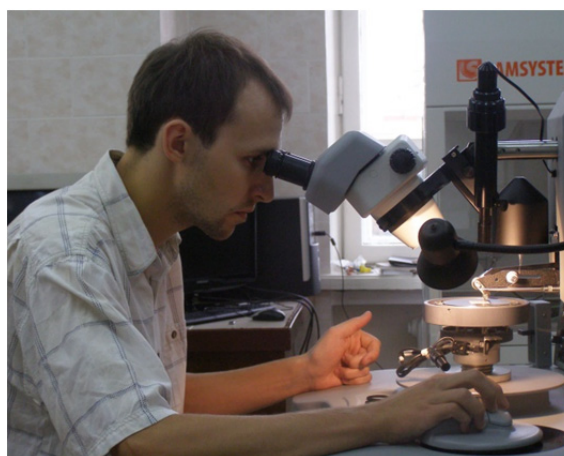
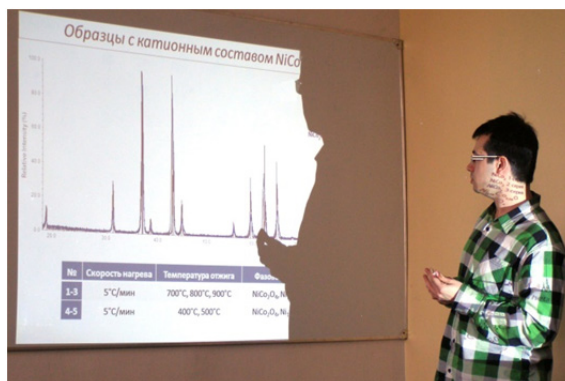
- 5) Синтез кристаллов SbSI методом химического транспорта – д.х.н. В.А. Алешин.
- 6) Вакуумное напыление тонкопленочных структур – к.х.н. С.Г. Дорофеев, к.х.н. Р.Б. Васильев.
- 7) Выращивание тонких поверхностных слоев методом Лэнгмюра-Блоджетт – к.х.н. А.В. Сидоров, к.х.н. А.В. Григорьева.
- 8) Получение однодоменных частиц гексаферрита стронция методом кристаллизации стекла – к.х.н. Л.А. Трусов.
- 9) Синтез наноструктур на основе ZnO – к.х.н. А.Н. Баранов.
- 10) Синтез нанокристаллических полупроводниковых частиц (на примере CdTe) – П.А. Котин, к.х.н. С.Г. Дорофеев.
- 11) Синтез наноматериалов на основе анодного оксида алюминия – к.х.н. К.С. Напольский.
- 12) Мембранные материалы на основе нанопористого оксида алюминия – к.х.н. Д.И. Петухов.
- 13) Синтез и определение сенсорных свойств нанокристаллических полупроводниковых оксидов на основе SnO₂ – к.х.н. В.В. Кривецкий.
- 14) Материалы для литиевых источников тока – к.х.н. О.А. Дрожжин.
- 15) Керамика на основе синтетических порошков в системах, обозначенных оксидами биосовместимых ионов (CaO, P₂O₅, MgO) – к.х.н. Т.В. Сафронова.
- 16) Кислородная нестехиометрия и процессы катионных упорядочений в оксидных соединениях переходных металлов – д.х.н. А.Р. Кауль, к.х.н. М.А. Маркелова.



СПЕЦПРАКТИКУМ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ»

Ответственная за спецпрактикум – доц. Т.Б. Шаталова. В 2016-2017 гг. в спецпрактикуме были представлены следующие задачи:

- 1) Рентгенофазовый анализ (доц. М.Г. Розова).
- 2) Определение параметров решетки (кубическая сингония) (доц. М.Г. Розова).
- 3) Методы термического анализа (доц. Т.Б. Шаталова).
- 4) Применение ИК спектроскопии для исследования неорганических соединений (асс. И.В. Колесник).
- 5) Определение удельной площади поверхности твердых веществ методом низкотемпературной адсорбции азота (проф. М.Н. Румянцева).
- 6) Исследование электронных переходов в полупроводниковых наночастицах (доц. Р.Б. Васильев).
- 7) Метод высокотемпературной масс-спектрометрии в неорганической химии (доц. А.И. Болталин).
- 8) Электронная микроскопия (в.н.с. А.В. Кнотько)
- 9) Магнитные измерения (докторант А.В. Васильев, докторант Л.А. Трусов).
- 10) Атомно-эмиссионная спектроскопия (доц. Г.Н. Мазо).



АСПИРАНТСКИЙ СЕМИНАР

Семинар по актуальным проблемам неорганической химии и материаловедения входит в программу подготовки аспирантов на кафедре с 1998 г. На семинарах с научными докладами выступают аспиранты кафедры неорганической химии и факультета наук о материалах. Основной задачей аспирантского семинара является совершенствование навыков анализа и представления научного материала, а также ведения научной дискуссии в рамках самых современных концепций химической науки. С 2012 года семинаром руководит в.н.с., чл.-корр. РАН А.Н. Кузнецов.

В 2016-2017 гг. на семинаре были представлены следующие доклады:

- **Суманов В.Д.** «Интеркаляционные катодные материалы для литий-ионных аккумуляторов».
- **Шевцов А.О.** «Слоистые оксиды в качестве катодных материалов для литий-ионных аккумуляторов».
- **Володина М.О.** «Термотропные гели на основе производных графена».
- **Кузнецова Е.С.** «Сложные селениты и теллуриды меди как потенциальные низкоразмерные магнетики».
- **Куриленко К.А.** «Современные катодные материалы для литий-ионных аккумуляторов и методы их модификации при помощи добавок».
- **Терещенко И.В.** «Гидротермальный синтез функциональных материалов».
- **Ширяев М.А.** «Наноструктуры оксидов металлов для биоаналитических применений».
- **Поляков А.Ю.** «Слоистые дихалькогениды молибдена и вольфрама (MoS_2 и WS_2): новые возможности для наноэлектроники и оптоэлектроники».
- **Колчина Л.М.** «Применение метода импедансной спектроскопии для исследования систем с ионным транспортом и электродных процессов».
- **Елисеев А.А.** «Магнитные наночастицы и коллоидные растворы на их основе».
- **Межуев Е.М.** «Применение мессбауэровской спектроскопии для исследования оксидов переходных металлов».

- **Георгиу И.Ф.** «Получение специальной керамики на основе соединений с преимущественно ковалентным типом химической связи».
- **Кукуева Е.В.** «Современные подходы к анализу некоторых классов неорганических материалов с помощью растровой и просвечивающей электронной микроскопии».
- **Чернявский И.О.** «Применение метода мессбауэровской спектроскопии для исследования железосодержащих сверхпроводников и их аналогов».
- **Курносоев Н.М.** «Spin-crossover в комплексах переходных металлов».
- **Котин П.А.** «Легирование коллоидных квантовых точек: способы введения примесей и их влияние на свойства полученных наночастиц».
- **Калякина А.С.** «Современные люминесцирующие материалы для клеточной биовизуализации».
- **Лиханов М.С.** «Термоэлектрические материалы: классические примеры и современные разработки».
- **Владимирова С.В.** «Полупроводниковые оксиды р-типа для газовых сенсоров. Химическая модификация металлоксидных аэрогелей».
- **Захарченко Т.К.** «Неклассическая кристаллизация и формирование мезокристаллов из раствора».
- **Григорьев В.В.** «Анодные материалы металл-ионных аккумуляторов».
- **Гончарова А.С.** «Одномерные металлические наноструктуры и темплатный метод синтеза».

ДИПЛОМНЫЕ РАБОТЫ

В июне 2017 года прошли очередные защиты выпускных квалификационных работ студентов, обучающихся на кафедре:

- **Паршина Мария Михайловна** «Тетраэдриты, содержащие катионы трехвалентных металлов: синтез, строение и свойства», научный руководитель: д.х.н., проф. А.В. Шевельков.
- **Гербер Евгений Александрович** «Реакционная способность кристаллов смешанных теллуридов-селенидов сурьмы по отношению к кислороду и воде», научный руководитель: к.х.н., доц. М.Е. Тамм, научный консультант: д.х.н., в.н.с. Л.В. Яшина.
- **Малков Илья Владимирович** «Модифицирование нанокристаллического SnO₂ биметаллическими кластерами Pd/Pt для газовых сенсоров», научный руководитель: к.х.н., с.н.с. В.В. Кривецкий.
- **Садыков Илья Игоревич** «Фотонные материалы на основе диоксида ванадия, полученные химическими методами в форме композитов и тонких пленок», научный руководитель: к.х.н., н.с. А.М. Макаревич.
- **Солодухин Николай Николаевич** «Замещенные бензоаты лантанидов: синтез, строение и люминесцентные свойства», научный руководитель: к.х.н., м.н.с. В.В. Уточникова.
- **Бабешкин Константин Андреевич** «Кобальтсодержащие фосфаты щелочноземельных металлов со структурой апатита, демонстрирующие свойства моноионных магнитов», научный руководитель: проф., д.х.н. П.Е. Казин.
- **Малышев Сергей Андреевич** «Синтез катализаторов парциального окисления метана на основе кобальтатов и никелатов неодима-кальция», научный руководитель: д.х.н., в.н.с. О.А. Шляхтин.
- **Осипов Николай Игоревич** «Катализаторы восстановления кислорода в щелочной среде на основе сложных оксидов марганца», научный руководитель: к.х.н., доц. С.Я. Истомин.
- **Рыжков Николай Владимирович** «Получение и изучение свойств тонких пленок фторидов редкоземельных и щелочноземельных элементов из растворов координационных соединений», научный руководитель: к.х.н., с.н.с. Д.М. Цымбаренко.

- **Халания Роман Андреевич** «Новые структуры двумерного срастания в системах Fe-Ge-E (E = Si, P, As)», научный руководитель: д.х.н., проф. А.В. Шевельков.
- **Плохих Игорь Владимирович** «Пниктиды Eu и щелочноземельных металлов: синтез, структурные аналогии и различия», научный руководитель: к.х.н., доц. Д.О. Чаркин.
- **Вербицкий Иван Иванович** «Электронная структура и свойства заполненных одностенных углеродных нанотрубок», научный руководитель: к.х.н., доц. А.А. Елисеев.
- **Меркулова Анна Викторовна** «Трифлаты переходных металлов: синтез, строение и свойства», научный руководитель: д.х.н., в.н.с. И.В. Морозов.

ЛАБОРАТОРИЯ НАПРАВЛЕННОГО НЕОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА



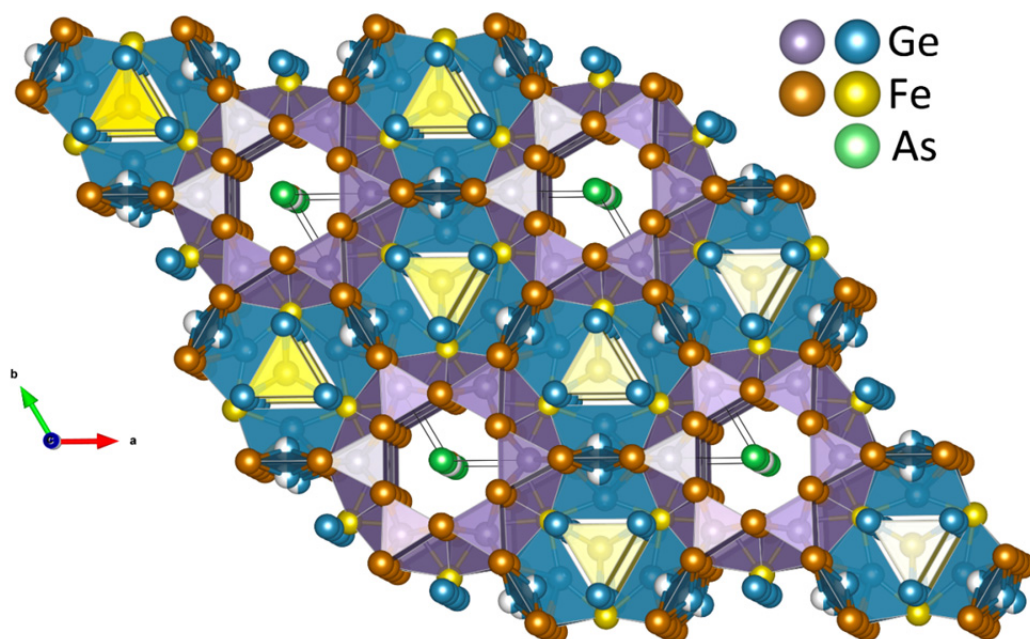
Зав. лабораторией: Шевельков Андрей Владимирович, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой
Тел.: +7-(495)-939-20-74
e-mail: shev@inorg.chem.msu.ru

Состав лаборатории: чл.-корр. РАН, в.н.с. Кузнецов А.Н., д.х.н., в.н.с. Долгих В.А., Морозов И.В., д.х.н., доц. Алешин В.А., к.х.н., доц. Ардашникова Е.И., Бердонос П.С., Болталин А.И., Демидова Е.Д., Карпова Е.В., Чаркин Д.О., к.х.н., ст. преп. Глазунова Т.Ю., Федорова А.А., к.х.н., н.с. Шестимерова Т.А., к.х.н., асс. Захарова Е.Ю., к.х.н., инж. Верченко В.Ю., к.х.н., инж. Насонова Д.И., инж. Тябликов А.С., Филатова Т.Г.

Основные научные направления лаборатории:

- Синтез, изучение кристаллической и электронной структуры, магнитных и транспортных свойств соединений с сильными электронными корреляциями как основа создания высокоэффективных магнетокалорических и термоэлектрических материалов
- Синтез и исследования сложных структур на основе упорядоченных интерметаллических мотивов
- Синтез и свойства двумерных пниктидов и халькогенидов железа, относящихся к новому классу железосодержащих высокотемпературных сверхпроводников
- Синтез и исследования гомоядерных полиэдрических кластеров переходных металлов
- Выявление корреляций между составом и структурой сегнетоэлектриков, ионпроводящих фаз и кристаллов с нелинейно-оптическими свойствами, являющихся основой дизайна и направленного синтеза неорганических соединений с регулируемыми свойствами
- Квантовохимическое описание связей «металл-металл» на неэмпирическом уровне и анализ химической связи в прямом пространстве

- Дизайн каталитически активных оксидных и фторидных материалов с иерархической наноразмерной структурой
- Поиск и исследование новых комплексных галогенидов для создания современных фотогальванических элементов



$\text{Fe}_{32+\delta}\text{Ge}_{33}\text{As}_2$ – представитель нового типа структур двумерного срастания.

Некоторые публикации последних лет:

- 1) P.S. Berdonosov, E.S. Kuznetsova, V.A. Dolgikh, A.V. Sobolev, I.A. Presniakov, A.V. Olenev, B. Rahaman, T. Saha-Dasgupta, K.V. Zakharov, E.A. Zvereva, O.S. Volkova, A.N. Vasiliev. Crystal structure, physical properties, and electronic and magnetic structure of the spin $S = 5/2$ zigzag chain compound $\text{Bi}_2\text{Fe}(\text{SeO}_3)_2\text{OCl}_3$ // *Inorganic Chemistry*, 2014, **53**, 5830–5838.
- 2) V.Yu. Verchenko, A.A. Tsirlin, A.V. Sobolev, I.S. Presniakov, A.V. Shevelkov. Ferromagnetic order, strong magnetocrystalline anisotropy and magnetocaloric effect in the layered telluride $\text{Fe}_{3-\delta}\text{GeTe}_2$ // *Inorganic Chemistry*, 2015, **54**, 8598–8607.
- 3) I.V. Plokhikh, D.O. Charkin, V.Yu. Verchenko, A.N. Kuznetsov, S.M. Kazakov, A.A. Tsirlin, A.V. Shevelkov. Structural and thermodynamic stability of the “1111” structure type: A case study of the EuFZnPn series // *Inorganic Chemistry*, 2016, **55**, 12409–12418.
- 4) G. Autès, A. Isaeva, L. Moreschini, J.C. Johanssen, A. Pisoni, R. Mori, W. Zhang, T.G. Filatova, A.N. Kuznetsov, L. Forró, W. Van den Broek, Y. Kim, K. S. Kim, A. Lanzara, J.D. Denlinger, E. Rotenberg, A. Bostwick,

- M. Grioni, O.V. Yazyev. A novel quasi-one-dimensional topological insulator in bismuth iodide $\beta\text{-Bi}_4\text{I}_4$ // *Nature Materials*, 2016, **15**, 154–158.
- 5) R.A. Khalaniya, A.V. Mironov, V.Yu. Verchenko, A. Jesche, A.A. Tsirlin, A.V. Shevelkov. Non-trivial recurrent intergrowth structure and unusual magnetic behavior of intermetallic compound $\text{Fe}_{32+\delta}\text{Ge}_{33}\text{As}_2$ // *Inorganic Chemistry*, 2016, **55**, 12953–12961.
 - 6) V.Yu. Verchenko, A.A. Tsirlin, A.O. Zubtsovskiy, A.V. Shevelkov. Strong electron-phonon coupling in the intermetallic superconductor $\text{Mo}_8\text{Ga}_{41}$ // *Physical Review B*, 2016, **93**, 064501.
 - 7) S.V. Borisenko, D.V. Evtushinsky, Z.H. Liu, I. Morozov, R. Kappenberger, S. Wurmehl, B. Buechner, A.N. Yaresko, T.K. Kim, M. Hoesch, T. Wolf, N.D. Zhigadlo. Direct observation of spin-orbit coupling in iron-based superconductors // *Nature Physics*, 2016, **12**, 311–317.
 - 8) D.I. Nasonova, V.Yu. Verchenko, A.A. Tsirlin, A.V. Shevelkov. Low-temperature structure and thermoelectric properties of pristine synthetic tetrahedrite $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ // *Chemistry of Materials*, 2016, **28**, 6621–6627.
 - 9) N.A. Yelovik, A.V. Mironov, M.A. Bykov, A.N. Kuznetsov, A.V. Grigorieva, Z. Wei, E.V. Dikarev, A.V. Shevelkov. Iodobismutates containing one-dimensional BiI_4^- anions as prospective light-harvesting materials: synthesis, crystal and electronic structure, and optical properties // *Inorganic Chemistry*, 2016, **55**, 4132–4140.
 - 10) A.V. Sobolev, I.A. Presniakov, D.I. Nasonova, V.Yu. Verchenko, A.V. Shevelkov. Thermally-activated electron exchange in $\text{Cu}_{12-x}\text{Fe}_x\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ ($x = 1.3, 1.5$) tetrahedrites: a Mössbauer study // *The Journal of Physical Chemistry C*, 2017, **121**, 4548–4557.



Коллектив лаборатории в 2016 году.

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИИ И ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ И СЕНСОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Зав. лабораторией: Гаськов Александр Михайлович, д.х.н., профессор
Тел.: +7-(495)-939-5471
e-mail: gaskov@inorg.chem.msu.ru

Состав лаборатории: проф. Зломанов В.П., проф. Румянцева М.Н., д.х.н. Яшина Л.В.; д.ф-м.н. Рябова Л.И., доц. Васильев Р.Б., доц. Кузнецова Т.А., доц. Мазо Г.Н., доц. Спиридонов Ф.М., доц. Тамм М.Е., доц.

Шаталова Т.Б., доц. Дроздов А.А., в.н.с. Дорофеев С.Г., с.н.с. Кривецкий В.В., с.н.с. Один И.Н., ст. преп. Винокуров А.А., ст. преп. Знаменков К.О.; н.с. Козловский В.Ф., н.с. Белоусов Ю.А., м.н.с. Воробьева Н.А., асс. Марикуца А.В., инж. Чижов А.С., инж. Волыхов А.А.

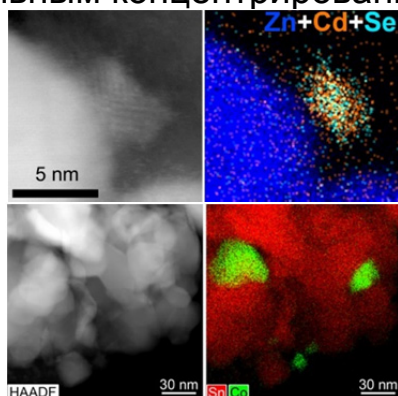
Основное направление научных исследований сфокусировано на разработке методов получения различных групп полупроводниковых материалов в виде монокристаллов, тонких пленок, толстых пленок и нанокристаллов (коллоидных квантовых точек) для физических и химических сенсоров и оптоэлектронных преобразователей. Проводятся комплексные исследования полупроводниковых материалов для установления взаимосвязи состава, структуры, состояния поверхности, реакционной способности и их функциональных свойств: электрофизических, оптических, фотоэлектрических и газовой чувствительности.

Научные группы:

Нанокристаллические полупроводниковые оксиды металлов для химических сенсоров. Разрабатываются методы синтеза нанокристаллических полупроводниковых оксидов различной морфологии: нанокристаллов (0D), нитевидных нанокристаллов (1D), тонких пленок (2D) и нанокомпозитов (3D) из пара и из растворов. Фундаментальные исследования направлены на изучение взаимосвязи состава, структуры, электрофизических, оптических свойств и реакционной способности синтезированных нанокристаллических материалов при взаимодействии с газами при активации термическим нагревом и светом. Определяется влияние собственных активных центров на поверхности, каталитических кластеров (модификаторов) и

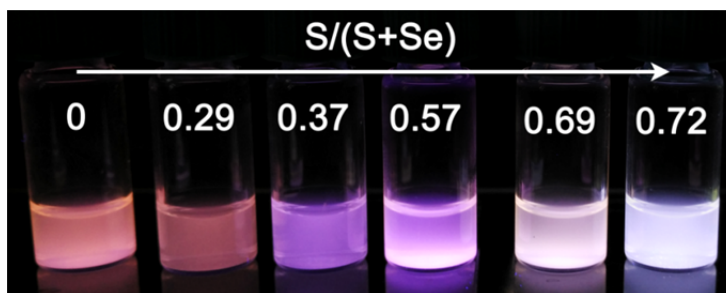
фотосенсибилизаторов на механизмы адсорбции газов и реакций на поверхности.

Сенсорные свойства материалов: чувствительность, селективность, стабильность, время отклика исследуются на микроэлектронных чипах при детектировании следовых концентраций опасных веществ в воздухе в зависимости от концентрации токсичных газов, температуры и влажности. Для анализа сложных газовых смесей разрабатываются мультисенсорные детекторы типа "электронный нос" и газовые детекторы с предварительным концентрированием.



Изображение ПЭМ и карты распределения элементов (EDX) в нанокompозитах QD CdSe@ZnO и Co₃O₄@SnO₂.

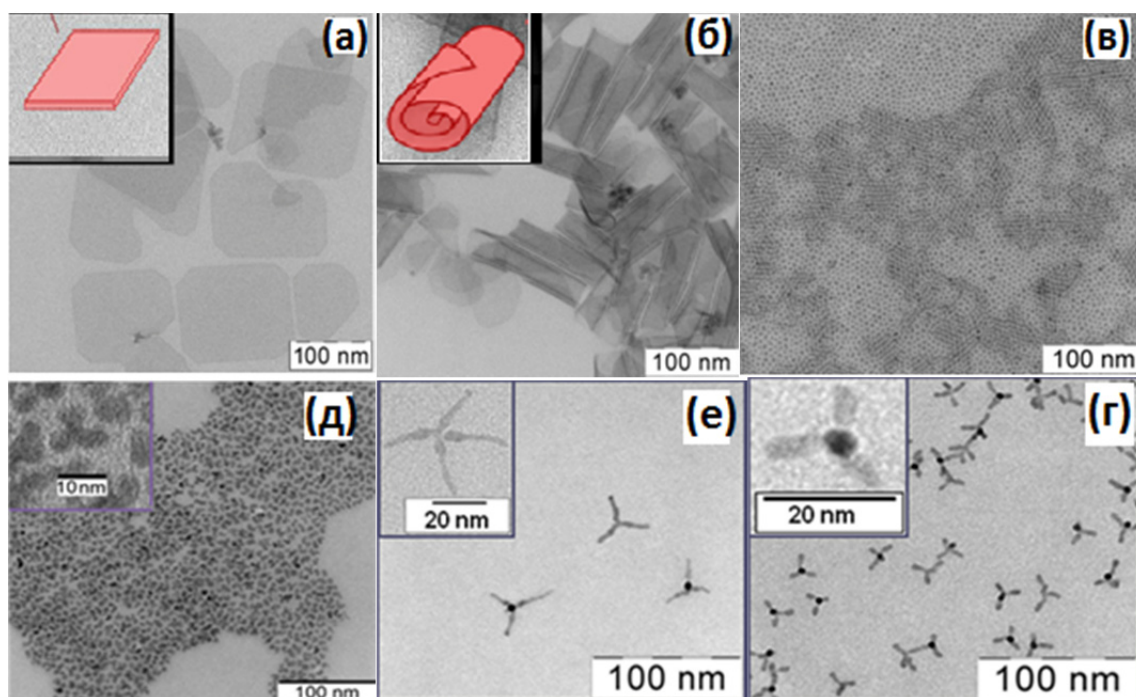
Нанокристаллы полупроводников (коллоидные квантовые точки) для использования в органических и неорганических светодиодах, лазерах, солнечных батареях, биометках. Исследования группы сфокусированы на химии и физике полупроводниковых наночастиц, проявляющих размерно-зависимые электронные свойства, с заданными размерами, составом и формой. Разработаны подходы к синтезу коллоидных нульмерных (квантовые точки), двумерных (квантовые ямы) и разветвленных наночастиц халькогенидов кадмия, легированных наночастиц халькогенидов кадмия, наночастиц фосфида индия и кремния. Полученные наночастицы обладают выраженными люминесцентными свойствами в видимой и ближней ИК-области (в том числе с рекордно узкими полосами люминесценции для коллоидных квантовых ям), высокими коэффициентами поглощения и стабильностью, что перспективно для создания новых поколений светоизлучающих устройств, оптоэлектронных преобразователей и сенсоров.



Люминесценция квазидвумерных наночастиц CdS_xSe_{1-x}.

Оксидные материалы для топливных элементов. Разрабатываются новые подходы и методы целенаправленного синтеза эффективных катодных материалов для среднетемпературных твердооксидных топливных элементов. Изучаются каталитические свойства материалов в окислительных превращениях метана. Комплексом методов исследуются состав, структура и высокотемпературные свойства многокомпонентных оксидов (катализаторов окисления метана, электрокатализаторов и электродов топливных элементов).

Полупроводниковые структуры, включающие в качестве компонента топологический диэлектрик. Проводится поиск, синтез и физико-химическое исследование систем, в которых реализуются протяженные твердые растворы, с целью получения материалов с заданным электронным строением.



Изображения ПЭМ, иллюстрирующие возможности контроля морфологии наночастиц халькогенидов кадмия при использовании разных пассиваторов. (а-в) квазидвумерные наночастицы CdTe и CdSe соответственно, формирующиеся в присутствии ацетата кадмия; б - эффект сворачивания наночастиц CdSe в рулоны, (в) Сферические наночастицы CdSe, (г-е) Разветвленные наночастицы CdTe с формой тетрапода, (г) Рост сегментов CdSe на тетраподах CdTe в различных кристаллографических направлениях.

Некоторые публикации последних лет:

- 1) A. Chizhov, M. Rummyantseva, R. Vasiliev, D. Filatova, K. Drozdov, I. Krylov, A. Marchevsky, O. Karakulina, A. Abakumov, A. Gaskov. Visible light activation of room temperature NO₂ gas sensors based on ZnO, SnO₂ and In₂O₃ sensitized with CdSe quantum dots // Thin Solid Films, 2016, **618**, 253–262.

- 2) V. Krivetskiy, A. Efitorov, A. Arkhipenko, S. Vladimirova, M. Rumyantseva, S. Dolenko, A. Gaskov. Selective detection of low concentrations of individual gases and CO/H₂ mixture in air by single semiconductor metal oxide sensors working in dynamic temperature mode // *Sensors and Actuators B*, 2018, **254**, 502–513.
- 3) Р.Б. Васильев, Д.Н. Дирин, А.М. Гаськов. Полупроводниковые наночастицы с пространственным разделением носителей заряда: синтез и оптические свойства // *Успехи химии*, 2011, **80**, 1190–1210.
- 4) N.N. Shlenskaya, Y. Yao, M. Takaaki, T. Kuroda, A.V. Garshev, V.F. Kozlovskii, A.M. Gaskov, R.B. Vasiliev, K. Sakoda. Scroll-like alloyed CdS_xSe_{1-x} nanoplatelets: facile synthesis and detailed analysis of tunable optical properties // *Chemistry of Materials*, 2017, **29**, 579–586.
- 5) R.B. Vasiliev, A.V. Babynina, O.A. Maslova, M.N. Rumyantseva, L.I. Ryabova, A.A. Dobrovolsky, K.A. Drozdov, D.R. Khokhlov, A.M. Abakumov, A.M. Gaskov. Photoconductivity of nanocrystalline SnO₂ sensitized with colloidal CdSe quantum dots // *The Journal of Materials Chemistry C*, 2013, **1**, 1005–1010.
- 6) N. Mordvinova, A. Vinokurov, T. Kuznetsova, O.I. Lebedev, S. Dorofeev. Highly luminescent core–shell InP/ZnX (X = S, Se) quantum dots prepared via a phosphine synthetic route // *Dalton Transactions*, 2017, **46**, 1297–1303.
- 7) A.G. Dedov, A.S. Loktev, D.A. Komissarenko, K.V. Parkhomenko, A.-C. Roger, O.A. Shlyakhtin, G.N. Mazo, I.I. Moiseev. High-selectivity partial oxidation of methane into synthesis gas: the role of the red-ox transformations of rare earth – alkali earth cobaltate-based catalyst components // *Fuel Processing Technology*, 2016, **148**, 128–137.



Коллектив лаборатории в 2017 году.

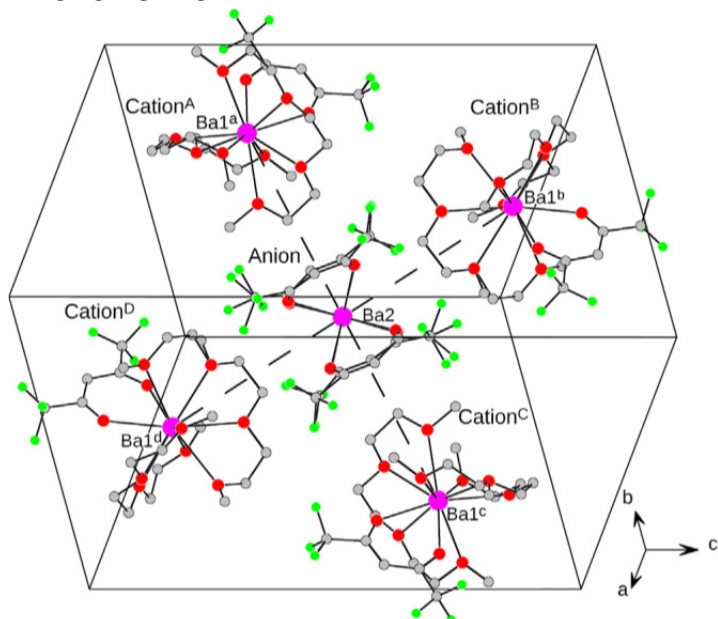
ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИИ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ



Зав. лабораторией: Кауль Андрей
Рафаилович, д.х.н., профессор
Тел.: +7-(495)-939-14-92
e-mail: arkaul@mail.ru

Состав лаборатории: к.х.н. доц. Григорьев А.Н.
(зам. зав. лабораторией), д.х.н. в.н.с.
Кузьмина Н.П., к.х.н. с.н.с. Цымбаренко Д.М.,
к.х.н. н.с. Уточникова В.В., к.х.н. н.с.
Макаревич А.М., к.х.н. н.с. Маркелова М.Н., к.х.н.
м.н.с. Харченко А.В., к.х.н. доц. Долженко В.Д.,
д.х.н. доц. Киселев Ю.М., к.х.н. доц. Корсаков

И.Е., к.х.н. доц. Жиров А.И., к.х.н. инж. Мартынова И.А., к.х.н. инж.
Зайцева И.Г., инж. Кузьмова Т.Г., аспиранты Худолеева В.Ю., Садыков
И.И., Шароваров Д.И., Нигаард Р.Р., Калякина А.С., дипломники
Гребенюк Д., Жаринова И., Маклаков А., магистранты Аносов А.,
Коваленко А.



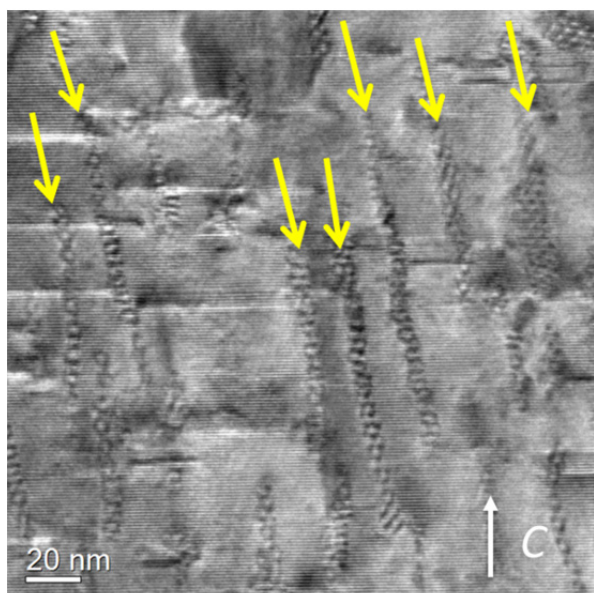
Кристаллическая структура супрамолекулярного катион-анионного комплекса $[Ba(hfa)(triglyme)_2]^+_2[Ba(hfa)_4]^{2-}$ – летучего прекурсора бария. Пунктиром показаны кратчайшие расстояния $Ba \cdots Ba$, соответствующие наиболее сильным электростатическим взаимодействиям между ионами.

Основные научные направления:

- направленный синтез летучих и растворимых координационных соединений s-, p-, d- и f-металлов. Разработка физико-химических основ получения тонкопленочных оксидных и фторидных материалов из паров и растворов координационных соединений;
- синтез, исследование структуры и свойств тонкопленочных функциональных материалов (с колоссальным

магнетосопротивлением, мультиферроиков, сверхпроводников, сегнетоэлектриков, оптических материалов, эпитаксиальных буферных слоев и прозрачных проводников, в том числе с переходом металл-диэлектрик), нанокompозитов и гетероструктур на их основе;

- разработка координационных соединений РЗЭ и платиновых металлов с органическими лигандами для новых люминесцентных, фотовольтаических, электропроводящих и магнитных материалов, исследование их кристаллической и электронной структуры, изучение функциональных свойств;
- разработка гибридных наноматериалов типа ядро-оболочка на основе оксидных или фторидных наночастиц и координационных соединений f- и d- элементов для оптической биовизуализации, тераностики и создания «умных» материалов.



Микроструктура нанокompозита ВТСП $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ с искусственными центрами пиннинга вихрей Абрикосова – нанокolonнами BaSnO_3 (просвечивающая электронная микроскопия).

Некоторые публикации последних лет:

- 1) I. Martynova, D. Tsymbarenko, A. Kamenev, N. Kuzmina, A. Kaul, Synthesis and characterization of amorphous yttrium oxide layers by metal organic chemical solution deposition // *Physica E*, 2014, **56**(1), 447–451.
- 2) S.I. Bezzubov, A.V. Churakov, Y.A. Belousov, A.A. Bilyalova, M.A. Lavrova, I.S. Zharinova, Y.M. Kiselev, V.D. Dolzhenko. L-alanine/nickel-induced size-sorting of lanthanide(III) ions in 4f-4f' heterometallic complexes // *Crystal Growth and Design*, 2017, **17**, 1166–1172.
- 3) D.M. Tsymbarenko, A.M. Makarevich, A.E. Shchukin, I.P. Malkerova, A.S. Alikhanyan, N.P. Kuzmina. Structural diversity of volatile mixed ligand complexes of alkaline earth element hexafluoroacetylacetonates with triglyme and related polyglymes // *Polyhedron*, 2017, **134**, 246–256.

- 4) D. Grebenyuk, N. Ryzhkov, D. Tsymbarenko. Novel mononuclear mixed ligand complexes of heavy lanthanide trifluoroacetates with diethylenetriamine // *Journal of Fluorine Chemistry*, 2017, **202**, 82–90.
- 5) Д.М. Цымбаренко, И.А. Мартынова, И.П. Малкерова, А.С. Алиханян, Н. П. Кузьмина. Разнолигандные комплексы ацетатов, пропионатов и пивалатов рзэ с моноэтанол амином: новый подход к синтезу, состав, строение и использование для получения оксидных материалов // *Координационная химия*, 2016, **42**(10), 624–639.
- 6) I.A. Martynova, D. Tsymbarenko, A. Kamenev, V. Amelichev, A. Molodyk, N. Kuzmina, A. Kaul. Solution deposition of ultrasoother alumina on long-length metallic substrate for 2G superconducting tapes // *Materials Research Bulletin*, 2016, **78**, 64–71.
- 7) D.M. Tsymbarenko, I.E. Korsakov, K.A. Lyssenko, S.I. Troyanov. One-dimensional coordination polymers in the crystal structures of sodium and potassium acetylacetonates // *Polyhedron*, 2015, **92**, 68–76.
- 8) M. Esaulkov, P. Solyankin, A. Sidorov, L. Parshina, A. Makarevich, Q. Jin, Q. Luo, O. Novodvorsky, A. Kaul, E. Cherepetskaya, A. Shkurinov, V. Makarov, X.-C. Zhang. Emission of terahertz pulses from vanadium dioxide films undergoing metal to insulator phase transition // *Optica*, 2015, **2**(9), 790–796.
- 9) A. M. Makarevich, I. I. Sadykov, D. I. Sharovarov, V. A. Amelichev, A. A. Adamenkov, D. M. Tsymbarenko, A. V. Plokhii, M. N. Esaulkov, P. M. Solyankin, A. R. Kaul. Chemical synthesis of high quality epitaxial vanadium dioxide films with sharp electrical and optical switch properties // *Journal of Materials Chemistry*, 2015, **3**, 9197–9205.
- 10) A.P. Menushenkov, V.G. Ivanov, V.N. Chepikov, R.R. Nygaard, A.V. Soldatenko, I.A. Rudnev, M.A. Osipov, N.A. Mineev, Kaul A.R., O. Mathon. Correlation of local structure peculiarities and critical current density of 2G MOCVD YBCO tapes with BaZrO₃ nano inclusions // *Superconducting Science and Technology*, 2017, **30**, 045003.
- 11) V.V. Utochnikova, D.S. Koshelev, A. Medvedko, A.S. Kalyakina, I.S. Bushmarinov, A.Y. Grishko, U. Schepers, S. Bräse, S.Z. Vatsadze, Europium 2-benzofuranoate: synthesis and use for bioimaging // *Optical Materials*, 2017, **74**, 191–196.
- 12) V.Y. Khudoleeva, V.V. Utochnikova, A.S. Kalyakina, I.M. Deygen, A.A. Shiryayev, L. Marciniak, V.A. Lebedev, I.V. Roslyakov, A.V. Garshev, L.S. Lepnev, U. Schepers, S. Bräse, N.P. Kuzmina. Surface modified Eu_xLa_{1-x}F₃ nanoparticles as luminescent biomarkers: Still plenty of room at the bottom // *Dyes and Pigments*, 2017, **143**, 348–355.
- 13) V.V. Utochnikova, N.N. Solodukhin, A.N. Aslandukov, K.V. Zaitsev, A.S. Kalyakina, A.A. Averin, I.A. Ananyev, A.V. Churakov, N.P. Kuzmina. Highly luminescent, water-soluble lanthanide fluorobenzoates: Syntheses, structures and photophysics. part II: Luminescence

enhancement by p-substituent variation // European Journal of Inorganic Chemistry, 2017, **2017**, 107–114.

- 14) A.S. Kalyakina, V.V. Utochnikova, I.S. Bushmarinov, I.V. Ananyev, I.L. Eremenko, D. Volz, F. Rönicke, U. Schepers, R. Van Deun, A.L. Trigub, Y.V. Zubavichus, N.P. Kuzmina, S Bräse. Highly Luminescent, Water-Soluble Lanthanide Fluorobenzoates: Syntheses, Structures and Photophysics, Part I: Lanthanide Pentafluorobenzoates // Chemistry – A European Journal, 2015, **21**, 17921–17932.



Коллектив лаборатории в 2017 году.

ЛАБОРАТОРИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ КРИСТАЛЛОХИМИИ



Зав. лабораторией: Антипов Евгений Викторович, член-корреспондент РАН, член Европейской Академии наук, д.х.н., профессор

Тел.: +7-(495)-939-3375

E-mail: antipov@icr.chem.msu.ru

Состав лаборатории: доценты Истомин С.Я., Панин Р.В., Розова М.Г., ассистенты Калюжная А.С., в.н.с. Хасанова Н.Р., с.н.с. Великодный Ю.А., Миронов А.В., н.с. Алексеева А.М., м.н.с. Жарикова Э.В., Тябликов О.А.

Сотрудники кафедры электрохимии, ассоциированные с лабораторией: с.н.с. Дрожжин О.А., Казаков С.М., н.с. Шлыкова Ю.В.

Основные научные направления лаборатории:

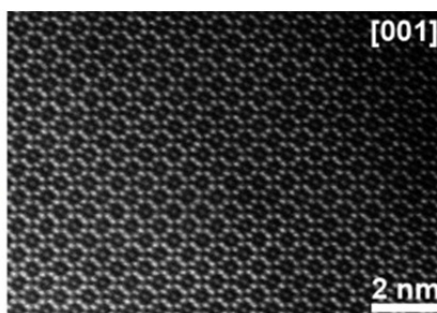
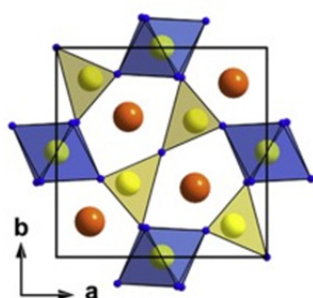
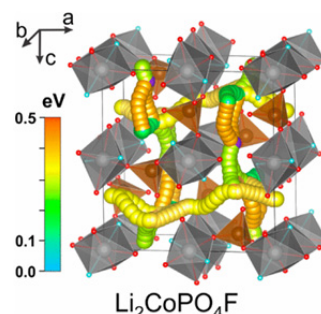
- Дизайн и направленный синтез неорганических соединений с важными физико-химическими свойствами, определение их структур, выявление корреляций состав – структура – функциональные свойства.
- Синтез и исследование материалов на основе оксидов переходных металлов для высокотемпературных топливных элементов (твердооксидный топливный элемент), катализаторов восстановления и выделения кислорода в щелочной среде.



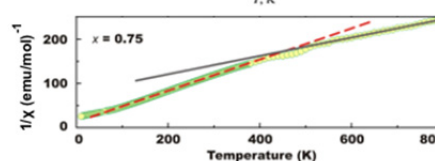
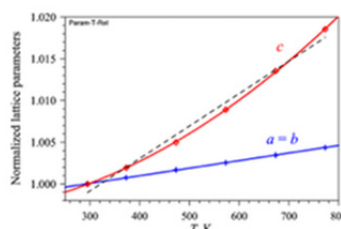
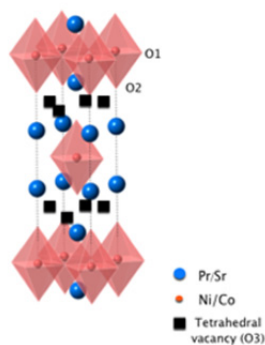
- Разработка новых материалов для металл-ионных аккумуляторов на основе сложных оксидов и полианионных соединений d-металлов. Изготовление на их основе лабораторных прототипов аккумуляторов.
- Поиск новых соединений для обратимой электрохимической интеркаляции мультизарядных катионов.

Некоторые публикации последних лет:

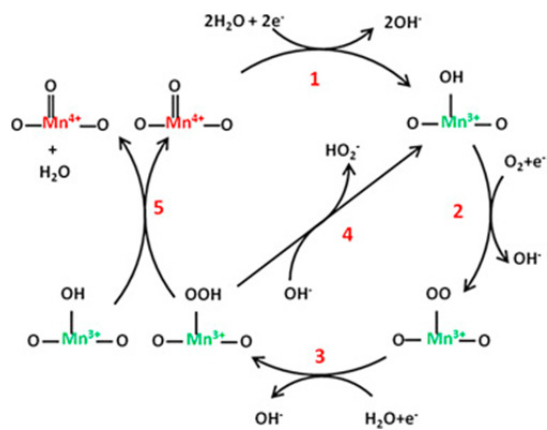
- 1) S.S. Fedotov, A.A. Kabanov, N.A. Kabanova, V.A. Blatov, A. Zhugayevych, A.M. Abakumov, N.R. Khasanova, E.V. Antipov. Crystal Structure and Li-Ion Transport in $\text{Li}_2\text{CoPO}_4\text{F}$ High-Voltage Cathode Material for Li-Ion Batteries // The Journal of Physical Chemistry C, 2017, **121**, 3194–3202.
- 2) M.G. Rozova, V.V. Grigoriev, O.A. Tyablikov, D.S. Filimonov, K.V. Zakharov, O.S. Volkova, A.N. Vasiliev, E.V. Antipov, A.M. Abakumov. Doping of $\text{Bi}_4\text{Fe}_5\text{O}_{13}\text{F}$ with pentagonal Cairo lattice with Cr and Mn: Synthesis, structure and magnetic properties // Materials Research Bulletin, 2017, **87**, 54–60.



- 3) S.Ya. Istomin, O. M. Karakulina, M.G. Rozova, S.M. Kazakov, A.A. Gippius, E.V. Antipov, I.A. Bobrikov, A.M. Balagurov, A.A. Tsirlin, A. Michau, J.J. Biendicho, G. Svensson, Tuning the high-temperature properties of $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$ by simultaneous Pr- and Ni-cation replacement // RSC Advances, 2016, **6**, 33951–33958.



- 4) A.S. Ryabova, F.S. Napolskiy, T. Poux, S.Ya. Istomin, A. Bonnefont, D.M. Antipin, A.Ye. Baranchikov, E.E. Levin, A.M. Abakumov, G. Kéranguéven, E.V. Antipov, G.A. Tsirlina, E.R. Savinova. Rationalizing the Influence of the Mn(IV)/Mn(III) Red-Ox Transition on the Electrocatalytic Activity of Manganese Oxides in the Oxygen Reduction Reaction // *Electrochimica Acta*, 2016, **187**, 161–172.



5)

- 6) V.A. Nikitina, M.V. Zakharkin, S.Yu. Vassiliev, L.V. Yashina, E.V. Antipov, K.J. Stevenson. Lithium-ion Coupled Electron Transfer Rates in Superconcentrated Electrolytes: Exploring the Bottlenecks for Fast Charge Transfer Rates with LiMn_2O_4 Cathode Materials // *Langmuir*, 2017, **33**, 9378–9389.
- 7) O.A. Drozhzhin, I.V. Tereshchenko, E.V. Antipov. Novel synthetic approaches to LiCoBO_3 cathode material and its electrochemical properties // *Ceramics International*, 2017, **43**, 4670–4673.
- 8) A.V. Ivanishchev, A.V. Ushakov, I.A. Ivanishcheva, A.V. Churikov, A.V. Mironov, S.S. Fedotov, N.R. Khasanova, E.V. Antipov. Structural and electrochemical study of fast Li diffusion in $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ -based electrode material // *Electrochimica Acta*, 2017, **230**, 479–491.
- 9) V.A. Nikitina, S.S. Fedotov, S.Yu. Vassiliev, A.Sh. Samarin, N.R. Khasanova, E.V. Antipov. Transport and Kinetic Aspects of Alkali Metal Ions Intercalation into AVPO_4F Framework // *Journal of the Electrochemical Society*, 2017, **164**, A6373–A6380.
- 10) S.S. Fedotov, N.R. Khasanova, A.Sh. Samarin, O.A. Drozhzhin, D. Batuk, O.M. Karakulina, J. Hadermann, A.M. Abakumov, E.V. Antipov. AVPO_4F (A = Li, K): A 4V Cathode Material for High-Power Rechargeable Batteries // *Chemistry of Materials*, 2016, **28**, 411–415.
- 11) O.M. Karakulina, N.R. Khasanova, O.A. Drozhzhin, A.A. Tsirlin, J. Hadermann, E.V. Antipov, A.M. Abakumov. Antisite Disorder and Bond Valence Compensation in $\text{Li}_2\text{FePO}_4\text{F}$ Cathode for Li-Ion Batteries // *Chemistry of Materials*, 2016, **28**, 7578–7581.

ЛАБОРАТОРИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ



Зав. лабораторией: Гудилин Евгений Алексеевич, член-корр. РАН, д.х.н., профессор
Тел.: +7-(495)-939-4709
E-mail: goodilin@inorg.chem.msu.ru

Состав лаборатории:

Лукашин А.В., Казин П.Е.,
Кнотько А.В., Чурагулов Б.Р.,
Шляхтин О.А., Путляев В.И.,
Баранов А.Н., Елисеев А.А.,
Напольский К.С., Иткис Д.М.,
Еремина Е.А., Гаршев А.В.,
Колесник И.В., Климонский С.О.,

Брылев О.А., Григорьева А.В., Сафронова Т.В., Трусов Л.А.,
Васильев А.В., Семенова А.А., Климашина Е.С., Филиппов Я.Ю.,
Евдокимов П.В., Петухов Д.И., Зыкин М.А., Росляков И.В., Кушнир С.Е.,
Капитанова О.О., Тарасов А.Б., Лебедев В.А., Поляков А.Ю.,
Ларионов Д.С., Филиппова Т.В., Ермаков Р.В.

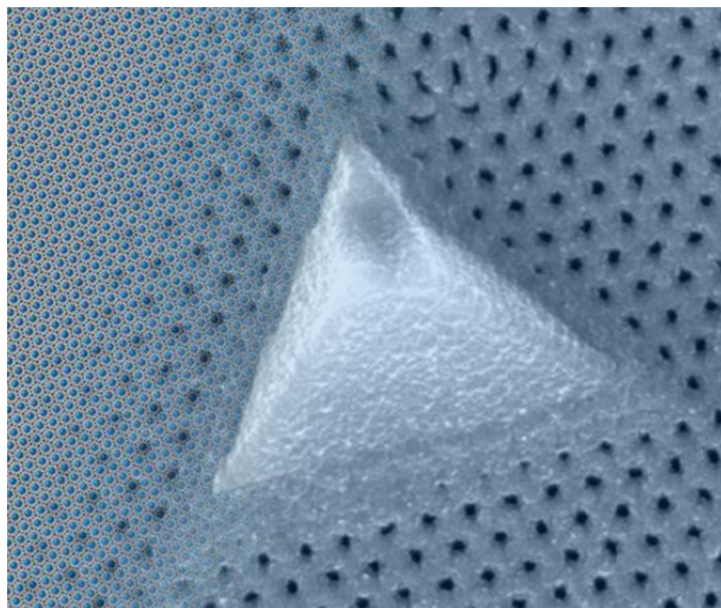
Лаборатория неорганического материаловедения создана академиком Ю.Д. Третьяковым в 1988 году в период лавинообразного роста исследований в области высокотемпературных сверхпроводников. Большое влияние на развитие лаборатории оказали работы ученика Ю.Д. Третьякова, члена-корреспондента РАН Н.Н. Олейникова и его научной школы. В организационном плане вплоть до 2010 года лаборатория формировалась при активном участии бессменного заместителя заведующего лабораторией Ю.Г. Метлина и коллектива бывшей лаборатории криохимической технологии – О.А. Шляхтина, Б.Р. Чурагулова, В.И. Путляева, А.Р. Кауля, А.П. Можаяева, Е.А. Ереминой и др.

С момента своего возникновения лаборатория проводит комплекс исследовательских работ по разработке методов получения и анализа широкого спектра современных функциональных материалов, включая:

- создание и исследование новых классов неорганических и гибридных материалов со специальными свойствами: магнитных и сверхпроводящих материалов, материалов с колоссальным магнетосопротивлением; материалов для химических источников тока и материалов с высокой ионной проводимостью; углеродных наноматериалов; биокерамики и материалов для биомедицинской

диагностики; материалов для оптики и фотоники; фотокаталитических материалов и систем; неорганических мембранных материалов, микро- и мезопористых материалов; материалов для термокаталитических и оптических сенсоров;

- разработку новых методов получения высокоомогенных прекурсоров для синтеза материалов;
- поиск методов управления микроструктурой и структурно-чувствительными свойствами функциональных материалов;
- разработку новых методик аттестации наноматериалов.



Пористый оксид алюминия.

Научно-исследовательские работы в лаборатории ведутся в рамках развития классического неорганического материаловедения и растворных методов получения материалов и инновационных разработок функциональных наноструктурированных материалов.

Некоторые публикации последних лет:

- 1) A.A. Eliseev, N.S. Falaleev, N.I. Verbitskiy, A.A. Volykhov, L.V. Yashina, A. Kumskov, V.G. Zhigalina, A.L. Vasiliev, A.V. Lukashin, J. Sloan. Size-dependent structure relations between nanotube and encapsulated nanocrystal // *Nano Letters*, 2017, **17**, 805–810.
- 2) P.E. Kazin, M.A. Zykin, L.A. Trusov, A.A. Eliseev, O.V. Magdysyuk, R.E. Dinnebier, R.K. Kremer, C. Felser, M. Jansen. A co-based single-molecule magnet confined in a barium phosphate apatite matrix with a high energy barrier for magnetization relaxation // *Chemical Communications*, 2017, **53**, 5416–5419.
- 3) P.E. Kazin, M.A. Zykin, V.V. Utochnikova, O.V. Magdysyuk, A.V. Vasiliev, Y.V. Zubavichus, W. Schnelle, C. Felser, M. Jansen. “isolated” DyO⁺ embedded in a ceramic apatite matrix featuring single-molecule

- magnet behavior with a high energy barrier for magnetization relaxation // *Angewandte Chemie - International Edition*, 2017, **56**, 13416–13420.
- 4) O.E. Eremina, A.V. Sidorov, T.N. Shekhovtsova, E.A. Goodilin, I.A. Veselova. Novel multilayer nanostructured materials for recognition of polycyclic aromatic sulfur pollutants and express analysis of fuel quality and environmental health by surface enhanced raman spectroscopy // *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2017, **9**, 15058–15067.
 - 5) A.A. Petrov, N.A. Belich, A.Y. Grishko, N.M. Stepanov, S.G. Dorofeev, E.G. Maksimov, A.V. Shevelkov, S.M. Zakeeruddin, M. Graetzel, A.B. Tarasov, E.A. Goodilin. New formation strategy of hybrid perovskites via room temperature reactive polyiodide melts // *Materials Horizons*, 2017, **4**, 625–632.
 - 6) K.A. Kurilenko, O.A. Shlyakhtin, D.I. Petukhov, A.V. Garshev. Effect of CeO₂ coprecipitation on the electrochemical performance of Li(Li,Ni,Mn,Co)O₂-CeO₂-C composite cathode materials // *Journal of Power Sources*, 2017, **354**, 189–199.
 - 7) E. Chernova, D. Petukhov, O. Boytsova, A. Alentiev, P. Budd, Yu Yampolskii, A. Eliseev. Enhanced gas separation factors of microporous polymer constrained in the channels of anodic alumina membranes // *Scientific Reports*, 2016, **6**, 31183.
 - 8) A.A. Eliseev, N.I. Verbitskiy, A.A. Volykhov, A.V. Fedorov, O.Y. Vilkov, I.I. Verbitskiy, M.B. Brzhezinskaya, N.A. Kiselev, L.V. Yashina. The impact of dimensionality and stoichiometry of cubr on its coupling to sp²-carbon // *Carbon*, 2016, **99**, 619–623.
 - 9) N. Verbitskiy, A. Fedorov, C. Tresca, G. Profeta, L. Petaccia, B. Senkovskiy, D. Usachov, D. Vyalikh, L. Yashina, A. Eliseev, T. Pichler, A. Grueneis. Environmental control of electron-phonon coupling in barium doped graphene // *2D Materials*, 2016, **3**, 045003.
 - 10) I.V. Roslyakov, D.S. Koshkodaev, A.A. Eliseev, D. Hermida-Merino, A.V. Petukhov, K.S. Napolskii. Crystallography-induced correlations in pore ordering of anodic alumina films // *The Journal of Physical Chemistry C*, 2016, **120**, 19698–19704.
 - 11) A.P. Leontiev, O.A. Brylev, K.S. Napolskii. Arrays of rhodium nanowires based on anodic alumina: preparation and electrocatalytic activity for nitrate reduction // *Electrochimica Acta*, 2015, **155**, 466–473.
 - 12) N.A. Brazhe, A.B. Evlyukhin, E.A. Goodilin, A.A. Semenova, S.M. Novikov, S.I. Bozhevolnyi, B.N. Chichkov, A.S. Sarycheva, A.A. Baizhumanov, E.I. Nikelshparg, L.I. Deev, E.G. Maksimov, G.V. Maksimov, O. Sosnovtseva. Probing cytochrome c in living mitochondria with surface-enhanced raman spectroscopy // *Scientific Reports*, 2015, **5**, 13793.
 - 13) D.M. Itkis, D.A. Semenenko, E.Yu. Kataev, A.I. Belova, V.S. Neudachina, A.P. Sirotina, M Havecker, D. Teschner, A. Knop-Gericke, P. Dudin, A. Barinov, E. A. Goodilin, Y. Shao-Horn, L. V. Yashina.

- Reactivity of Carbon in Lithium–Oxygen Battery Positive Electrodes // Nano Letters, 2013, **13**, 4697.
- 14) A.N. Baranov, P.S. Sokolov, V.A. Tafeenko, C. Lathe, Y.V. Zubavichus, A.A. Veligzhanin, M.V. Chukichev, VL. Solozhenko. Nanocrystallinity as a route to metastable phases: Rock salt ZnO // Chemistry of Materials, 2013, **25**, 1775.
 - 15) A.A. Eliseev, N.A. Sapoletova, I. Snigireva, A. Snigirev, K.S. Napolskii, Electrochemical X-ray Photolithography // Angewandte Chemie - International Edition, 2012, **51**, 11602.
 - 16) S.E. Kushnir, A.I. Gavrilov, P.E. Kazin, A.V. Grigorieva, Y.D. Tretyakov, M. Jansen. Synthesis of colloidal solutions of SrFe₁₂O₁₉ plate-like nanoparticles featuring extraordinary magnetic-field-dependent optical transmission // Journal of Materials Chemistry, 2012, **22**, 18893.
 - 17) A.A. Semenova, E.A. Goodilin, N.A. Brazhe, V.K. Ivanov, A.E. Baranchikov, V.A. Lebedev, A.E. Goldt, O.V. Sosnovtseva, S.V. Savilov, A.V. Egorov, A.R. Brazhe, E.Y. Parshina, O.G. Luneva, G.V. Maksimov, Yu. D. Tretyakov. Planar SERS nanostructures with stochastic silver ring morphology for biosensor chips // Journal of Materials Chemistry, 2012, **22**, 24530.

НАУЧНЫЙ КОЛЛОКВИУМ КАФЕДРЫ

Заседания научного коллоквиума проводятся один раз в месяц.
Секретарь коллоквиума д.х.н., в.н.с. Яшина Лада Валерьевна

Тел.: +7 (495)-939-4664

Факс: +7 (495)-939-0998

E-mail: yashina@inorg.chem.msu.ru

В 2016-2017 гг. на коллоквиуме выступали:

К.х.н. **Сергей Александрович Адонин** (кафедра фундаментальной медицины НГУ, ИНХ СО РАН) «Галогенидные и полигалогенидные комплексы элементов 15 и 16 групп»

Д.ф.-м.н. **Павел Борисович Сорокин** (Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС») «Новые свойства неорганических квазидвумерных наноструктур: особенности атомной структуры, стабильности, механических и электронных свойств»

Профессор **Holger Kohlmann** (Inorganic Chemistry – Functional Materials, University Leipzig) «Intermetallic Compounds and Hydrogen – A Subtle Game of Redox Chemistry»

Профессор **Arno Pfitzner** (Institute for Inorganic Chemistry, University of Regensburg) «The coordination modes of pnictogen chalcogenides»

Д.ф.-м.н., к.х.н. **Алексей Босак** (European Synchrotron Radiation Facility) «Порядок и беспорядок в кристаллах»

Д.ф.-м.н., в.н.с. **Игорь Александрович Пресняков** (химический факультет, кафедра радиохимии, лаборатория ядерно-химического материаловедения) «Мессбауэровская диагностика зарядового и спинового упорядочений в твердофазных системах»

Профессор **Oliver Rader** (Helmholtz Zentrum Berlin) «Topological insulators and their modification probed by photoelectron spectroscopy»

Д.х.н. **Петр Валерьевич Приходченко** (Заведующий лабораторией пероксидных соединений и материалов на их основе, ИОНХ РАН) «Пероксокомплексы р-элементов: синтез, строение и применение для получения функциональных наноматериалов»

Профессор **Алина Анвяровна Маньшина** (СПбГУ) «Лазерно-индуцированный синтез металлических и гибридных металл/углеродных наноматериалов»

Д.т.н. **Альберт Галийевич Насибулин** (профессор Skoltech) «Однослойные углеродные нанотрубки: от синтеза к применениям»

К.х.н., м.н.с. **Валентина Владимировна Уточникова** (химический факультет МГУ, кафедра неорганической химии, лаборатория химии координационных соединений) «Ароматические карбоксилаты лантанидов и люминесцентные материалы на их основе»

Профессор **Martin Jansen** (Max-Planck-Institute for Solid State Research) «Rational New Materials Discovery – a Road Map»

Профессор **Michael Gratzel** (Professor at the Ecole Polytechnique de Lausanne) «The meteoric rise of perovskite solar cells»

Профессор **Keith Stevenson** (Director of the Skoltech Center for Electrochemical Energy Storage Center for Electrochemical Energy Storage) «Perovskites for Energy Storage and Conversion»

К.х.н., доцент **Андрей Анатольевич Дроздов** (химический факультет МГУ, кафедра неорганической химии) «Цветные щелочно-свинцовые силикатные стекла»

КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Молодежная научная конференция «Актуальные проблемы неорганической химии» проводится ежегодно, начиная с 2001 г., кафедрой неорганической химии совместно с факультетом наук о материалах МГУ. Каждая конференция посвящена определенной более узкой тематике, что отражается в ее расширенном названии. Мероприятие организуется для молодых ученых: студентов старших курсов, аспирантов и соискателей ВУЗов России и стран СНГ. Основной целью конференции является освещение перспективных направлений развития неорганической химии и неорганического материаловедения ведущими учеными, ознакомление с последними результатами, полученными молодыми специалистами, активно работающими в этих областях, обмен опытом работы между различными научными группами, привлечение молодых ученых к использованию современных методов исследования структуры и свойств неорганических и гибридных функциональных материалов, доступных в российских исследовательских центрах. Научная программа включает доклады профессоров и ведущих специалистов факультета наук о материалах МГУ, химического факультета МГУ, ведущих институтов РАН и других научных организаций. В докладах рассматриваются вопросы, касающиеся современных представлений о строении, составе, процессах формирования и функциональных параметрах неорганических соединений и материалов, инструментальных методов исследования и применения материалов.



Участники конференции представляют результаты своей научной работы в виде стендовых докладов, а победители постерной сессии имеют возможность в заключительный день сделать устные сообщения. Кроме того, очень эффективным является выездной формат мероприятия, который позволяет в неформальной обстановке обсудить проблемы современной науки с авторитетными учеными и специалистами в ходе тематических «круглых столов». Конференции пользуются большой популярностью среди участников и позволяют эффективно проинформировать молодых ученых о самых современных достижениях в неорганической химии и химии твердого тела. В 2001-2016 гг. в работе конференций принимали участие представители не только организаций из Москвы и Подмосковья (химический и физический факультеты МГУ, факультет наук о материалах МГУ, факультет фундаментальной физико-химической инженерии МГУ, ВХК РАН, ИОНХ РАН, ИМЕТ РАН, МИСИС, ОИЯИ, РХТУ, РГУНГ, ИПХФ РАН, МАМИ), но и делегаты из других городов (АГТУ (Астрахань), БГУ (Минск), ВГТУ (Воронеж), ВятГУ (Киров), ДГУ (Махачкала), ИГХТУ (Иваново), СамГТУ (Самара), СПбГУ (Санкт-Петербург), ТГУ (Томск), ЮФУ (Ростов-на-Дону), ЮЗГУ (Курск), институты Уральского и Сибирского отделения РАН).



ПРОЕКТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА КАФЕДРЕ

Международные проекты:

- ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» ГК 14.616.21.0007 «Синхротронные и нейтронные исследования интерфейсов в устройствах для электрохимической энергетики», рук. Л.В. Яшина.
- ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» ГК 14.613.21.0053 «Солнечные ячейки на гибридных перовскитоподобных галогенидах для применения в фотонике и альтернативной энергетике», рук. А.В. Шевельков.
- РФФИ 16-42-01093 Легированный графен для электрохимической энергетики: влияние электронной структуры на электрокаталитическую активность в редокс-реакциях кислорода», рук. Л.В. Яшина.
- РФФИ 16-53-53022_ГФЕН_а «Гетероструктуры на основе нанокристаллических полупроводниковых оксидов с газовой чувствительностью при комнатной температуре под действием света», рук. А.М. Гаськов.
- РФФИ 16-53-76001_ЭРА_а «Функционализация нанокристаллических полупроводниковых оксидов металлов для химических сенсоров», рук. А.М. Гаськов.
- РФФИ 16-53-76018_ЭРА_а «Новые люминесцентные наноматериалы для получения органических светодиодов (OLED) по растворной технологии», рук. Н.П. Кузьмина.

Российские проекты:

- РФФИ 16-13-10031 «Создание упорядоченной системы мономолекулярных магнитов в кристаллической решетке апатита как прототипа материала для субнанометровой магнитной записи информации», рук. П.Е. Казин.
- РФФИ 16-13-10327 «Материалы для твердооксидного топливного элемента с идентичными по химическому составу электродами», рук. С.Я. Истомин.

- РФФ 16-19-00190 «Новые электродные материалы для металл-ионных аккумуляторов с улучшенными энергетическими характеристиками», рук. Н.Р. Хасанова.
- РФФ 17-13-01033 «Интерметаллиды с полярной химической связью: от аспектов электронного строения к новым термоэлектрическим материалам и сверхпроводникам», рук. А.В. Шевельков.
- РФФИ 15-03-03015а «Материалы для селективных химических сенсоров на основе оксида цинка», рук. А.М. Гаськов.
- РФФИ 15-03-03026а «Фотосенсибилизированные нанокристаллические оксиды металлов: синтез и реакционная способность во взаимодействии с газовой фазой», рук. М.Н. Румянцева.
- РФФИ 15-03-06459а «Упорядоченные интерметаллиды как основа для новых неорганических соединений и функциональных материалов», рук. А.Н. Кузнецов.
- РФФИ 15-03-07408а «Новые тонкопленочные материалы для оксидной электроники: прозрачные проводники с р-типом проводимости, МOCVD осаждение пленок и гетероструктур, состав, структура и электрофизические свойства», рук. И.Е. Корсаков.
- РФФИ 15-03-99628а «Синтез новых железосодержащих сверхпроводников и их аналогов с помощью изо- и гетеровалентного замещения: на пути к установлению механизма сверхпроводимости», рук. И.В. Морозов.
- РФФИ 15-33-70026_мол_а_мос «Термохромные оксидные материалы на основе диоксида ванадия для энергосберегающих технологий», рук. А.М. Макаревич.
- РФФИ 16-03-00463а «Синтез сложных халькогенидов и халькогенид галогенидов Fe, Cr, как потенциальных низкоразмерных магнетиков», рук. П.С. Бердоносков.
- РФФИ 16-03-00488а «Синтез методами «мягкой химии» композитных наноматериалов на основе оксидов меди для фотоэлектрохимического разложения воды под воздействием солнечного излучения», рук. Б.Р. Чурагулов.
- РФФИ 16-03-00661а «Новые многокомпонентные пниктиды европия и переходных металлов с уникальными магнитными свойствами: направленный синтез и взаимосвязь между структурой и свойствами», рук. Д.О. Чаркин.

- РФФИ 16-03-00888а «Изучение формирования двойных перовскитов при термосталлизации оксидных стёкол», рук. А.В. Васильев.
- РФФИ 16-03-00923а «Физико-химические основы получения пленок, тонкопленочных гетероструктур и метаматериалов на основе фторидов РЗЭ, ЩЗЭ и ЩЭ химическими методами из растворов», рук. Д.М. Цымбаренко.
- РФФИ 16-03-00981а «Закономерности твердофазной эпитаксии при кристаллизации аморфных оксидных пленок», рук. А.Н. Григорьев.
- РФФИ 16-08-00900а «Новые методы модификации катодных материалов для литий-ионных аккумуляторов», рук. О.А. Шляхтин.
- РФФИ 16-33-00074 мол_а «Легированные квантовые точки фосфида индия: синтез, структура, оптические свойства», рук. Н.Е. Мордвинова.
- РФФИ 16-33-00211 мол_а «Новые катодные материалы для металл-ионных аккумуляторов», рук. С.С. Федотов.
- РФФИ 16-33-00265 мол_а «Синтез и исследование физико-химических характеристик тонких эпитаксиальных пленок $R_{1-x}Ca_xCoO_{3-\delta}$ ($R=Eu, Sm, Pr, Y$) с переходом металл-диэлектрик», рук. Т.Г. Кузьмова.
- РФФИ 16-33-00920 мол_а «Разнолигандное комплексообразование бета-дикетонатов щелочных элементов с N- и O-донорными лигандами для модификации строения и свойств», рук. Д.М. Цымбаренко.
- РФФИ 16-33-01131 мол_а «Нитратное семейство низкоразмерных магнетиков: взаимосвязь кристаллического строения и топологии магнитной подсистемы», рук. Е.Б. Деева.
- РФФИ 16-33-60195 мол_а_дк «Особенности зарядно-разрядных процессов в композитных катодных материалах нового поколения для литий-ионных аккумуляторов», рук. Д.И. Петухов.
- РФФИ 16-33-60229 мол_а_дк «Окислительно-восстановительные процессы с участием графена и его производных в электрохимических системах для запасания энергии», рук. О.О. Капитанова.
- РФФИ 16-38-00299 мол_а «Новые катодные материалы на основе купратов РЗЭ со структурами анион-дефицитных перовскитов для среднетемпературных твердооксидных топливных элементов», рук. Л.М. Колчина.

- РФФИ 16-38-60203 мол_а_дк «Метаматериалы адаптируемой формы на основе биodeградируемых композитов для регенерации костной ткани», рук. П.В. Евдокимов.
- РФФИ 17-03-00111а «Интерметаллиды переходных металлов, богатые галлием: от разработки синтетических подходов до кристаллической структуры и физических свойств», рук. А.В. Шевельков.
- РФФИ 17-03-00814а «Формирование 3d-металл-кислородных цепочек в тригональных каналах кристаллической решетки апатита как подход к созданию новых типов высокоанизотропных магнитных и электропроводных материалов», рук. П.Е. Казин.
- РФФИ 17-03-01168а «Дизайн и направленный синтез новых неорганических сложных халькогенид галогенидов переходных металлов с открытыми структурами», рук. В.А. Долгих.
- РФФИ 17-03-01269а «Получение нанокремния с электронной и дырочной проводимостью», рук. С.Г. Дорофеев.
- Грант Президента РФ 14.W01.17.799-МК «Исследование влияния модификации керамических мембран молекулами привитых поверхностных соединений на их транспортные свойства», рук. Д.И. Петухов.

ПРЕМИИ

Лауреаты премии Правительства Москвы молодым ученым

2016 г.

- Дмитрий Игоревич Петухов (химический факультет), Екатерина Александровна Чернова (факультет наук о материалах) в области разработок в номинации «Новые материалы и нанотехнологии» за «разработку технологии создания мембранных материалов на основе нанопористого оксида алюминия для подготовки попутного нефтяного газа»

2015 г.

- Кирилл Сергеевич Напольский (химический факультет), Илья Владимирович Росляков (химический факультет) в номинации «Наука мегаполису» за разработку электрохимических методов получения тонкопленочных пористых оксидных материалов для сенсорных систем и декоративных покрытий
- Елена Сергеевна Климашина (химический факультет) в номинации «Медицинское оборудование и материалы» за работу «Инновационная модификация титановых дентальных имплантов, устанавливаемых пациентам группы риска, путем нанесения на поверхность кальций-фосфатного покрытия и исследование закономерностей его осаждения»
- Даниил Михайлович Иткис (химический факультет), Виктор Александрович Кривченко (химический факультет) в номинации «Энергоэффективность и энергосбережение» за разработку и исследование электрохимических свойств наноструктурированных углеродных материалов для накопителей энергии нового поколения

Лауреаты премии имени М.В. Ломоносова за педагогическую деятельность

2013 г.

- Галина Николаевна Мазо, доцент химического факультета.

Заслуженные университета

профессора

Московского

2015 г.

- Андрей Владимирович Шевельков, заведующий кафедрой неорганической химии

2013 г.

- Евгений Викторович Антипов, профессор кафедры неорганической химии



Заслуженные

преподаватели Московского университета

2014 г.

- Андрей Николаевич Григорьев, доцент кафедры неорганической химии

2012 г.

- Елена Иосифовна Ардашникова, доцент кафедры неорганической химии

Заслуженные научные сотрудники Московского университета

2015 г.

- Олег Александрович Шляхтин, ведущий научный сотрудник кафедры неорганической химии

Конкурс научных работ на премию имени академика Александры Васильевны Новоселовой

2017 г.

- Всеволод Николаевич Чепиков (Химический факультет МГУ, кафедра неорганической химии, лаборатория химии координационных соединений) за работу «Влияние параметров синтеза пленок нанокompозитов $XBa_2Cu_3O_7 - BaMO_3$ ($X = Y, Gd$; $M = Zr, Sn$) на их структуру и токонесущие свойства»

- Игорь Владимирович Плохих (Химический факультет МГУ, кафедра неорганической химии, лаборатория направленного неорганического синтеза) за работу «Пниктиды европия и щелочноземельных металлов: синтез, структурные аналогии и различия»

Конкурс научных работ на премию имени академика Виктора Ивановича Спицына

2017 г.

- Ольга Максимовна Гайтко (ИОНХ им. Н.С. Курнакова, лаборатория синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья) за работу «Сложные оксиды висмута со структурой пирохлора в системах Bi_2O_3 - $MxOy$ - Sb_2O_5 »
- Антон Дмитриевич Коваленко (Химический факультет МГУ, кафедра неорганической химии, лаборатория химии координационных соединений) за работу «Люминесцентные свойства КС лантанидов с полидентатными производными бензилиден-N-бензоилгидразона»

Конкурс научных работ на премию имени академика Валерия Алексеевича Легасова

2017 г.

- Михаил Вартанович Берекчян (Химический факультет МГУ, кафедра неорганической химии, лаборатория неорганического материаловедения) за работу «Исследование диффузии постоянных и конденсирующихся газов через поры нанометрового размера»
- Сергей Андреевич Малышев (Химический факультет МГУ, кафедра неорганической химии, лаборатория неорганического материаловедения) за работу «Особенности фазообразования и каталитические свойства $Nd_{2-y}Ca_yCo_{1-x}Ni_xO_4$ »

Конкурс научных работ на премию Б.А. Поповкина

2017 г.

- Андрей Андреевич Петров (магистрант 2 г/о ФНМ МГУ) за работу «Новый метод синтеза гибридных органо-неорганических перовскитов с использованием реакционных расплавов полийодидов»

ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

ЗАЩИТЫ КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ В 2016 г.

Верченко Валерий Юрьевич «Синтез, кристаллическая и электронная структура и физические свойства полярных интерметаллидов на основе железа». 02.00.01 – неорганическая химия. Научный руководитель: д.х.н. А.В. Шевельков.

Катаев Эльмар Юрьевич «Реакционная способность графена и графеноподобных материалов в процессах электрохимического восстановления кислорода». 02.00.21 – химия твердого тела, 02.00.05 – электрохимия. Научные руководители: д.х.н. Л.В. Яшина, к.х.н. Д.М. Иткис.

Сидоров Александр Владимирович «Химически модифицированные нанокompозиты на основе серебра для спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния маркеров нефтепродуктов». 02.00.21 – химия твердого тела. Научный руководитель: д.х.н. Е.А. Гудилин.

ЗАЩИТЫ КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ В 2017 г.

Деева Евгения Борисовна «Синтез, строение и магнитные свойства нитратных комплексов переходных металлов с протяженной структурой». 02.00.21 – химия твердого тела. Научный руководитель: д.х.н. И.В. Морозов.

Колчина Людмила Михайловна «Синтез и высокотемпературные свойства многокомпонентных купратов – перспективных катодных материалов для твердооксидных топливных элементов». 02.00.01 – неорганическая химия, 02.00.21 – химия твердого тела. Научные руководители: д.х.н. Е.В. Антипов, к.х.н. Г.Н. Мазо.

Лебедев Василий Сергеевич «Методы повышения фотокаталитической активности TiO_2 и нанокompозитов на его основе». 02.00.21 – химия твердого тела. Научный руководитель: к.х.н. А.В. Гаршев.

Мордвинова Наталья Евгеньевна «Коллоидные квантовые точки фосфида индия, легированные цинком». 02.00.01 – неорганическая химия. Научный руководитель: к.х.н. Т.А. Кузнецова.

Насонова Дарья Игоревна «Синтез, локальная и протяженная структура тетраэдрита $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ и твердых растворов на его основе». 02.00.01 – неорганическая химия. Научный руководитель: д.х.н. А.В. Шевельков.

Тябликов Олег Александрович «Новый гомологический ряд анион-дефицитных перовскитов $\text{A}_n\text{B}_n\text{O}_{3n-2}$ со структурой кристаллографического сдвига». 02.00.01 – неорганическая химия, 02.00.21 – химия твердого тела. Научные руководители: д.х.н. Е.В. Антипов, к.х.н. А.М. Абакумов.

Чепиков Всеволод Николаевич «Длинномерные тонкопленочные наноконпозиты $\text{REBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ ($\text{RE}=\text{Y}, \text{Gd}$) с искусственными центрами пиннинга BaMO_3 ($\text{M}=\text{Sn}, \text{Zr}$): синтез, структура, токонесущие свойства». 02.00.21 – химия твердого тела. Научный руководитель: д.х.н. А.Р. Кауль.

Чижов Артем Сергеевич «Наноконпозиты на основе полупроводниковых оксидов металлов и квантовых точек CdSe для газовых сенсоров». 02.00.21 – химия твердого тела. Научный руководитель: д.х.н. М.Н. Румянцева.

Федотов Станислав Сергеевич «Новые катодные материалы на основе фторидофосфатов для металл-ионных аккумуляторов». 02.00.01 – неорганическая химия. Научные руководители: д.х.н. Е.В. Антипов, к.х.н. Н.Р. Хасанова.

ЗАЩИТЫ ДОКТОРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ В 2017 г.

Уточникова Валентина Владимировна «Ароматические карбоксилаты лантанидов и люминесцентные материалы на их основе». 02.00.01 – неорганическая химия. Научный консультант: д.х.н. Н.П. Кузьмина.

Издано учебников и учебных пособий

2013	2014	2015	2016	2017
4	10	18	14	16

Опубликовано статей

	2013	2014	2015	2016	2017
В отечественных журналах	56	39	51	46	59
В зарубежных журналах	71	150	165	192	141
Всего	127	189	216	245	200

Участие в конференциях

	2013	2014	2015	2016	2017
Кол-во тезисов	105	113	116	151	200
Кол-во участников в российских конференциях	36	28	32	71	106
Кол-во участников в международных конференциях	47	53	58	77	96

Выполняемые научно-технические программы и гранты

	2013	2014	2015	2016	2017
РФФИ	35	43	32	30	28
Другие российские гранты	7	4	8	10	9
Международные гранты			1	1	1
Всего	42	47	41	41	38

Защищено диссертаций

	2013	2014	2015	2016	2017
Кандидатские	11	2	6	3	9
Докторские	1				1



Коллектив кафедры 1 сентября 2017 года

КОНТАКТЫ

Сайт: www.inorg.chem.msu.ru

Адрес:

119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1,
корп. 3

МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический
факультет, кафедра неорганической химии

Тел.: +7-(495)-939-2074

Факс: +7-(495)-939-0998

ДЛЯ ЗАМЕТОК