



ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Группа РОСНАНО



ИТОГИ

Научно-практический семинар «ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОЙ НАНОХИМИИ»

25–28 октября 2021 года

Экспоцентр на Красной Пресне

Москва

Партнёр Семинара:

Фонд инфраструктурных
и образовательных программ

Фонд инфраструктурных и образовательных программ – один из крупнейших институтов развития инновационной инфраструктуры в России. Фонд является частью Группы РОСНАНО. Деятельность Фонда нацелена на поддержку всех российских предприятий наноиндустрии по таким направлениям, как развитие технологической инфраструктуры, кадрового потенциала, стимулирование спроса, стандартизация и сертификация новой продукции, совершенствование законодательства, популяризация высоких технологий.

Фонд развивает сеть нанотехнологических центров для вывода на рынок стартапов по таким направлениям, как робототехника, системы хранения энергии, медицинское хай-тек оборудование, алмазная оптика, оптические и промышленные покрытия, промышленная микробиология, тонкоплёночная интегрированная фотовольтаика, аддитивные технологии, гибкая электроника. Совместно с партнерами Фонд создает технологические инжиниринговые компании, которые по заказу сторонних компаний разрабатывают и внедряют оригинальные технологии для различных отраслей промышленности. Для расширения сферы применения инноваций Фонд совершенствует систему технических регламентов и стандартов.

Образовательные проекты Фонда – инструмент быстрого реагирования на дефицит компетенций специалистов в компаниях, который проявляется, как правило, на фоне внедрения инноваций, в ходе разработки и вывода на рынок нового продукта. Требуемые работникам высокотехнологичных производств компетенции закреплены в профессиональных стандартах, соответствие которым устанавливается с помощью инструментов независимой оценки квалификации.

Цифровое обучение уверенно выходит в авангард системы дополнительного образования. Доступ к новым знаниям, и, в первую очередь, качественному контенту в сфере передовых технологий, в режиме 24/7 обеспечивают образовательные платформы edunano.ru и stemford.org. Они содержат курсы и лекции для слушателей всех возрастов. Самые младшие из них – школьники – перспективный кадровый ресурс. Это будущие ученые, инноваторы, руководители промышленных предприятий, инженеры.

Успешное развитие инновационной экономики невозможно без вовлечения широкой общественности. Это требует активной просветительской работы. Фонд использует собственные медиаканалы, реализует специальные проекты в СМИ, участвует в конгрессно-выставочной деятельности. Особое внимание уделяется работе с молодежной аудиторией: городской фестиваль Science Bar Hopping для неформальных встреч молодых ученых с теми, кому интересны последние технологические достижения, стал лауреатом премии «За верность науке» в номинации «Лучший научно-популярный проект» 2019 года. Развитием проекта стало научно-популярное youtube-шоу «Заходит учёный в бар».



**ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ**

Группа РОСНАНО

С 25 по 27 октября 2021 года в Москве в павильоне № 2 (залы 1, 2, 3) ЦВК «Экспоцентр» прошла 24-я международная выставка химической промышленности и науки [«Химия-2021»](#). Выставка прошла при непосредственном участии и поддержке Министерства промышленности и торговли РФ, Российского Союза химиков, ОАО «НИИТЭХИМ», ФГУП «НТИЦ «Химвест», Российского химического общества им. Д. И. Менделеева, Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, РХТУ им. Д.И. Менделеева, под патронатом Торгово-промышленной палаты России.

В выставке приняли участие **215 компаний из 10 стран: Великобритании, Германии, Индии, Канады, Республики Беларусь, России, Турции, Франции, Швейцарии, Японии**. В рамках национальных экспозиций были представлены компании из **Германии и Республики Беларусь**.

[Тематика выставки «Химия-2021»](#) охватывала все области химического комплекса. Разделы экспозиции были посвящены сырью для химической и нефтехимической, пищевой и медицинской промышленности, строительной отрасли, агрохимии, нефтегазохимии, малотоннажной и «зеленой» химии, аналитическому, лабораторному, промышленному оборудованию, полимерным материалам. Особое место в экспозиции было уделено теме инноваций и высокотехнологичного наукоемкого производства.

Активное участие в деловой программе выставки помогает Химическому факультету МГУ находиться в центре внимания как со стороны крупных компаний, стремящихся к развитию технологий производства, находящихся в поиске путей сотрудничества кадровом вопросе, так и со стороны отраслевых ведомств, привлекающих научное сообщество к участию в дискуссионных площадках и в качестве экспертов при разработке стратегий развития химического комплекса в целом.

Научно-практический семинар: «Инновационные разработки современной нанохимии» (Семинар) проходит в рамках деловой программы международной выставки «Химия», которая традиционно проводится осенью на площадке «Экспоцентра», один из немногих научно-практических семинаров, популяризирующих современные научные разработки в области нанохимии. Семинар прошел в период с 25 по 28 октября.

В 2021 году семинар состоял из трех блоков:

- деловой активности в рамках пленарной сессии по актуальным вопросам, стоящим перед отраслью в текущий момент, совместно с департаментом Химии (Министерство промышленности и торговли РФ), Российским Союзом Химиков, Химическим факультетом МГУ имени М.В.

Ломоносова и представителями основных производителей химической продукции.

- Научно-практической активности в рамках организованной Экспоцентром Start-up зоны, в которой коллективы факультета представляют свои разработки в области нанохимии и современных материалов на примере прототипов и действующих моделей, готовых к коммерциализации.

- Научной части в рамках научно-практической конференции по «Сверхкритические флюидные нанотехнологии – инновационные технологии зеленой химии» с докладами ведущих ученых из институтов РАН.

В настоящее время это мероприятие научно-прикладного характера, проходящее в рамках деловой программы теперь уже ежегодной международной выставки «Химия» (ранее выставка «Химия» проводилась один раз в два года, в промежуточные года было организовано проведение «международной химической Ассамблеи в рамках выставки «Химия»).

Спектр участников, посетивших мероприятие достаточно широк: это студенты, аспиранты, научные работники, а также сотрудники крупных химических концернов и предприятий, представители органов власти. В связи с чем целью проведения научно-практического семинара являлся в первую очередь обмен между учеными и представителями химической отрасли информацией о последних достигнутых результатах в исследовании важнейших направлений химии, приобщение представителей сферы реальной экономики к передовым технологиям и современным достижениям в области химии и нанотехнологий.

Проведение семинара способствовало решению таких задач как: интеграции передовых научных достижений в сектор реальной экономики - увеличению количества исследований и расширению спектра направлений совместных разработок в области нанохимии и новых материалов. Кроме того, семинар способствовал обмену мнениями между студентами, аспирантами, представителями научного сообщества (ученые МГУ, руководители химических факультетов ВУЗов, институтов РАН), с сотрудниками и руководителями крупных химических компаний и предприятий, представителями start-up проектов в первую очередь, как дискуссионная площадка на стыке науки, образования, бизнеса.

Организаторами и партнерами Семинара выступили [Химический факультет МГУ](#), [Фонд инфраструктурных и образовательных программ](#); поддержку оказал Российский союз химиков.

В 2021 году в связи с неожиданным объявлением о нерабочих днях в РФ по причине предотвращения распространения новой коронавирусной инфекции даты проведения выставки были сдвинуты, и работа выставки началась на день раньше – 25 октября, экспозиции были открыты для посещения. Официальная церемония открытия и все официальные мероприятия, включая даты проведения Семинара остались прежними.

Программа семинара 2021 года:

26 октября

13:30–15:00

Павильон №2, зал 3, конференц-зал

Пленарная сессия «Конкурентоспособность и развитие российской химической промышленности в современных экономических реалиях».

В рамках работы Семинара 26 октября состоялась Пленарная Сессия, модератором которой стал Президент Российского Союза химиков Виктор Иванов. Мероприятие проходило под эгидой Московского Международного Химического Форума, это ключевая отраслевая бизнес-площадка, которая ежегодно собирает представителей химических компаний, проектных институтов и других профильных организаций. В этом году Форум посетили более 1000 человек, а более 90 специалистов сделали доклады по актуальным для отрасли проблемам.

В рамках Пленарной сессии эксперты отрасли обсудили основные вызовы, с которыми сталкивается сегодня отечественный химпром, а также прогнозы его развития. Так, Председатель Комитета по химической промышленности Деловой России Михаил Сутягинский отметил, что применяемые практически во всех отраслях эпоксидные смолы сегодня в России почти не производятся, в том числе так как нет ни одного производства второго компонента для смол – эпихлоргидрина. В этой связи особое место займет новый проект на площадке ГК «Титан», где ожидается ввод новой мощности по производству эпоксидных смол.

Заместитель начальника департамента химико-технологического комплекса и биоинженерных технологий Минпромторга России Алексей Крупский обозначил основные итоги работы отрасли за 6 месяцев текущего года. Так, рост производства химических веществ и продуктов составил 6,3%, а доля химкомплекса в обрабатывающих производствах составила 11,38%. По итогам пяти лет работы в рамках Плана по импортозамещению в химотрасли было успешно реализовано 56 проектов с общим объемом инвестиций 48 миллиардов рублей.

Основные тренды, которые формируют сегодня работу не только российского, но и глобального химпрома проанализировала Управляющий директор Accenture Strategy в России и Казахстане Любовь Рожкова. Среди прочего спикер отметила, насколько велико сегодня влияние целей устойчивого развития на стратегию компаний. «Мы провели опрос в том числе среди российских химических компаний, какие инициативы компании поддерживают и планируют реализовывать. Порядка 30-40% компаний ориентируются на развитие как социального капитала, так и управление отходами производства, а также управление энергоэффективностью», - отметила представитель Accenture Strategy.

Об основных направлениях работы с бизнесом рассказала руководитель направления по технологии производства новых материалов ООО УК «РОСНАНО» Журавлева Наталья Геннадиевна. Приоритетным направлением работы Фонда инфраструктурных и образовательных программ является интегрирование системных решений в вопросах развития квалификаций в nanoиндустрии. Наталья отметила, что в рамках своей миссии Фонд содействует созданию новых образовательных программ для наукоемкого производства, помогая компаниям в подготовке кадров «под ключ». К разработке этих программ привлекаются ведущие российские вузы. Также развивается сфера онлайн-обучения. Коллекция цифровых образовательных ресурсов по нанотехнологиям и технопредпринимательству насчитывает сотни электронных курсов, программ и видеолекций и доступна широкой аудитории: от школьников до сотрудников вузов и предприятий.

Традиционно Пленарная сессия проходила на открытой площадке, расположенной в самом центре экспозиционной площади выставки «ХИМИЯ». Учитывая текущую эпидемиологическую ситуацию все заседания Форума транслировались в Интернет, количество человек, просмотревших YouTube мероприятия программы более 480. Ссылка на канал: https://www.youtube.com/watch?v=gfAugoiR_kA.

28 октября

On-line площадка ZOOM

13.00 – 16.00

Научная сессия

"Сверхкритические флюидные нанотехнологии – инновационные технологии зеленой химии".

В рамках научной части семинара в 2021 году были представлены доклады о современных разработках в области функциональных и

наноматериалов и о флюидных технологиях, имеющих прикладное значение по оценкам не только российских, но и зарубежных учёных.

Программа выступлений:

13.00-13.10. Вступительное слово декана химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова чл.-корр. РАН проф. С.Н. Калмыкова.

13.10-13.40. *Р.Д. Опарин, М.Г. Киселев* (ИХР им. Г.А. Крестова РАН) Сверхкритические флюиды как рабочая среда для синтеза сокристаллов лекарственных соединений.

13.40-14.10. *А.А. Дышин, М.Г. Киселев* (ИХР им. Г.А. Крестова РАН) СКФ синтез фотонных кристаллов и композитов с ними.

14.10-14.40. *Я.И. Зуев, О.О. Паренаго* (ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН) Создание полимерных композитов с углеродными нанотрубками с использованием сверхкритических флюидов.

14.40-15.10. *Ю.С. Лукина¹, Л.В. Панова², Н.С. Гаврюшенко¹, Д.А. Леменовский²* (¹Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова, ² МГУ имени М.В. Ломоносова) Пористые кальцийфосфатные матриксы для хирургической остеологии с пролонгированным выходом фармакологических субстанций.

15.10-15.30. *А. И. Иванов* (Институт физики твердого тела Российской академии наук имени Ю.А. Осипьяна (ИФТТ РАН), г. Черноголовка) Разработка новых материалов для электродных систем водородных топливных элементов.

15.30-16.00. *П.А. Гуриков* (ТУНН, Гамбург, Германия) Аэрогели: получение, свойства и масштабирование производства.

С вступительным словом, приветствием и кратким рассказом об истории проведения семинара выступил декан Химического факультета МГУ, чл.-корр. РАН Степан Николаевич Калмыков.

Докладчиками на семинар, как и в прошлом году, приглашены молодые ученые – участники проектов Российского Фонда Фундаментальных Исследований в рамках тематического междисциплинарного направления «Сверхкритические флюиды для создания новых материалов и технологий».

В докладе *Р.Д. Опарина, М.Г. Киселева* (ИХР им. Г.А. Крестова РАН) «Сверхкритические флюиды как рабочая среда для синтеза сокристаллов

лекарственных соединений» сверхкритические флюиды (СКФ) использовали для решения проблемы увеличения концентрации малорастворимых в водных средах активных фармацевтических ингредиентов (АФИ) и их биодоступности. Задача решается путем создания сокристаллов АФИ и коформера – нетоксичного соединения, хорошо растворимого в биологических жидкостях, путем соосаждения в сверхкритических флюидах. Яркий пример такого подхода был продемонстрирован для системы мефенамовая кислота –никотинамид.

Доклад *А.А.Дышина, М.Г. Киселева* (ИХР им. Г.А. Крестова РАН) «СКФ синтез фотонных кристаллов и композитов с ними» был посвящен применению СКФ сушки для получения фотонных кристаллов как перспективных материалов для квантовой электроники. К преимуществам предложенного подхода относятся возможность получения бездефектных матриц больших объемов, экологическая чистота. Авторами описано получение и характеристика композитных материалов на основе фотонных кристаллов и одностенных углеродных нанотрубок

Я.И. Зуев, (ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН) в докладе от своего имени и имени *О.О. Паренаго* «Создание полимерных композитов с углеродными нанотрубками с использованием сверхкритических флюидов» рассказал о применении двух СКФ технологий: RESS и SAS для получения композиционных материалов на основе полиуретана и одностенных углеродных нанотрубок. Показано, что с помощью СКФ методов можно получать композиты с большим количеством электропроводящих сетей и значительно снижать порог перколяции по сравнению с материалами, полученными иными способами. Полученные композиты обладают также способностью экранировать электромагнитное излучение

В докладе *Ю.С.Лукиной*¹, *Л.В.Пановой*², *Н.С.Гаврюшенко*¹, *Д.А.Леменовского*² (¹Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н.Приорова, ²МГУ имени М.В.Ломоносова) «Пористые кальцийфосфатные матриксы для хирургической остеологии с пролонгированным выходом фармакологических субстанций» предложен эффективный метод получения синтетических высокопористых и высокопрочных кальцийфосфат- карбонатных матриксов с включением в состав материала антибиотиков и полилактоидов. Матриксы

продемонстрировали высокую степень биосовместимости и биорезорбируемости при регенеративном хирургическом замещении пораженных участков кости животных.

Доклад *А. И. Иванова* (Институт физики твердого тела Российской академии наук имени Ю.А. Осипьяна (ИФТТ РАН), г. Черноголовка) «Разработка новых материалов для электродных систем водородных топливных элементов» был посвящен твердооксидным топливным элементам – высокоэффективным преобразователям химической энергии топлива в электричество. С целью увеличения срока действия, плотности мощности улучшения других характеристик автором предложен новый материал в качестве твердого электролита, обоснован механизм проводимости и продемонстрированы преимущества использования нового материала в топливных элементах.

В своем докладе *П.А. Гуриков* (ТУНН, Гамбург, Германия) «Аэрогели: получение, свойства и масштабирование производства аэрогелей» подробно рассмотрел историю открытия аэрогелей, их уникальные свойства, технологию их производства с использованием СКФ. В докладе приведено несколько примеров как фундаментальных исследований, связанных с определением адсорбционных и транспортных характеристик этих материалов, так и ряд практических применений.

В ходе Семинара к ZOOM подключились порядка 30 ученых.

Кроме того, запись семинара размещена на YouTube канале <https://youtu.be/7ePflx5TR4s>. В настоящий момент с записью ознакомились 38 человек, однако ссылка на запись будет размещена в итоговых материалах и распространена по информационной рассылке Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

25-27 октября

Павильон №4

Start-up Zone

Прикладные разработки.

“Современные разработки в области наноматериалов и функциональных материалов, флюидные технологии”

В рамках Startup Chemzone были представлены прикладные проекты: «Фарм-принтер», позволяющий печатать наночернилами индивидуальные витаминные комплексы и не только и «Люминофоры».

Группа люминесцентных материалов (к.х.н., доц. Дейнеко Д.В.) кафедры Химической технологии и новых материалов представила свой проект в рамках Start-up зоны (рис.21). Основной целью разработок являются химически и термически стабильные неорганические люминесцентные наноматериалы. Значительное количество запросов на такие вещества поступило от производителей пластмасс, смазочных масел и металлоконструкций, как верификация их продукции. В ходе четырехдневной работы большое количество запросов поступило от потенциальных заказчиков, заинтересованных в высокой стойкости материалов. Например, для изделий, работающих при высоких температурах, в агрессивных средах или под воздействием УФ традиционные органические люминофоры не могут быть применены. Решение – это неорганические люминофоры – соли, способные к эффективной и стабильной люминесценции (как представленные на стенде сотрудниками Химического факультета).

Надо отметить, что разработки кафедры составляют конкуренцию ныне используемым коммерческим люминофорам для LED освещения: они эффективнее, более доступны, синтез не требует значительных энергетических затрат. Разработанные люминофоры абсолютно не токсичны и безопасны, не требуют специальной утилизации, а это – несомненно, значительный плюс.

В рамках проекта «Фармпринтер» сотрудники факультета представили работу, посвященную современным тенденциям в создании индивидуальных лекарственных форм на фармацевтическом рынке, а также особенностях плоской печати нанорастворов фармацевтических субстанций (рис. 22). Технология, разработанная в рамках проекта, позволяет не просто точно дозировать лекарственные вещества, но и создавать целые лекарственные курсы включая возможность комбинировать несколько препаратов, варьировать их дозировки, с маркировкой каждой из таблетки временем приема и концентрацией веществ.

На выставке были представлены два проекта химического факультета МГУ, что является свидетелем лишь малой части того научного потенциала, которым обладает факультет.

Инновационные проекты химического факультета

3D-печать биокерамики

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Путляев Валерий Иванович, доцент, к.х.н.

Проект направлен на создание костных имплантатов на основе нового поколения синтетических керамических фосфатно-кальциевых материалов, полученных методами быстрого прототипирования для применения в современной хирургии для регенерации костной ткани в области протяженного костного дефекта. Имплантат должен обладать достаточной прочностью для обеспечения манипуляций при хирургическом вмешательстве, а также в начальный период функционирования в организме. Архитектура имплантата должна обеспечивать контакт с костью и способствовать остеопроводимости для ускорения процессов сращения и восстановления костного дефекта. В дальнейшем имплантат должен постепенно резорбироваться (удаляться из организма) и замещаться нативной костной тканью.

Люминесценция на защите порядка

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Уточникова Валентина Владимировна, с.н.с., к.х.н.

В проекте представлены примеры использования люминесцентных координационных соединений лантанидов для использования в люминесцентной печати для защиты документов или ценных бумаг на примере стандартного принтера, а также для люминесцентной термометрии при повышенной и пониженной температуре.

Материалы для люминесцентной термометрии демонстрируют самую чувствительность на сегодняшний день. Преимуществами материалов для люминесцентной печати является возможность создавать «хитрые» метки, изменяющие цвет люминесценции в зависимости от внешних воздействий (проявитель, температура).

ФармПринт

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Мельников Михаил Яковлевич, профессор, д.х.н.

ФармПринт стремится создавать устройства для «печати» персонального лекарства. Наша инновация – плоская лекарственная форма в виде съедобного впитывающего листа, на который дозирующий принтер

наносит в нужных количествах растворы лекарственных веществ, помещенных в картриджи. Процесс выглядит как привычная нам печать, только вместо красок – биологически активные компоненты с добавленными красителями и ароматизаторами. На одном листе сразу распечатывается целый лекарственный курс, при чем каждая «таблетка» маркируется при печати датой приема и содержит в себе несколько нужных компонент. В результате пациенту достаточно отщипнуть от листа нужную пластинку для того, чтобы принять весь набор необходимых лекарств.

Связующие на основе полиэлектролитных комплексов с участием природных макромолекул для стабилизации почвы и грунта

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Панова Ирина Геннадиевна, старший научный сотрудник, к.х.н.

Проект направлен на разработку и демонстрацию технологии получения и применения полимерных связующих почв и грунтов для предотвращения процессов эрозии, как почв сельскохозяйственного назначения, так и потенциально опасных почвогрунтов, например мусорных полигонов. Для стабилизации почвенных коллоидов и минеральных дисперсных частиц предлагается использовать нестехиометричные интерполиэлектролитные комплексы (ИПЭК) на основе гуматов поли(диаллилдиметиламмонийхлорида) с избыточным содержанием одного из компонентов – катионного полимера или анионной макромолекулы.

Проект основан на использовании интерполиэлектролитных комплексов на основе недорогих и доступных полимеров, ф/х свойства которых легко менять и подстраивать под конкретную задачу в процессе их приготовления.

Мезопористые и нанокпозиционные полимерные материалы на основе политетрафторэтилена

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Аржакова Ольга Владимировна, старший научный сотрудник, доцент, кхн

Мезопористые материалы на основе ПТФЭ обладают высокой химической стойкостью к воздействию агрессивных органических соединений (концентрированных кислот и щелочей) и полностью сохраняют свои рабочие характеристики (пористость, размер пор). Полученные после обработки щелочью нанокпозиционные материалы на основе ПТФЭ можно рассматривать как своеобразные нанокпозиционные системы и полимерные контейнеры для щелочи с последующим возможным использованием их в качестве систем для извлечения углекислого газа, а также как суперпротонные проводники на полимерном носителе.

Важным преимуществом предложенного подхода к получению мезопористых полимерных материалов на основе ПТФЭ является возможность реализации процесса на существующем технологическом оборудовании для ориентационной вытяжки полимеров при его незначительной модификации.

Люминофоры нового поколения

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Лазоряк Богдан Иосипович, профессор, д.х.н.

Проект направлен на кристаллохимическую разработку люминофоров нового поколения: экономия электрической энергии в комбинации с высокой эффективностью и абсолютным отсутствием токсичности – основные положения нашей работы. Путем катионного дизайна удалось достигнуть высоких значений квантового выхода люминесценции, в 2 раза превышающий используемые в данный момент коммерческие люминофоры. Основной проблемой используемых в данной отрасли веществ является высокая или не подходящая коррелированная цветовая температура свечения. В современных LED технологиях вещества имеют такую цветовую температуру свечения, спектр которой так же является непригодным для освещения помещений, занимаемых людьми. Для решения данной задачи в люминофор дополнительно добавляют смесь еще 2-х люминофоров (других веществ) для варьирования спектра в нужную область.

Проточный аккумулятор: емкость, мощность, надёжность

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Карпушкин Евгений Александрович, доцент, к. ф.-м.н.

Этот тип устройств считается одним из перспективных устройств хранения и переработки энергии, ориентированных на стационарные приложения, в которых требуется одновременно высокая емкость аккумулятора и малое время запуска (резервный или аварийный источник питания, устройство для хранения излишков производимой электроэнергии и т.п.). Ключевые элементы, разработка и усовершенствование которых позволит существенно увеличить эффективность работы проточного окислительно-восстановительного аккумулятора – мембрана и рабочий раствор электрохимически активных соединений. С помощью прототипа окислительно-восстановительного аккумулятора, разрабатываемого в данном проекте, можно осуществить тестирование всех компонентов аккумулятора в условиях, приближенных к реальным условиям эксплуатации, при этом расход рабочих растворов электролитов остается разумным: габариты устройства делают его переносным, а скорость работы позволяет использовать его, например, в студенческом.

Электрохимические биосенсоры для неинвазивных анализаторов метаболитов

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Карякин Аркадий Аракдьевич, д.х.н., профессор

Неинвазивная диагностика предполагает получение объективной информации о состоянии здоровья человека без повреждения слизистых оболочек, кожных покровов и стенок кровеносных сосудов. Проводимые по данной тематике исследования позволяют отказаться от забора крови и, таким образом, сделают контроль содержания ключевых метаболитов человека безопасным и простым.

Проведенные исследования показали, что изменение содержания глюкозы в поте коррелирует с таковым в крови и может быть использовано в диагностических целях. Аналогичная, корреляция существует и между изменением содержания лактата в поте и в крови, которое можно наблюдать в процессе физической нагрузки. Использование «умных» носимых устройств на основе разработанных биосенсоров позволит определять оптимальный режим нагрузок спортсмена для достижения максимальной эффективности тренировочного процесса или же сохранить жизнь больным диабетом.

Натрий-ионные аккумуляторы

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Антипов Евгений Викторович, профессор, д.х.н.

Постоянное увеличение потребности в литий-ионных аккумуляторах (ЛИА) и среднего размера накопителей сталкивается с проблемой дороговизны лития, ограниченности его мировых запасов и неоднородного распределения литий-содержащих полезных ископаемых по странам.

Для преодоления этих трудностей ученые всего мира, в том числе и в России, создают альтернативную технологию – натрий-ионные аккумуляторы (НИА), которая сможет потеснить литий –ионные и свинец-кислотные аккумуляторы.

Хотя общая схема работы НИА и ЛИА похожи, имеющаяся разница в химических свойствах лития и натрия требует новых подходов к созданию функциональных компонентов аккумулятора. В ходе работы получены новые материалы с уникальными характеристиками, исследованы процессы интеркаляции-деинтеркаляции щелочных катионов в материалах, проанализирована разница между поведением материалов в литий-ионных и натрий-ионных ячейках.

Квантово- химическое моделирование структуры и свойств наноструктурированных катализаторов

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Пичугина Дарья Александровна, доцент, д.х.н.

Большинство химических процессов в промышленности являются каталитическими. Разработка активных катализаторов в значительной степени является искусством, требующим широкого и глубокого изучения процесса с помощью обширных экспериментальных и дорогостоящих исследований. Развитие современных вычислительных систем и суперкомпьютеров позволило осуществлять прогнозирование свойств катализаторов. На основе прецизионного квантово-химического расчета энергий участников реакции и продуктов, энергий переходных состояний возможно определить энергии активации и изменение термодинамических функций основных стадий, протекающих на различных фрагментах катализатора. Данный подход позволяет рассмотреть реакцию на молекулярном уровне, построить корреляцию между составом и структурой фрагмента катализатора и его свойствами.

Полупроводниковые химические сенсоры для устройств искусственного обоняния

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Кривецкий Валерий Владимирович, старший научный сотрудник, к.х.н.

Устройства и системы искусственного обоняния обладают широким спектром потенциальных применений от обеспечения промышленной безопасности и противодействия терроризму, до экспрессной медицинской диагностики людей и животных.

Лаборатория химии и физики полупроводниковых и сенсорных материалов занимается разработкой и синтезом газочувствительных полупроводниковых материалов для химических сенсоров. Разработаны оригинальные подходы к получению материалов с заданными параметрами чувствительности и селективности отклика, обладающих высокой стабильностью характеристик при долговременной эксплуатации сенсоров на их основе. Одним из новых направлений развития сенсорной тематики является применение специальных математических алгоритмов сбора и обработки исходных сенсорных данных, в том числе нейросетевых, позволяющих применять методы машинного обучения для калибровки газоаналитических устройств. Такой подход позволяет не только существенно повысить селективность и чувствительность отклика, но открывает возможность детектирования и распознавания сложных многокомпонентных смесей газов и летучих органических соединений.

Экспресс-тест для определения вируса гриппа

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

Копылов Алексей Михайлович, профессор, д.х.н.

Аптамеры на основе нуклеиновых кислот – перспективные молекулярные узнающие элементы для терапии и диагностики социально-значимых заболеваний, а также для создания аптасенсоров для детекции субстанций различной природы. По-своему действию аптамеры аналогичны антителам, однако простота химического синтеза, сборки структуры и низкая токсичность аптамеров дают им весомые преимущества в сравнении с антителами. В настоящее время известны сотни разных аптамеров к разным мишеням, включая клетки, белки и низкомолекулярные соединения и количество аптамеров растет экспоненциально из года в год. Развитие сенсоров на основе аптамеров позволит создавать более стабильные и дешевые экспресс-системы, например, для диагностики возбудителей инфекционных заболеваний и токсических веществ.