



ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ  
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ

Группа РОСНАНО

## ИТОГИ

научно-практического  
семинара

«ИННОВАЦИОННЫЕ  
РАЗРАБОТКИ  
СОВРЕМЕННОЙ  
НАНОХИМИИ»

При поддержке Фонда  
инфраструктурных  
и образовательных программ  
(Группа РОСНАНО)

МОСКВА

27-30 октября

2020 г.

Экспоцентр  
на Красной  
Пресне

**Фонд инфраструктурных и образовательных программ** – один из крупнейших институтов развития инновационной инфраструктуры в России. Фонд создан на основании закона “О реорганизации Российской корпорации нанотехнологий”. Деятельность Фонда нацелена на поддержку и развитие всех российских предприятий nanoиндустрии по таким направлениям, как развитие технологической инфраструктуры и кадрового потенциала, стимулирование спроса на новую высокотехнологичную продукцию, её стандартизация и сертификация, совершенствование законодательства, популяризация высоких технологий.

Фонд поддерживает и развивает сеть нанотехнологических центров. Совместно с партнерами создаются 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. Одним из магистральных направлений работы Фонда является развитие системы квалификаций в nanoиндустрии, дополнительного образования детей и молодежи, новых образовательных технологий, включая электронное образование.

**Образовательные программы** Фонда – инструменты быстрого реагирования на дефицит компетенций специалистов в компаниях, который проявляется, как правило, на этапе внедрения инноваций, в ходе разработки и вывода на рынок нового продукта. Сократить потери рабочего времени на обучение сотрудников помогают дистанционные образовательные технологии. Стремительное развитие технологий, изменения производственных процессов обозначили необходимость формировать квалификации, отвечающие запросам высокотехнологичных компаний.

**Независимая оценка квалификации** позволяет выявить, готов специалист к выполнению производственной задачи или нет. Профессиональные экзамены для студентов помогают им определиться с будущей траекторией и адекватно реагировать на потребности рынка труда. Качество обучения в вузах оценивается с помощью профессионально-общественной аккредитации образовательных программ.

**Технопредприниматель** – перспективная специализация. Получить ее можно, поступив на Межвузовскую магистерскую программу подготовки инженеров в сфере высоких технологий или онлайн-магистратуру «Технологическое предпринимательство», открывшуюся в 2017 году в МФТИ.

**Цифровое обучение** – авангард системы дополнительного образования и ресурс для обучения на протяжении всей жизни. Доступ к новым знаниям и в первую очередь качественному контенту в сфере передовых технологий в режиме 24/7 обеспечивают образовательные платформы [edunano.ru](http://edunano.ru) и [stemford.org](http://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.

Чтобы привить интерес к высоким технологиям, помочь раскрыть таланты подрастающего поколения и научить его жить в мире техноинноваций, Фонд при участии компаний, научных и образовательных организаций поддерживает **развитие естественно-научного образования** в школах, проведение **олимпиад**, конкурсов, **научно-просветительских и профориентационных программ**. Проекты в сфере дополнительного образования для детей и педагогов нацелены на самую разную аудиторию: они могут заинтересовать учеников любого возраста и уровня подготовки, педагогов и родителей. Их неотъемлемая черта – исследовательский подход, упор на командную работу и междисциплинарность содержания.

Международная выставка «Химия-2020» стартовала 27 октября в Экспоцентре в Москве. За 55 лет работы она сумела стать главной отраслевой дискуссионной площадкой для предприятий отрасли, науки и власти. К тому же у выставки - статус ежегодного смотра достижений отечественной и мировой химической промышленности. Участниками мероприятий выставки этого года стали более 120 экспонентов из России, Белоруссии, Германии, Казахстана, Японии. Выставка позволяет получить широкое представление о современных разработках российской химической науки, нашедших применение в различных отраслях промышленности. Тематика этого крупнейшего мероприятия охватывает все области химической отрасли, среди которых ключевые – это наука и производство. Активное участие в деловой программе выставки помогает Химическому факультету МГУ находиться в центре внимания как со стороны крупных компаний, постоянно находящихся в поиске путей сотрудничества как в кадровом вопросе, так и в научных изысканиях, так и со стороны отраслевых ведомств, привлекающих научное сообщество к участию в дискуссионных площадках и в качестве экспертов. В этом году выставка «Химия-2020» проводилась «Экспоцентром» при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ, под патронатом Торгово-промышленной палаты России, при содействии Фонда инфраструктурных и образовательных программ, Российского Союза химиков, ОАО «НИИТЭХИМ», ФГУП «НТЦ «Химвест», Российского химического общества им. Д.И. Менделеева, Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, РХТУ им. Д.И. Менделеева. Спектр участников, посетивших мероприятие достаточно широк: это студенты, аспиранты, научные работники, а также сотрудники крупных химических концернов и предприятий, представители органов власти.

Научно-практический семинар «Инновационные разработки современной нанохимии», ставший уже традиционной частью 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»). Основные цели научно-практического семинара состоят в том, чтобы приобщить представителей отраслевых компаний из сферы реальной экономики к передовым научным достижениям в области химии и нанотехнологий, способствовать научной интеграции между представителями исследовательского сообщества с целью расширить спектр направлений совместных разработок в области нанохимии и создания новых материалов; стимулировать рост числа исследований в области зелёной химии в том числе.

Научно-практический семинар «Инновационные разработки современной нанохимии» прошел в период с 27 по 30 октября в городе Москве, в Экспоцентре на Красной Пресне.

Программа семинара 2020 года состояла из 4 частей:

**27 октября прошла пленарная сессия на тему:** "Конкурентоспособность российской химической промышленности в условиях новой экономической реальности, преодоление отраслью последствий коронакризиса".

В работе пленарной сессии приняли участие президент Российского Союза химиков **Виктор Иванов**, начальник отдела химической промышленности Минпромторга России **Дарья Шевякина**, вице-президент Торгово-промышленной палаты РФ **Дмитрий Курочкин**, управляющий директор, начальник управления по работе с промышленностью ПАО «Сбербанк» **Наталья Ермакова**, ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева **Александр Мажуга**, генеральный директор АО «Корпорация развития Нижегородской области» **Тимур Халитов**, заместитель генерального директора Центра развития промышленности Ленинградской области **Вера Штокайло** и другие почетные гости.

Отечественный химпром преодолел негативные тенденции, связанные с пандемией, и вернулся к доковидным показателям по объемам производства с небольшим плюсом. Об этом

и многом другом шла речь на пленарной сессии «Конкурентоспособность российской химической промышленности в условиях новой экономической реальности, преодоление отраслью последствий коронакризиса».

*«Мы можем проследить положительную динамику по показателям промышленного производства российского химического комплекса с начала 2020 года до сегодняшнего дня. Шесть месяцев мы закрыли с падением в 3,8%, но если мы посмотрим показатели за девять месяцев этого года, то мы вышли в плюс на 0,1% по сравнению с аналогичным периодом 2019 года. Это значит, что мы нагнали темпы производства в такой сложный период, что действительно является хорошим показателем даже по сравнению с ситуацией в других отраслях»,* – отметил в своем выступлении на Пленарной сессии **заместитель министра промышленности и торговли России Михаил Иванов**. Значительным достижением отечественного химпрома он назвал молниеносную реакцию предприятий отрасли на потребности страны при запуске необходимой антиковидной продукции – различных антисептиков и средств дезинфекции, помощь государству в обеспечении медицинских организаций и населения средствами защиты и борьбы с COVID-19.

Во многом, отмечаемый прирост производительности химпрома в текущем году был обеспечен, в том числе, за счет запуска семи новых предприятий химической промышленности, которые открылись в России с начала 2020 года вопреки пандемии, обеспечив около 200 новых высокопроизводительных рабочих мест для талантливых выпускников и не только в сфере производства полимерных материалов, радиографических технических пленок, минеральных удобрений и другой продукции.

Начальник Отдела химической промышленности Минпромторга Дарья Шевякина сообщила, что химическую отрасль России сегодня представляют более тысячи крупных и средних предприятий и свыше 10 тысяч малых предприятий. Общая занятость в химическом комплексе достигает 580 тысяч человек. По итогам последних пяти лет, инвестиции в основной капитал химической промышленности составили 3,3 трлн. рублей. За этот же период реализовано 72 новых инвестиционных проекта, созданы новые мощности. Суммарный объем инвестиций на реализацию этих проектов составил порядка 300 млрд. рублей. Создано более 7500 высокопроизводительных рабочих мест. А до 2030 года, согласно разработанному плану, начиная с 2014 года должно быть реализовано порядка 200 новых инвестпроектов с общим объемом инвестиций более 1 трлн. рублей.

О поддержке отечественных предприятий в области химии и нефтехимии через систему торгово-промышленных палат, охватывающую не только все регионы России, но и 40 зарубежных стран, подробно рассказал вице-президент ТПП РФ Дмитрий Курочкин. Отдельной вехой работы Торгово-промышленной палатой была и остается поддержка наукоградов России, почти в каждом из них есть представительства ТПП, которые ведут активную работу по развитию конкурентоспособности отраслевых предприятий, а также реализации проектов по повышению общей эффективности производств не только за счет научных достижений, но и за счет повышения квалификации кадров.

Модератором Пленарной сессии выступил президент Российского Союза химиков Виктор Иванов. Он обозначил целый ряд задач и проблем, стоящих сегодня наиболее остро. По его словам, химическая продукция России - минеральные удобрения, каучуки и полимеры присутствуют практически на всех мировых рынках. При этом, закупки по импорту в нашей стране относятся, главным образом, к высоко организованной химической продукции пятого-седьмого переделов. Речь идет о катализаторах, всевозможных присадках к маслам, химических нитях и волокнах, в том числе о стратегически важной продукции, зависимость от импорта которой по отдельным позициям достигает 100 %. Таким образом, экс-

портируя на 25 млрд. долларов, ежегодно наша страна ввозит порядка на 26-27 млрд. долларов. И тут есть, над чем задуматься. Говоря о проблемах малотоннажной химии, президент Российского Союза химиков отметил важность качественного развития технологий и кадров.

*«Сегодня научных центров, способных разрабатывать современные гибкие технологии в России недостаточно. А опыт Долины Менделеева, успешно реализующей проекты, в том числе по возрождению малотоннажной химии в России, можно транслировать и на другую перспективную химию. Только поддерживая науку сегодня, развивая программы подготовки кадров и повышения квалификации сотрудников компаний, мы сможем получить конкурентоспособную химию завтра»*- заключил **Виктор Иванов**.

**27-30 октября работала** Start-up Zone “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; «Натрий-ионные аккумуляторы» новое поколение аккумуляторов и «Люминофоры» - соли, способные к эффективной и стабильной люминесценции (обладающие свечением).

Группа люминесцентных материалов (к.х.н., доц. Дейнеко Д.В.) кафедры Химической технологии и новых материалов представила свой проект в рамках Start-up зоны. 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. 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.

Кандидат химических наук, Дрожжин Олег Андреевич разместил в зоне последние наработки кафедры электрохимии. Особое внимание было уделено прототипам натрий-ионных аккумуляторов, созданных на основе четырех типов наноматериалов в лаборатории Химического факультета. Также Олег Андреевич рассказывал посетителям зоны о проекте создания первого в России лабораторного прототипа проточного аккумулятора, электролитом которого являются соли ванадия. Прототип переносной, выгодно отличающийся от промышленных окислительно-восстановительных аккумуляторов позволяет в лабораторных условиях проводить исследования по оптимизации состава электролита или ионопроводящей мембраны.

**28 октября** прошла традиционная научная сессия "Сверхкритические флюидные нанотехнологии – инновационные технологии зеленой химии".

Представитель Фонда Нисимов Станислав Урилович, директор департамента образовательных программ и профессиональных квалификаций Фонда инфраструктурных и образовательных программ, принял участие в работе научной сессии.

14.00-14.15	<b>Калмыков Степан Николаевич, чл.-корр. РАН, Декан Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.</b> <b>Открытие семинара. Приветственное слово</b>
14.15-14.45	<b>Опарин Роман Дмитриевич, (ИХР, РАН, г.Иваново)</b> <i>"Колебательная спектроскопия, как инструмент скрининга морфологии биологически активных соединений в сверхкритических флюидах". (в режиме on-line)</i>
14.45-15.15	<b>Припахайло Артем Владимирович, ГЕОХИ РАН, Москва,</b> <i>"Использование сверхкритических флюидов для разделения компонентов нефтяных систем"</i>
15.15-15.45	<b>Воробей Антон Михайлович, ИОНХ РАН, г. Москва</b> <i>"Создание полимерных композитов с углеродными нанотрубками с использованием сверхкритических флюидных технологий"</i>
15.45-16.15	<b>Котцов Сергей Юрьевич, ИОНХ РАН, Москва,</b> <i>"Методы химической модификации аэрогелей для получения функциональных материалов"</i>
16.15-16.30	<i>Перерыв</i>
16.30-17.00	<b>Громов Олег Игоревич, (Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Г. Москва)</b> <i>"Импregnация полимеров в СКФ: взгляд изнутри с помощью спектроскопии ЭПР"</i>
17.00-17.30	<b>Шубный Андрей Геннадьевич, (ФНИЦ "Кристаллография и фотоника" РАН, г. Москва)</b> <i>"Лазерное структурирование материалов с использованием сверхкритических флюидов"</i>
17.30-18.00	<b>Соловьев Виталий Олегович (ИОНХ РАН, г. Москва)</b> <i>"Сверхкритический CO<sub>2</sub> и водорастворимые полимеры - инструменты "зеленых" экстракционных технологий"</i>

Впервые в этом году из-за неблагоприятной эпидемиологической обстановки, в связи с эпидемией Ковид-19, Семинар был проведен в очно-заочном формате. В зале семинаров участники, пришедшие на выставку Химия-2020, слушали выступления, задавали вопросы выступающим в on-line формате. Одновременно с этим живую трансляцию семинара в YOUTUBE (<https://youtu.be/suDyVjCiZF0>) слушали более ста участников.

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

С первым докладом *«Колебательная спектроскопия, как инструмент скрининга морфологии биологически активных соединений в сверхкритических флюидах»* на семинаре выступил **Опарин Роман Дмитриевич**, (ИХР, РАН, г.Иваново). Его выступление посвящено получению полиморфов органических соединений – активных субстанций лекарственных препаратов- с использованием сверхкритических технологий, стабилизации неравновесных свойств этих полиморфных форм в полимерной матрице и изучению свойств этих полиморфов спектроскопическими методами. Второе выступление **Припахайло Артема Владимировича** (ГЕОХИ РАН, Москва) *«Использование сверхкритических флюидов для разделения компонентов нефтяных систем»* посвящено теме не теряющей актуальности в течение нескольких десятилетий – повышению эффективности - глубины- переработки нефтяного сырья. Для эффективной переработки различных классов соединений, входящих в состав нефтей, необходимо максимально селективно их разделить. С этим успешно справляется технология сверхкритической флюидной экстракции с использованием в качестве экстрагента диоксида углерода и широкого круга добавок – со-растворителей.

**Воробей Антон Михайлович** (ИОНХ РАН, г. Москва) выступил с докладом *«Создание полимерных композитов с углеродными нанотрубками с использованием сверхкритических флюидных технологий»*. Доклад посвящен разработке технологий диспергирования одностенных нанотрубок, с последующим их «введением» в объем полимера с высокой степенью равномерности.

Полученные таким образом композиционные материалы обладают большей механической прочностью, не теряют эластичности по сравнению с исходным полимером, приобретают новые свойства, например, электропроводность.

**Выступление Котцова Сергея Юрьевича** (ИОНХ РАН, Москва) *«Методы химической модификации аэрогелей для получения функциональных материалов»* посвящено способам модификации материалов нового класса – аэрогелей, которые могут быть получены только с использованием СКФ технологий. Аэрогели- прекрасные изоляционные материалы. Но спектр их применений пока ограничен некоторыми свойствами – относительная хрупкость, гидрофобность и пр. Описанные в докладе направленные способы модифицирования свойств аэрогелей позволят им найти гораздо более широкие возможности применений.

Доклад *«Импрегнация полимеров в СКФ: взгляд изнутри с помощью спектроскопии ЭПР»*, который представил **Громов Олег Игоревич**, (Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Г. Москва) посвящен уникальным и прецизионным наблюдениям за «поведением» спин меченных молекул внутри полимерной матрицы. При разработке технологий получения лекарств пролонгированного действия важными характеристиками являются время и механизм высвобождения молекул активного вещества, помещенного в объем полимера. Изучение с помощью метода Электронного парамагнитного резонанса «поведения» спин-меченого аналога молекулы лекарства помогает построить модель поведения будущего лекарства в организме.

**Шубный Андрей Геннадьевич** (ФНИЦ "Кристаллография и фотоника" РАН, г. Москва) выступил с докладом *«Лазерное структурирование материалов с использованием сверхкритических флюидов»*. В докладе описаны новые возможности деликатной обработки поверхностей многих материалов с помощью лазера в водной среде за счет локального перехода воды в сверхкритическое флюидное состояние в месте воздействия лазера.

**Соловьев Виталий Олегович** (ИОНХ РАН, г. Москва) в своем докладе *«Сверхкритический CO<sub>2</sub> и водорастворимые полимеры - инструменты "зеленых" экстракционных технологий»*

рассказал о новом подходе к регенерации дорогостоящих сорбентов от продуктов загрязнения с помощью экстрактивных свойств диоксида углерода в СКФ состоянии.

**29 октября 2020** года на выставке «Химия» в рамках научно-практического семинара «Инновационные разработки современной нанохимии» **прошел круглый стол**, посвященный всем возможным видам и формам образования на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова. В работе круглого стола был сделан доклад зам. декана химического факультета МГУ по дополнительному и дистанционному образованию Владимира Викторовича Миняйлова на тему «Возможности химического факультета МГУ для повышения квалификации кадров в области химии».

В докладе были представлены различные направления дополнительного образования, реализуемые на химическом факультете МГУ: от обучения школьников и школьных учителей, до повышения квалификации преподавателей вузов, сотрудников исследовательских учреждений и промышленных предприятий. Все в рамках концепции – «Образование длиною в жизнь». Было подчеркнуто, что активно развивается дистанционная форма обучения, все больше внимания уделяется повышению квалификации в форме стажировок по индивидуальному плану. В заключении были представлены новые перспективные планируемые к запуску в ближайшее время программы: «Водородная энергетика: научные основы, практика применения и перспективы развития», «Персонализация питания — различные аспекты, проблемы и решения», «Косметическая химия: разработка и технологии производства косметических продуктов».

## **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 (НПЭК) 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:

**Лазорьяк 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.

23 МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

# 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

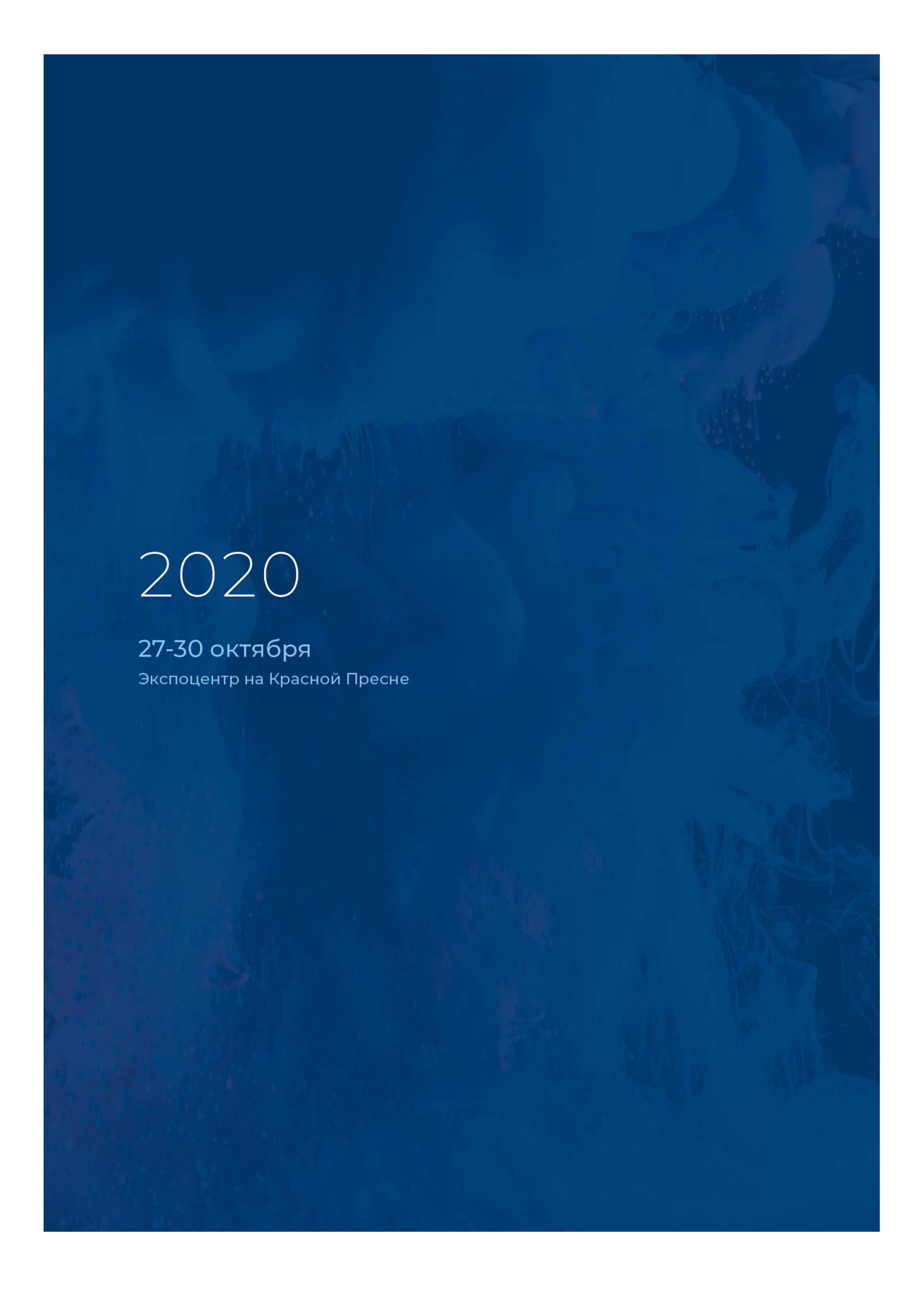
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА:

**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.



2020

27-30 октября

Экспоцентр на Красной Пресне