



Темы исследований НИИ наноматериалов ИвГУ 2021

Работа выполняется сотрудниками НИИН ИвГУ в кооперации :

- Институт Математики, Информационных технологий и Естественных наук ИвГУ (в рамках совместных грантов)
- Региональный консорциум «Жидкие кристаллы» (договор с 2000 года, обновлен в 2020 году). Включает ИХР РАН, ИвГУ, ИГХТУ, ИГПУ, ИГМА, ИГСХА
- МГУ им М.В. Ломоносова, Химический факультет (в рамках грантов ИвГУ)
- ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, (договор о сотрудничестве, продлен в 2021 году и грантов ИвГУ), Москва
- НИЦ «Курчатовский институт» (в рамках инициативных работ), Москва
- ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» (в рамках грантов ИвГУ и СНИГУ), Саратов
- ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА (в рамках грантов ИвГУ), Москва
- ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технологический университет» (в рамках грантов ИвГУ), Тамбов
- ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», (в рамках грантов ИвГУ), Киров
- ФГБОУ ВО «Московский областной государственный университет» (в рамках грантов ИвГУ), Москва
- ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет» (в рамках грантов ИвГУ), Иваново

Информационная поддержка тематики осуществляется специализированным научно-практическим журналом «Жидкие кристаллы и их практическое использование» (ВАК, РИНЦ, Scopus, WoS), издаваемым НИИ наноматериалов ИвГУ

*Исполнители: директор НИИН ИвГУ проф. Н.В. Усольцева, вед.науч.сотр. А.И. Смирнова
Тел. 37-08-08, 11-23*



Органические наноматериалы

- дискотические
- звездообразные
- холестерические

Гибридные наноматериалы

Углеродные наноструктуры

- малослойные графитовые фрагменты
- нанотрубки
- фуллерены
- шунгитовый наноуглерод

Materials Chemistry

Smart Materials

(синтез и свойства)

Биомедицина

(молекулярные ротаторы)
(limiting materials)

Темы 1-4

Новые материалы

Оптоэлектроника

Фотовольтаика

(тонкопленочные наноматериалы)

Темы 1-4

Импортозамещение

Машиностроение

(смазочные материалы)

Темы 6-7

Экология

Materials Chemistry

(синтез и свойства)

Катализ

Тема 5



Тема 1 «Полифункциональные «умные» наноматериалы на основе дискотических и поликатенарных мезогенов»

Тема поддержана грантом Минобрнауки РФ (госбюджет)

Аннотация

Цель Проекта – получение объемных образцов и тонкопленочных наноматериалов на основе донорно-акцепторных сопряженных низкомолекулярных органических соединений дискотического, звездообразного и поликатенарного типов с улучшенными эксплуатационными характеристиками для органической электроники, сенсорики и других приложений.

В задачи Проекта входит синтез новых представителей указанных соединений; изучение структуры плавающих слоев и тонких пленок этих соединений на различных стадиях их формирования; исследование структуры, фотофизических и физико-химических свойств; выработка практических рекомендаций по управлению свойствами «мягких» материалов и возможным направлениям их использования для обеспечения улучшенных характеристик новых полифункциональных материалов.

Научный Коллектив

Руководитель – проф. д.х.н. Усольцева Надежда Васильевна, директор НИИ наноматериалов ИвГУ, Заслуженный работник высшей школы РФ, Заслуженный работник высшей школы Монголии, награждена медалью Минобрнауки РФ «За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технологического развития».

Исполнители:

Акопова Ольга Борисовна – д.х.н., ст.н.с., НИИН ИвГУ

Бумбина Наталья Вячеславовна – канд. хим. наук, науч. сотр. НИИН ИвГУ

Гиричева Нина Ивановна – д.х.н., проф. НИИН ИвГУ

Жарникова Наталия Валерьевна – канд. хим. наук, ст. науч. сотр. НИИН ИвГУ

Казак Александр Васильевич – канд. хим. наук, ст. науч. сотр. НИИН ИвГУ

Смирнова Антонина Игоревна – канд. физ-мат. наук, вед. науч. сотр. НИИН ИвГУ

Столбов Дмитрий Николаевич – аспирант ИвГУ, МГУ им. М.В. Ломоносова

(+10 сотрудников по ГПХ)

Область применения – новые полифункциональные тонкопленочные материалы для органической электроники и сенсорики.

Исследование относится к приоритетному направлению развития науки, технологий и техники РФ – Индустрия наносистем.



Тема 2 «Люминесцентные производные тристриазолотриазина как потенциальные молекулярные роторы»

Тема поддержана внутренним грантом ИвГУ

Аннотация:

Цель работы – изучение зависимости интенсивности люминесценции ряда мезогенных и немезогенных производных тристриазолотриазина от вязкости бинарных систем для анализа возможности их применения в качестве молекулярных роторов. Исследования по органическим люминесцентным наноматериалам включают в себя разработку методов конструирования и прогноза мезоморфизма / люминесценции новых органических гетероциклических соединений с расширенной π -сопряженной системой. Выявление закономерностей влияния структурных модификаций таких материалов на люминесцентные и мезоморфные свойства. Итогом работы будет, получение наноматериалов с определенным набором физико-химических характеристик, необходимых для использования синтезированных «умных» наноматериалов в медицине и биологии.

Руководитель со стороны ИвГУ: д.х.н., ст.н.с. Аكوпова Ольга Борисовна (НИИН),

Исполнитель от ИвГУ: к.х.н., ст.н.с. НИИН Жарникова Наталия Валерьевна

Руководитель со стороны ИГХТУ: д.х.н. Марфин Юрий Сергеевич

Исполнители со стороны ИГХТУ:

Усольцев Сергей Дмитриевич – аспирант ИГХТУ

Пиголкина Н.А. – студентка ИГХТУ

Результаты исследований представляют интерес для разработки/создания люминесцентных зондов в медицине и биологии.

Приоритетное направление развития науки, техники и технологий:

Индустрия наносистем



Тема 3 «Создание и исследование тонкопленочных гетероструктур на основе низкомолекулярных дискотических макрогетероциклических соединений»

Тема поддержана грантом РФФИ_а

Аннотация

Целью работы является поиск подходов к созданию новых высокоэффективных тонкопленочных наноматериалов для органической фотовольтаики на основе смешанно-замещенных производных фталоцианина и порфирина несимметричного строения, а также их гетероструктур с фуллеренами и квантовыми точками.

Для достижения этой цели решается фундаментальная задача определения взаимосвязи «молекулярная структура исследуемых соединений – их надмолекулярная организация в гетероструктурированных пленках – физико-химические тонкопленочных наноматериалов на их основе.

Научный Коллектив

Руководитель – проф. д.х.н. Усольцева Надежда Васильевна, директор НИИ наноматериалов ИвГУ, Заслуженный работник высшей школы РФ, Заслуженный работник высшей школы Монголии, награждена медалью Минобрнауки РФ «За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технологического развития».

Исполнители:

Глуховской Е.Г. – канд. физ-мат. наук, заведующий лабораторией пленочных наноструктурированных материалов, ОНИ наноструктур и биосистем ФГБОУ ВО "Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского"

Ежов Артем Вмкторович – канд. хим. наук, научный сотрудник, РТУ МИРЭА

Казак Александр Васильевич – канд. хим. наук, ст. науч. сотр. НИИН ИвГУ

Смирнова Антонина Игоревна – канд. физ-мат. наук, вед. науч. сотр. НИИН ИвГУ

Яблонский Сергей Валерьевич – докт. физ-мат. наук, вед. науч. сотр. ФНИЦ "Кристаллография и фотоника" РАН

Данные наноматериалы послужат основой для фотовольтаических устройств (солнечных батарей) с улучшенными техническими параметрами.

Исследование относится к приоритетному направлению развития науки, технологий и техники РФ – Индустрия наносистем



Тема 4. «Перспективные органические и гибридные материалы для устройств отображения и нанoeлектроники с повышенной функциональностью (РФФИ 20-47-370002 р_а_Ивановская область).

Аннотация:

Целью работы является проведение комплекса теоретических и экспериментальных исследований органических и гибридных систем для элементной базы нанoeлектроники с улучшенными функциональными характеристиками и повышенным ресурсом.

Основными задачами является изучение процессов изменения состояния во время работы устройств, в том числе деградации, возникающих на поверхностях проводящих и непроводящих материалов и их систем со сложной геометрией. Установление влияния характеристик поверхности на фазовые состояния анизотропных материалов, в частности, жидких кристаллов (ЖК). Материалы используются в различных приборах и системах микро- и нанoeлектроники, в том числе в устройствах отображения информации и микросистемной техники.

Коллектив исполнителей:

1. Казак Александр Васильевич – НИИИТ ИвГУ-**руководитель**
2. Никитин Константин Сергеевич – ИГХТУ, Иваново
3. Курилов Александр Дмитриевич – МГОУ, Москва
4. Чаусов Денис Николаевич – МГОУ, Москва
5. Кучеров Роман Николаевич – МГОУ, Москва

Индустрия: Предлагаемые в проекте исследования будут являться существенным вкладом в развитие индустрии наносистем России.



Тема 5 «Новые металл-углеродные каталитические системы для окислительного дегидрирования пропана»

Тема поддержана грантом РФФИ_аспиранты

Аннотация

Целью работы является получение новых катализаторов окислительного дегидрирования пропана (ОДП). ОДП с помощью CO_2 является многообещающим подходом для решения двух больших современных проблем:

- конверсии парникового газа в ценные химические вещества
- синтез пропилена.

В данной работе впервые успешно в качестве носителей для катализатора использованы малослойные графитовые фрагменты (МГФ) и их окисленные азотом аналоги. Показано, что указанные углеродные наноструктуры являются наиболее подходящими носителями катализатора на основе хрома.

Научный Коллектив

Руководитель – проф. д.х.н. Усольцева Надежда Васильевна, директор НИИ Наноматериалов ИвГУ, Заслуженный работник высшей школы РФ, Заслуженный работник высшей школы Монголии, награждена медалью Минобрнауки РФ «За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технологического развития».

Исполнители:

Столбов Дмитрий Николаевич – аспирант ИвГУ, МГУ им. М.В. Ломоносова

Соисполнители:

Черняк С.А. – к.х.н., Химический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова

Савилов С.В. – д.х.н., Химический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова

Вопросы, решаемые в данной работе, направлены на улучшение экологической обстановки в мире в связи с показанной возможностью преобразовывать парниковые газы в ценные химические вещества при использовании разработанной каталитической системы.

Исследование относится к приоритетному направлению развития науки, технологий и техники РФ – Индустрия наносистем



Тема 6. «Влияние типа и концентрации углеродных наноструктур на электропроводность модельных пластичных смазочных систем»

Поддержана внутренним грантом ИвГУ

Аннотация

Цель проекта – установление физических и химических факторов повышения электропроводности пластичных смазочных материалов для их использования в условиях перехода к автотранспорту с электродвигателями.

Мотивация для проведения указанных исследований вызвана тем, что подшипники электродвигателей очень чувствительны к износу под действием электрических зарядов (искрообразование от блуждающих токов, возникающих в процессе трения внутри подшипника). Срок службы подшипников электромобилей может быть продлен и безопасность эксплуатации электромобиля может быть повышена при использовании электропроводящей смазки. Отечественная промышленность не выпускает токопроводящие пластичные смазки.

Кроме того, Правительство РФ Распоряжением № 2290-р от 23 августа 2021 года обязало Минобрнауки РФ провести «фундаментальные научные исследования в области технологии электрического автомобильного транспорта».

Коллектив проекта:

Руководитель – канд. физ.-мат. наук, вед. науч. сотр. НИИИТ Смирнова Антонина Игоревна.

Исполнители:

от Института математики, информационных технологий и естественных наук (ИМиЕН ИвГУ):

Железнов Антон Геннадьевич – доцент кафедры Фундаментальной физики и нанотехнологий

Минеев Леонтий Иванович – канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой Фундаментальной физики и нанотехнологий

Герасимов Илья Александрович – студ. ИМиЕН ИвГУ

Голубева Мария Александровна – студ. ИМиЕН ИвГУ

Область применения – импортозамещение в автомобилестроении.

Исследование относится к приоритетному направлению развития науки, технологий и техники РФ – Индустрия наносистем



Тема 7 «Разработка физико-химических основ создания высокоэффективных смазочных материалов на основе углеродных наноструктур для импортозамещения в машиностроении»

Тема поддержана грантом РФФИ_мк

Аннотация:

Цель проекта – разработка физико-химических основ создания эффективных пластичных смазок для импортозамещения в машиностроении, используя результаты изучения влияния особенностей строения природных и синтетических (в том числе функционализированных) углеродных наноструктур как присадок на физико-химические, триботехнические свойства и структуру пластичных смазочных материалов.

Свойства пластичных смазок зависят от большого числа различных факторов, однако одним из ключевых факторов является природа наполнителей. В Проекте исследуется влияние особенностей строения ряда природных и синтетических углеродных наночастиц на структуру, реологические и триботехнические характеристики смазочных систем с целью создания эффективных смазочных материалов для импортозамещения в машиностроении.

Руководитель – проф. д.х.н. Усольцева Надежда Васильевна, директор НИИ наноматериалов ИвГУ, Заслуженный работник высшей школы РФ, Заслуженный работник высшей школы Монголии, награждена медалью Минобрнауки РФ «За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технологического развития».

Исполнители:

Березина Елена Владимировна – д.т.н., проф., ИГМА

Бурков Андрей Алексеевич – канд. хим. наук, доцент, Вятский государственный университет

Гвоздев Александр Анатольевич – д.т.н., проф., доцент ИГСХА

Дьячкова Татьяна Петровна – д.х.н., проф., Тамбовский государственный технологический университет

Купреенко Степан Юрьевич – канд. физ-мат. наук, МГУ им. Ломоносова

Парфенов Александр Сергеевич – преподаватель ИГМА

Савилов Сергей Вячеславович – д.х.н., МГУ им. Ломоносова

Смирнова Антонина Игоревна – канд. физ-мат. наук, вед. науч. сотр. НИИН ИвГУ

Шилов Михаил Александрович – канд. техн. наук, доцент, ИГЭУ им. В.И. Ленина

Область применения – импортозамещение пластичных смазочных материалов.

Исследование относится к приоритетному направлению развития науки, технологий и техники РФ – Индустрия наносистем.