

Дайджест

новостей Российского научного фонда

05 Космические эксперименты российских ученых помогли создать новый способ 3D-биопечати

07 Ученые создали синтетический аналог «кожи хамелеона»

14 Медики научились предсказывать развитие кариеса

28 РНФ запускает виртуальные туры по ведущим научным лабораториям России



Математика, информатика и науки о системах

 Методология и сервис-ориентированная технология создания и использования системы комплексного автоматизированного моделирования природных и природно-технологических объектов и ее реализация для оперативного прогнозирования речных наводнений

 Руководитель проекта:
Соколов Борис Владимирович, доктор технических наук

 Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

 Санкт-Петербург

 2017–2019

Проект:



В СМИ:



Ученые разработали автоматическую систему мониторинга и прогнозирования наводнений



Фото: Метеостанция

Чтобы успешно прогнозировать наводнения, необходимо автоматизировать системы их мониторинга. Сейчас на участке реки Северная Двина от Великого Устюга до Котласа, известном частыми затоплениями, проходит проверку тестовый вариант такой системы «Простор», разработанный российскими учеными из Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН, Института водных проблем РАН и МГУ имени М.В. Ломоносова.

Система полностью автоматизирована: она загружает данные с гидропостов (гидрологических комплексов) и метеоданные, формирует контуры и глубины

затоплений, публикует на ГИС-платформе, определяет состав попадающих в зону затопления объектов, а также оперативно уведомляет о предстоящей беде.

По словам разработчиков, пользователь системы может не быть специалистом в области гидрологии и обработки данных – настолько облегчен интерфейс устройства.

Уже сейчас потенциальные пользователи системы – представители власти, региональные гидрометслужбы, МЧС – оценивают ее работу.

Фото: litsam.ru





Физика и космос

Фундаментальные основы энергетики будущего

Руководитель проекта:
Петров Олег Федорович, академик РАН, доктор физико-математических наук

Объединенный институт высоких температур РАН

Москва

2014–2018

Проект:



В СМИ:



Космические эксперименты российских ученых помогли создать новый способ 3D-биопечати

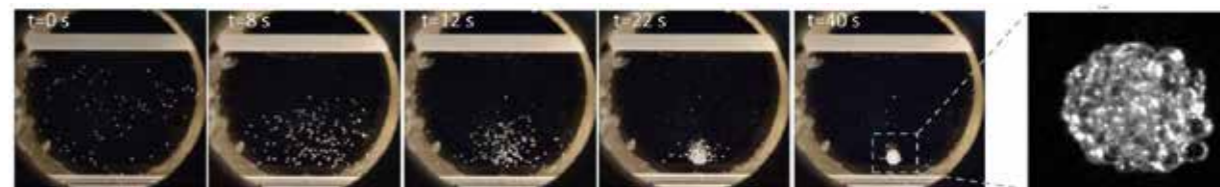


Фото: процесс трехмерной самосборки в «магнитной яме». Источник: Vladislav A Parfenov et al // Biofabrication, 2018

Существует множество методов трехмерной печати тканей. Большинство из них использует некоторый каркас, на который слой за слоем наносятся клетки биологической ткани. Полученный объемный материал затем отправляется в инкубатор, где продолжается выращивание. Существуют способы, в которых биологические объекты создаются без применения каркаса, например, магнитный биопринтинг, когда клеточный материал направляется в нужное место с помощью магнитных полей. В таком случае клетки необходимо каким-то образом пометить магнитными наночастицами.

Ученые разработали новый метод биопринтинга, который позволяет создавать трехмерные биологические объекты без использования каркаса и магнитных меток. Это стало возможно благодаря исследованиям ученых из Объединенного института высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН).

«В период с 2010 по 2017 год на борту Российского сегмента Международной космической станции выполнен цикл уникальных экспериментальных исследований на установке «Кулоновский кристалл», – рассказал один из авторов исследования Михаил Васильев, заведующий лабораторией диагностики пылевой плазмы ОИВТ РАН.

Сотрудники Института в рамках своего экспериментального исследования описали, как ведут себя мелкие заряженные частицы, помещенные в магнитное поле специальной формы в условиях микрогравитации, то есть в невесомости. Помимо этого, ученые составили математическую модель этого процесса на основе методов молекулярной динамики. Благодаря этим результатам стало понятно, как можно получать однородные и протяженные трехмерные структуры из тысяч частиц.

У ранее существовавших методик управления биопечатью с помощью

магнитных полей был ряд ограничений, связанных с гравитацией. Чтобы уменьшить влияние гравитационных сил, можно увеличить мощность магнитов, контролирующих магнитное поле, однако, это значительно усложняет установку. Второй способ – уменьшить гравитацию. По этому пути и пошла команда российских и зарубежных ученых. Новый метод получил название «формативная трехмерная биофабрикация», он позволяет создавать трехмерные биологические структуры не послойно, а сразу со всех сторон. Для того, чтобы управлять формой таких объектов, ученые использовали экспериментальные данные и результаты математического моделирования, полученные учеными ОИВТ РАН.

Результаты опубликованы в журнале *Biofabrication*.

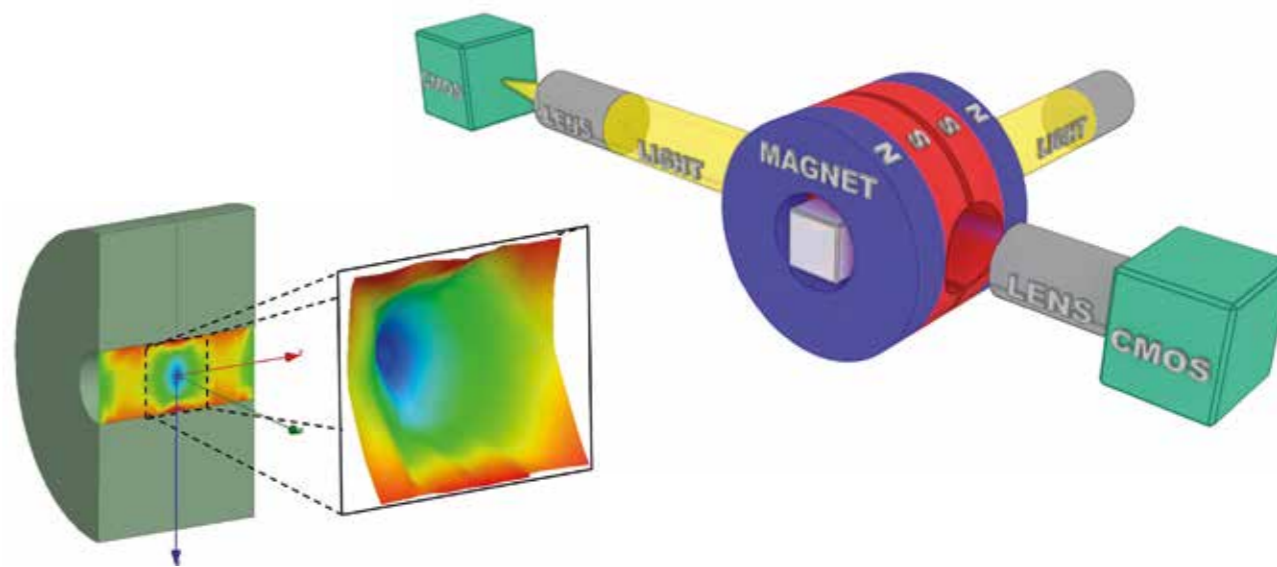


Рисунок: Схематическое изображение экспериментальной установки с ловушкой «магнитная яма» для удержания биообъектов. Источник: Vladislav A Parfenov et al // Biofabrication, 2018



Химия и науки о материалах

Дмитрий Иванов, руководитель проекта.
Фото: Безуглова Юлия/кафедра фотожурналистики МГУ имени М.В. Ломоносова

Разработка функциональных органических цеолитов – самоорганизующихся материалов с заданными геометрией и иерархической организацией нанопор

Руководитель проекта:
Иванов Дмитрий Анатольевич, кандидат физико-математических наук

МГУ имени М.В. Ломоносова

Москва

2016–2018

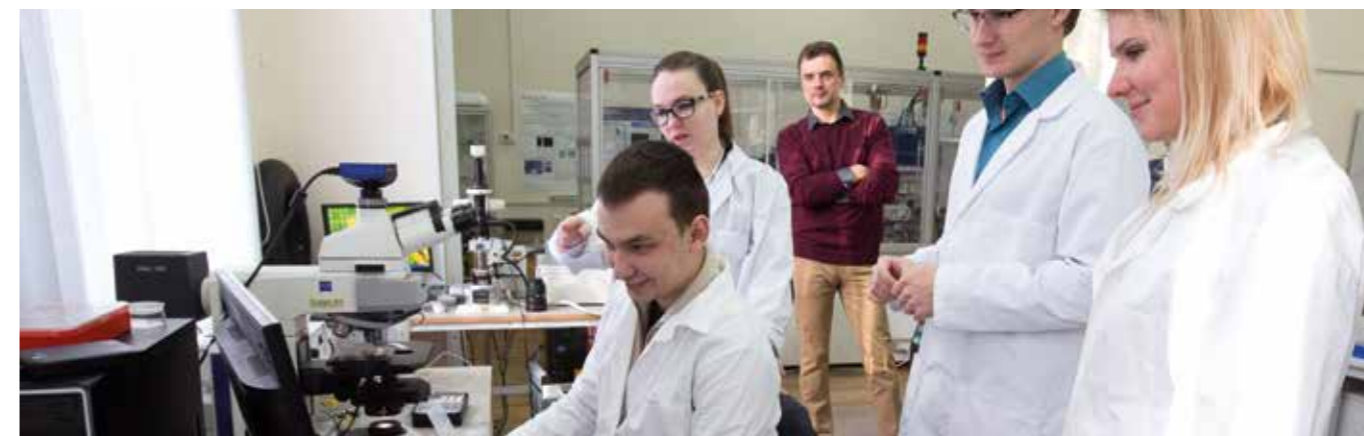
Проект:



В СМИ:



Ученые создали синтетический аналог «кожи хамелеона»



Рабочий момент в ходе эксперимента. Фото: Безуглова Юлия/кафедра фотожурналистики МГУ имени М.В. Ломоносова

Физики из России и ряда зарубежных стран создали гибкий материал, способный менять цвет подобно коже хамелеона, используя полимерные материалы нового поколения. Материал может быть полезен для создания систем активного камуфляжа, гибких имплантов и устройств, передающих или обрабатывающих данные.

Рецепт по ее изготовлению был опубликован в журнале *Science*.

«Пока рано говорить о том, можно ли будет создавать мягкие ткани и кожу конкретно из этого материала, но технология управления механическими свойствами через структуру полимерных цепочек может пригодиться для этой цели», – говорит Дмитрий Иванов.

Кожа хамелеонов давно вызывала интерес у ученых. Только недавно они

обнаружили, что камуфляж этих ящеров построен на базе фотонных нанокристаллов, оптическими свойствами которых животное может свободно управлять. Для этого хамелеон просто растягивает свою кожу, увеличивая расстояния между кристаллами и заставляя свет по-другому взаимодействовать с ними.

Основой нового материала послужили так называемые эластомеры – особый тип полимеров, к числу которых относится обычная резина. Они состоят из множества параллельных нитей вещества, тесно переплетенных друг с другом, но не соединенных прочными связями. Благодаря этому они легко растягиваются и сжимаются, и затем возвращаются к прежней форме при исчезновении источника деформаций. Чтобы при постоянном растягивании материал не терял прочность, ученые

покрыли одиночные эластомерные нити другими молекулами. Это сделало их похожими на ершики для посуды, прикрепленные к своеобразным «ключичим шарикам». «Шарики» обладают высокой жесткостью и удерживают всю конструкцию от распада, а «ершики» делают ее мягкой и пластичной. Меняя их размеры и расстояние между отдельными элементами этих структур, ученые могут гибко менять то, как они реагируют на растягивание, сжатие и прочие деформации.

Экспериментируя с подобным «заменителем кожи», российские физики заметили, что он обладает еще одним интересным свойством – «шарики» взаимодействуют со светом примерно так же, как фотонные кристаллы на коже хамелеонов. Соответственно, при растягивании подобного полимера он меняет цвет.

Рециклизуемые бифункциональные органокатализаторы и альтернативные реакционные среды в асимметрическом синтезе хиральных биологически активных веществ

Руководитель проекта:
Кучеренко Александр Сергеевич, кандидат химических наук

Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

Москва

2016–2018

Проект:



В СМИ:



Найден простой способ создать препарат для разжижения крови



Фото: Эритроциты

Чтобы помешать крови свертываться и закупоривать сосуды, больным дают антикоагулянты. К таким препаратам относится варфарин, применяемый как с лечебной, так и с профилактической целью при повышенном риске образования тромба.

Российские химики придумали, как простым и экологически чистым способом синтезировать безопасную для пациента форму варфарина. Дело в том, что варфарин, как и множество других сложных веществ, существует в виде двух так называемых оптических изомеров – молекул одинакового химического состава, но порой разной биологической активности. Варфарин часто производят в виде смеси двух изомеров, и один из них активнее другого, что может привести к передозировке. Поэтому нужно было найти способ получить только один изомер, а не смесь.

Исследователи взяли вещество кумарин – 100 лет назад он приводил к смерти от кровотечения коров в США, на что впервые обратили внимание ученые – и катализатор (ускоритель реакции), который, как и варфарин, имеет два оптических изомера. Благодаря своим свойствам этот катализатор ускоряет именно тот путь реакции, который ведет к образованию нужной формы варфарина. В отличие от большинства других он не содержит тяжелых металлов: родия, платины, палладия иридия и других, поэтому такой синтез не загрязняет ими получаемое вещество.

«Эта концепция называется органокатализ: все органические реакции проводятся в присутствии органических катализаторов. То есть органика катализирует органику, – поясняет Александр Кучеренко. – В России такой под-

ход, кроме нашей лаборатории, нигде не развит».

Разработанный метод впервые позволил получать варфарин в чистой воде – задача, которая представляет собой один из важнейших технологических вызовов в органическом синтезе. Использование воды в качестве растворителя заманчиво с точки зрения экологии, поскольку освоение этого метода предполагает минимальное загрязнение окружающей среды. Наконец, катализатор, используемый в реакции, в итоге может быть легко отфильтрован от полученного варфарина и повторно использован.

В будущем таким путем можно получить не только варфарин.

Результаты этого исследования опубликованы в журнале *Green Chemistry*.



Фото: Образец крови в руках технического специалиста лаборатории

Биология и науки о ЖИЗНИ



Разработка объединенной схемы типирования кишечной палочки и шигелл и улучшение средств диагностики и вакцинопрофилактики дизентерии на основе комплексного исследования O-антигенов

Руководитель проекта:
Книрель Юрий Александрович, доктор химических наук

Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

Москва

2014–2018

Проект:



В СМИ:



Встреча с кишечными бактериями закладывает основу хорошего врожденного иммунитета

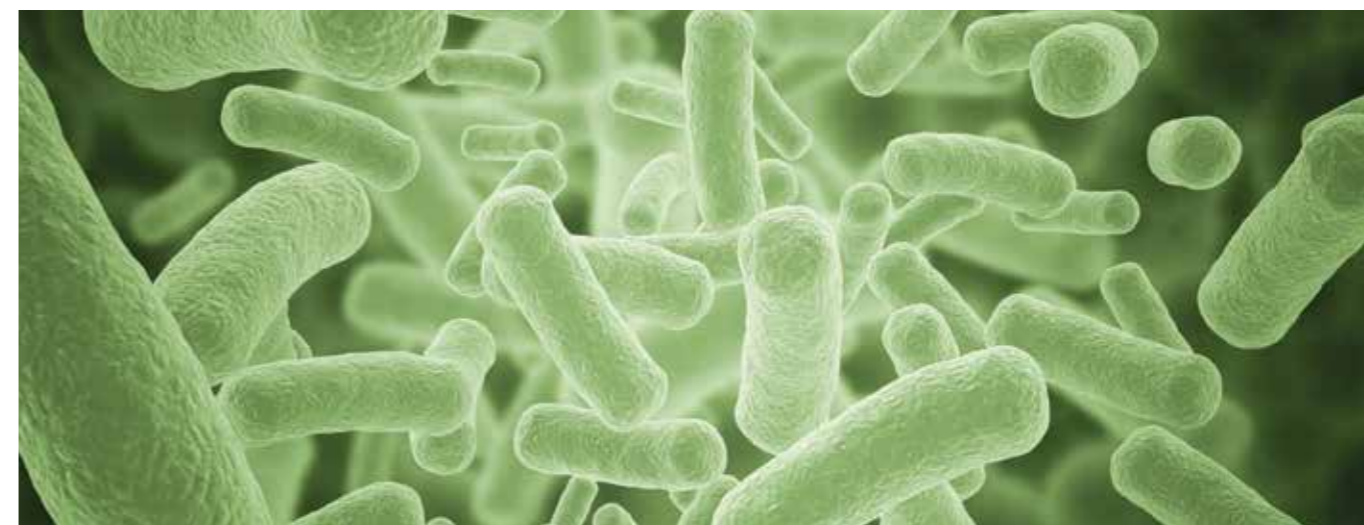


Фото: Клетки под микроскопом

Оказывается, кишечные бактерии нужны малышам не только, чтобы переваривать пищу, но и для формирования крепкого иммунитета. Ученые показали это на линии мышей, у которой от рождения не было бактерий-симбионтов кишечника: мышей извлекали из утробы матери путем кесарева сечения, чтобы детеныши не контактировали с микроорганизмами родовых путей, держали в стерильных условиях и кормили стерилизованной пищей. Когда мышатам-самцам исполнилось три месяца, у них отобрали пробы сыворотки крови, чтобы выяснить, какие там содержатся естественные антитела – соединения, присутствующие в организме уже после рождения

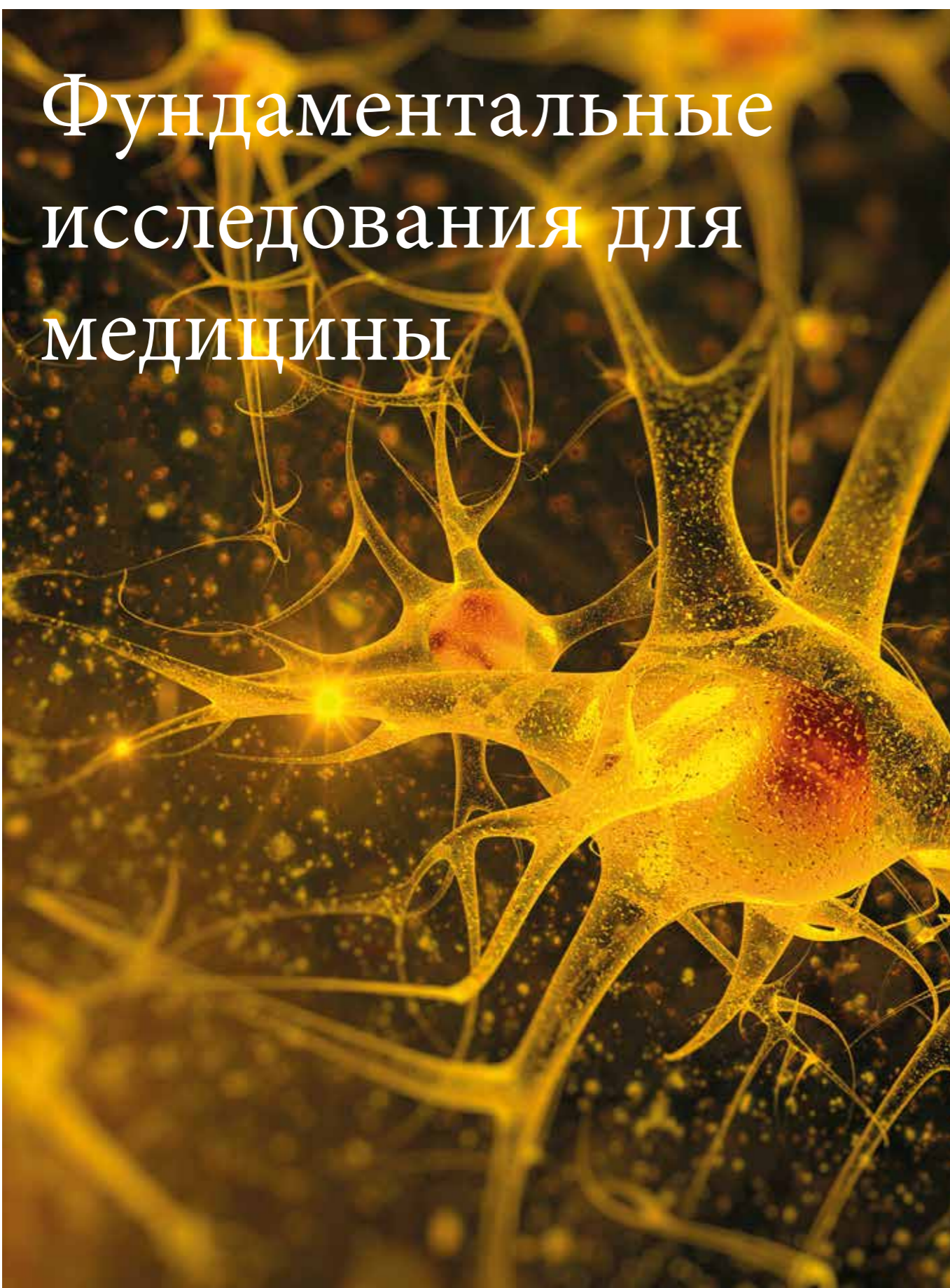
и реагирующие на наличие определенных веществ на поверхности красных клеток крови или сахаров на поверхности других клеток.

После мышей разделили на группы: некоторым из них давали разные бактерии, некоторых перевели на нестерильную пищу, а остальных оставили на стерильной еде. Через несколько недель после установления нового рациона у мышей снова взяли сыворотку. Изначально у «стерильных» мышей практически не было естественных антител к сахарам с поверхности клеток. В результате у мышей, которые начали есть бактерии или нестерильную пищу, количество антител повысилось или

увеличилось их разнообразие. Отсюда ученые сделали вывод, что ранний контакт с бактериями и наличие микроорганизмов-симбионтов в кишечнике – залог формирования большого разнообразия естественных антител к сахарам с поверхности клеток самых различных организмов.

В исследовании принимали участие сотрудники Института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, а также институтов Дании и Новой Зеландии.

Результаты опубликованы в журнале *Innate Immunity*.



Фундаментальные исследования для медицины

Неинвазивное количественное картирование миелинизации серого вещества головного мозга у человека и животных

Руководитель проекта:
Ярных Василий Леонидович, кандидат химических наук

Томский государственный университет

Томск

2014–2018

Проект:



В СМИ:



Создан точный метод измерения защитной оболочки нейронов в мозге плода в утробе матери



Фото: Магнитно-резонансная томография

Нервные волокна периферической и центральной нервной системы окружены защитной оболочкой из миелина, состоящей из жиров и белков. Она защищает нервы точно так же, как кабель защищает оголенные провода. Ионные токи не могут проходить через миелин, поэтому нервный импульс проходит по волокнам крупными «перескоками» – только по областям разрыва миелиновой оболочки, такие области встречаются через равные промежутки длиной примерно 1 миллиметр. В результате такой скачкообразной передачи сигнала нервный импульс распространяется по волокнам с миелином в несколько раз быстрее, чем по волокнам без миелина. Повреждение миелиновой оболочки приводит к серьезным нарушениям работы нервной системы.

Процесс образования миелина начинается приблизительно на пятом месяце развития плода и интенсивно продолжается после рождения, когда человек

учится держать голову, ходить, говорить и мыслить. Нарушение этого процесса, а также некоторые заболевания (например, рассеянный склероз) могут повредить миелиновую оболочку нервных волокон и таким образом вывести из строя центральную нервную систему. Ученые разработали метод количественной оценки процесса образования миелина у плода в клинических условиях с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ).

«Нарушения миелинизации часто лежат в основе задержек физического и умственного развития ребенка, а также являются возможным механизмом формирования ряда неврологических и психиатрических заболеваний. Наше исследование открывает возможность неинвазивного изучения формирования миелина в мозге плода на самой ранней стадии и последующего применения полученных знаний в клинической диагностике и фундаментальных

нейронауках», – рассказывает Василий Ярных.

Обычный метод МРТ не может точно определить уровень миелина. Ученые решили использовать метод картирования макромолекулярной протонной фракции: он считает не протоны в воде, а протоны в составе оболочек клеток. Благодаря специальному алгоритму математической обработки изображений и протоколу сбора данных, новый метод позволяет выделить сигнал протонов, относящихся к миелиновой оболочке.

Исследования проводятся совместно с Институтом «Международный топографический центр» Сибирского отделения РАН.

Результаты опубликованы в *American Journal of Neuroradiology*.

Разработка эффективных методов превентивной стоматологической помощи за счет нормализации обменных процессов в твердых тканях человеческого зуба *in vivo* с использованием биомиметических материалов, обладающих высоким реминерализационным потенциалом

Руководитель проекта:
Середин Павел Владимирович, доктор физико-математических наук

Воронежский государственный университет

Воронеж

2016–2018

Проект:



В СМИ:



Медики научились предсказывать развитие кариеса



Фото: Руководитель проекта, доктор Павел Середин и ведущий научный сотрудник канала ИК-спектроскопии Австралийского синхротрона доктор Jitgarorn (Pimm) Vongsivut во время проведения экспериментов по проекту. Источник: Павел Середин

Кариес – это процесс разрушения твердых тканей зуба из-за деятельности нескольких видов бактерий. Эти бактерии питаются различными углеводами и выделяют в результате своей жизнедеятельности кислоту, которая разъедает ткани зуба. Кариес может формироваться от нескольких месяцев до нескольких лет в зависимости от питания и гигиены зубов.

Ученые изучили изменения, происходящие в молекулярном составе слюны у людей с множественным кариесом. На первом этапе исследования ученые выяснили, что в слюне людей, больных кариесом, сокращается содержание минеральных веществ и неорганиче-

ских соединений и увеличивается доля органической составляющей: сложных эфиров, жиров и углеводов. Кроме того, оказалось, что в ротовой жидкости людей, страдающих множественным кариесом, более чем в два раза увеличивается содержание тиоцианатов. Эти вещества выделяются в результате ответной реакции организма на возникновение кариозного процесса.

На втором этапе ученые исследовали процессы образования неорганических твердых веществ в тканях зуба. На основании полученных данных они смогли создать лечебно-профилактические средства, нормализующие обменные процессы и предотвращающие развитие кариеса. Также исследователи

проанализировали состав эмали человеческого зуба на всех этапах развития кариозного процесса. Они выяснили, что на ранних этапах под действием выделяемой бактериями кислоты эмаль зуба разрушается с образованием кислот соли кальция и ортофосфорной кислоты. Используя эти данные, ученые смогли создать биоматериал, идентичный здоровой зубной эмали.

«Благодаря поддержке Российского научного фонда на основе уже полученных в ходе выполнения проекта данных мы сформируем ряд практических рекомендаций и алгоритмов для практикующих стоматологов по проведению лечебно-профилактических мероприятий терапии кариеса на ранних стадиях без препарирования твердых тканей при начальных проявлениях кариозного процесса эмали», – сообщает Павел Середин.

Созданный учеными метод диагностики будет использоваться для выявления развития кариеса на ранних стадиях. На этом этапе кариозный процесс обратим, и поврежденный зуб можно будет восстановить с помощью разработанных исследователями лечебно-профилактических методов и нового биоматериала. Работа была выполнена совместно с учеными из Воронежского государственного медицинского университета и ЦНИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

Результаты опубликованы в *EMPA Journal*.





Сельскохозяйственные науки



Фенотипирование и генотипирование линий синтетической гексаплоидной пшеницы (*T. durum* x *Ae. squarrosa*) и выявление генов полезных признаков методом ассоциированного маркирования для повышения устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам в условиях России



Руководитель проекта:
Моргунов Алексей Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук



Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина



Омск



2016–2018

Проект:



В СМИ:



Минсельхоз России высоко оценил выведенные в Омске семена

На опытных полях Омского аграрного университета вырастили сорта фасоли и пшеницы, которые позволят бороться с рядом заболеваний, причем не только в России, но и за рубежом. Например, на полях университета выросла черная фасоль, насыщенная альфа-липовой кислотой. Это жирорастворимый витамин, который используется при лечении печени, помогает вывести токсины, желчь, а в некоторых случаях он способен заменять инсулин диабетикам. Но не только эта фасоль обогащена полезными веществами. Фиолетовозерная пшеница, усовершенствованная учеными, обла-

дает антиоксидантными свойствами и в будущем будет полезна для людей, страдающих малокровием.

«Мы создали сорт пшеницы с высоким содержанием антоциана, цинка и железа, поскольку во многих регионах мира, особенно на Ближнем Востоке, люди часто болеют анемией из-за нехватки этих элементов в организме», – поясняет Владимир Шаманин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ОмГАУ им. П.А. Столыпина.

Зерна пшеницы устойчивы к засухе и болезням, так как они имеют высокий

уровень иммунитета и мощную корневую систему. На создание одного сорта ушло около 15 лет.

Один из сортов выращенной пшеницы – альтернативная пшеница – создана совместно с американским научным центром. Засеяв такую пшеницу лишь раз, урожаем можно собирать несколько лет. Через 5 лет после проведения государственного тестирования этого сорта, он может появиться не только на российском, но и на зарубежном рынке – ряд стран уже проявил заинтересованность в разработке.



Фото: Опытные поля Омского аграрного университета и семена фиолетовозерной пшеницы
Источник: Омское областное телевидение



Науки о Земле

Минералы и неорганические соединения с сульфатными и хроматными анионами: структурное разнообразие, кристаллохимия, свойства

Руководитель проекта:
Сийдра Олег Иоханнесович, доктор геолого-минералогических наук

Санкт-Петербургский государственный университет

Санкт-Петербург

2016–2018

Проект:



В СМИ:



Ученые СПбГУ изобрели новый способ захоронения ядерных ОТХОДОВ



Они открыли новый тип нанотрубок из атомов урана и серы, которые могут быть использованы в качестве уникальных форм для захоронения радиоактивных отходов.

Радиоактивные атомы урана связываются в прочную структуру, устойчивую к воздействию кислот и высокой температуры. Так что химического разрушения нанотрубок с выделением опасных соединений можно не бояться. Важно лишь, чтобы сами нанотрубки не разносились по окружающей среде, поэто-

му полигоны для захоронения должны быть гранитными массивами, куда не просачиваются грунтовые воды.

Ранее ученые по всему миру много раз пытались создать нанотрубки с ураном, но безуспешно: обычно подобные соединения урана образуют слоистые структуры. По словам Олега Сийдра, нанотрубки образуются при сворачивании слоев, сложенных ураном и серой. При этом разработанный метод синтеза позволяет получить большой выход полезного компонента.

«Нанотрубки с ураном и серой показывают значительную устойчивость, – рассказывает Сийдра. – Они могут стать одной из уникальных форм захоронения радиоактивных отходов, потому что гипотетически это соединение не будет распадаться сотни тысяч и миллионы лет, а в связанном состоянии уран гораздо менее опасен».

Результаты работы опубликованы в журнале *Nanomaterials*.

Гуманитарные и социальные науки

Исследование социального контроля и мобилизации права с использованием больших данных

Руководитель проекта:
Волков Вадим Викторович, доктор социологических наук

Европейский университет в Санкт-Петербурге

Санкт-Петербург

2017–2019

Проект:



В СМИ:



Европейский университет поставил нейросеть в полицию



Фото: Сервер в центре обработки данных

Ученые исследовали 4,4 миллиона обращений в полицию с 2013 по 2017 года и при помощи нейросетей провели анализ типовых сценариев обращения граждан. Доступ к данным ученым предоставила Генеральная прокуратура РФ, которая с 2013 года занимается администрированием системы. В нее заносятся краткая информация от граждан, обратившихся с сообщением о происшествии: часть сообщений в дальнейшем становится поводом для возбуждения уголовных дел, часть — административных, остальные уходят в архив. До 2013 года все обращения граждан в правоохранительные органы заносятся оперативным дежурным от руки в специальный журнал, поэтому

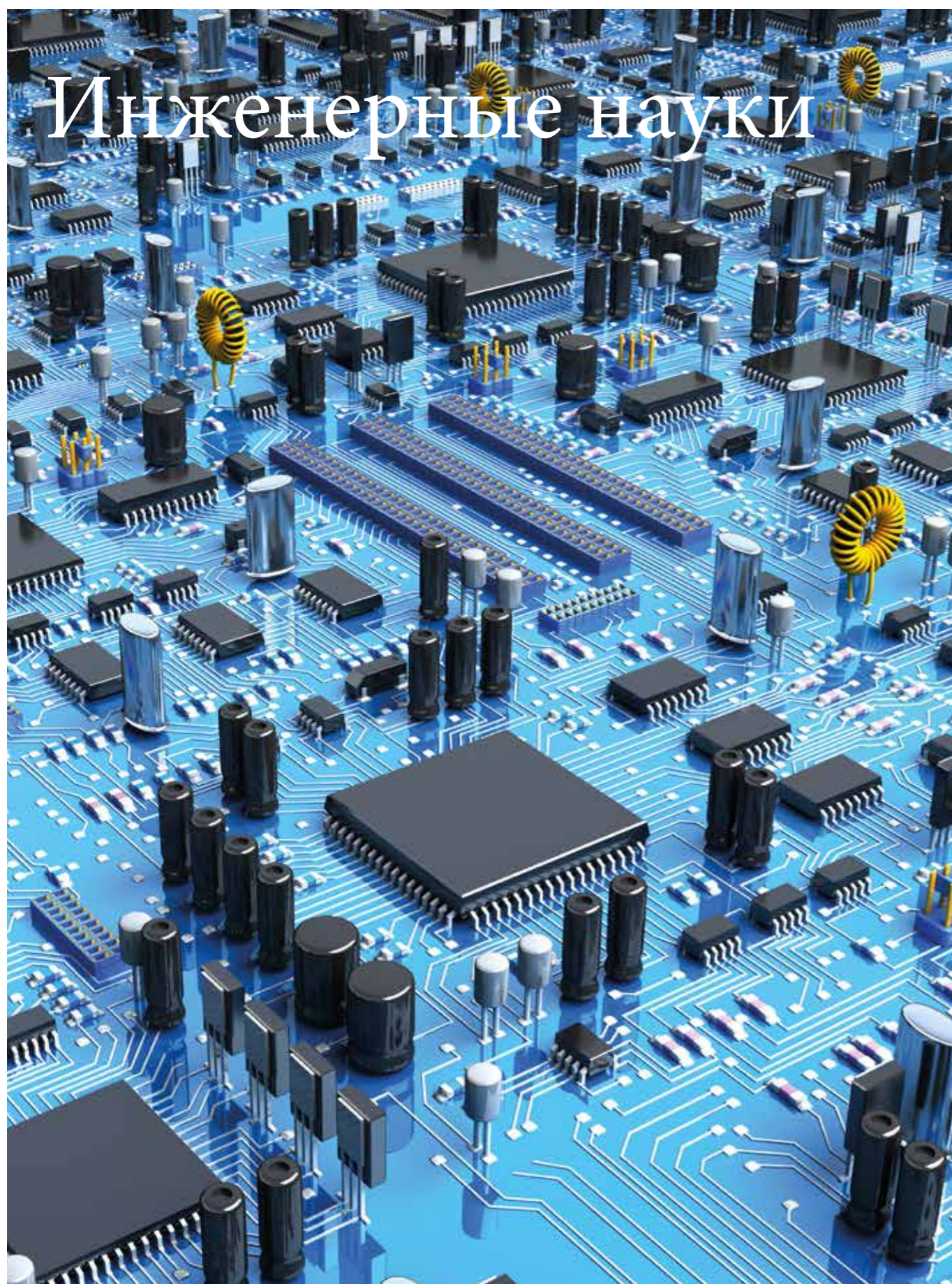
провести масштабный анализ данных не представлялось возможным.

Используя алгоритмы, с которыми, по словам ученых, работает Facebook, они обучили машину распознавать и выделять слова внутри контекста. Это позволило автоматически разделить все сообщения на 40 смысловых кластеров. Выяснилось, что чаще всего россияне сообщали о бытовых происшествиях (22,5% от общего количества), потерях и кражах (10,3%), ДТП (4,4%), смертях (4,3%) и экономических преступлениях (4,2).

Ученые считают, что именно изучение сообщений о происшествиях до того,

как они обретут статус правонарушений, может помочь приблизиться к пониманию реального уровня преступности. Кроме того, по словам авторов исследования, с помощью разработанной ими классификации можно будет следить, какого типа правонарушения на конкретной территории происходят чаще всего.

«Основной предмет исследования — то, как люди мобилизуют право. Мы хотели понять, как люди общаются с полицией и каковы типовые сценарии их обращения в правоохранительные органы», — поясняет Дмитрий Скугаревский.



Инженерные науки

📄 Оптимизация и применение резонансных эффектов в сложных металл-диэлектрических метаповерхностях

👤 Руководитель проекта:
Щербаков Алексей Александрович, кандидат физико-математических наук

🏛️ Московский физико-технический институт

🌍 Москва

🕒 2017–2019

Проект:



В СМИ:



Созданы первые в мире биосенсоры из меди и оксида графена



Рисунок: Структура молекулы графена

Сегодня биосенсорные чипы используются ведущими фармацевтическими компаниями для разработки всех видов лекарств. Такие чипы могут стать основой всевозможных химических анализаторов – для выявления опасных веществ в окружающей среде или продуктах питания, поиска молекул-маркеров заболеваний и обнаружения утечек в химической промышленности.

Российские ученые разработали биосенсорные чипы беспрецедентно высокой чувствительности на основе

меди вместо традиционного для таких устройств золота. Такая замена не только несколько снизит цену, но и существенно облегчит производство биосенсоров с технологической точки зрения. А оксид графена – углеродная кристаллическая решетка графена с дополнительными оксидсодержащими функциональными группами – была использована в качестве устойчивых неподвижных «якорей» для прикрепления белковых молекул к поверхности.

«Наша разработка – важный этап в развитии технологии производства

биологических сенсоров, основанных на фотонных и электронных технологиях, – говорит Валентин Волков. – Взяв за основу стандартные технологические процессы и медь, объединив их с таким перспективным материалом, как оксид графена, мы продемонстрировали их высокую эффективность и тем самым открыли новое направление исследований в области разработки биологических сенсоров».

Результаты опубликованы в журнале *Langmuir*.

Интервью

«Никаких ограничений фонд не делает – только здравый смысл». Сергей Лебедев – об инфраструктурном конкурсе Президентской программы



Фото: Сергей Лебедев, заместитель генерального директора Российского научного фонда

Какая концепция лежит в основе нового грантового конкурса, почему прием заявок продлится полгода, чем система контроля за отчетностью по грантам напоминает желтые и красные карточки в футболе и что станет самым страшным грехом с точки зрения грантодателя, в интервью Indicator.Ru рассказал заместитель генерального директора Российского научного фонда Сергей Лебедев.

— Расскажите, пожалуйста, о новом мероприятии, которое объявил Российский научный фонд. Что это будет за конкурс?

— Мы запускаем новый конкурс Пре-

зидентской программы исследовательских проектов, в рамках программы Фонд поддерживает исследования, которые проводят ведущие ученые, в том числе и молодые. Программа включает в себя четыре мероприятия. Три из них мы уже реализовывали, и даже не один раз. Это гранты постдокам, гранты молодежным научным группам и гранты на проекты лабораторий (последний конкурс мы проводили один раз). Четвертое мероприятие мы проводим впервые. Это конкурс проектов, основанных на научной инфраструктуре мирового уровня. Так как конкурс проходит в рамках Президентской программы, все проекты должны быть направлены на реализацию приоритетов, обозначен-

ных в Стратегии научно-технологического развития России, утвержденной указом президента. Цель мероприятия – выработать механизмы повышения открытости такой инфраструктуры для ученых, организации ее эффективного использования и получения на базе этой инфраструктуры результатов мирового уровня.

Проекты, которые мы будем финансировать, формулируются и реализуются по привычным для наших грантозаявителей правилам. Когда ученые откроют конкурсную документацию, они увидят, что им все очень знакомо: это обычные проекты, стандартная процедура их экспертизы. Есть некий входной барьер,

опять же привычный – квалификационный уровень для ученого, который возглавит группу. Ученые должны взять обязательства по публикации статей по результатам научного проекта. Но, поскольку проект четырехлетний, количество публикаций будет немного больше, чем для наших трехлетних проектов. В остальном же правила нового конкурса очень похожи на правила самого востребованного мероприятия, которое мы проводим, – конкурса отдельных научных групп.

— В чем же тогда особенность нового конкурса?

— Каждый проект должен опираться на объект научной инфраструктуры, расположенный на территории Российской Федерации. Наряду с качеством самого проекта и оценкой квалификации ученого, который подает заявку, экспертный совет будет смотреть, на каком инфраструктурном объекте базируется проект, и оценивать его уровень.

— Что относится к объектам научной инфраструктуры?

— Это центры коллективного пользования научным оборудованием и уникальные научные установки. Это целая отрасль – и в Министерстве образования и науки, и в ФАНО есть комиссии, которые занимаются научной инфраструктурой. Они выбирают лучшие объекты, финансируют их, закупают оборудование – например, какой-нибудь очень сложный дорогой микроскоп, который стоит три миллиона евро и который каждая лаборатория не может купить. Когда государство приобретает такой прибор, оно как бы говорит: «Работайте сами, но и другим ученым позвольте воспользоваться». Дорогое оборудование в принципе должно работать двадцать четыре часа в сутки, хорошо бы еще и семь дней в неделю.

— Должен ли сам объект что-то сделать для участия в конкурсе?

— Обязательное требование только одно: у этого центра коллективного пользования или уникальной научной установки должен быть сайт, изучив который, потенциальный пользователь должен понять, что именно предлагается центром или установкой (какой инструмент, какие у него технические, технологические, аналитические возможности) и на каких условиях. Дол-

но быть указано, придется ли ученому за пользование оборудованием заплатить. Некоторые организации предлагают воспользоваться услугами бесплатно, например, просят включать своих сотрудников в список соавторов научных статей. Это тоже допустимый подход. Но ученый должен отчетливо понимать, что конкретно он может сделать на этом инструменте и на каких условиях. Мы должны быть убеждены, что исследователь прочитает условия и сможет их выполнить.

В состав конкурсных заявок будут входить письма, в которых объект инфраструктуры сообщает, что он понимает, что от него хочет ученый, и готов на этих условиях предоставить свое оборудование. В ряде случаев на объектах существуют свои конкурсные комиссии: объект уникальный, заявок на него много, и комиссии делают рабочее время между заинтересованными группами ученых, а какие-то заявки отклоняют совсем. В таком случае инфраструктурный объект должен согласиться предоставить оборудование ученому, которые выиграли грант, вне конкурса, поскольку их проект уже признан достойным экспертный совет нашего фонда. Владельцы объекта, научные организации, которым он принадлежит, должны подтвердить, что они это поняли и что они все это сделают.

— А что требуется от ученого, подающего заявку?

— Заявитель должен подтвердить, что он знает, какие возможности предоставляет объект, доказать, что он ему нужен и что он ознакомился с условиями предоставления услуг, и эти условия его устраивают.

Ключевой момент состоит в том, что для получения гранта нужно доказать, что использование именно этого объекта инфраструктуры для проекта критически важно. Это будет оценивать экспертный совет.

— То есть основной смысл конкурса в том, чтобы привлечь внимание ученых к подобным объектам и дать им возможность их использовать?

— Именно так. Обращаю внимание, что данный конкурс похож на улицу с двухсторонним движением. Выиграют пулы проектов, которые базируются на одном объекте инфраструктуры, числом

не меньше пяти. В адрес одной организации из этого пула может идти не более трети от всей суммы денег. То есть если объект мой, и у меня есть два-три хороших проекта на конкурс, я должен еще позаботиться, чтобы кто-то подал еще пять-десять хороших заявок. Из них экспертный совет РНФ выберет победителей. Поэтому не будет такой ситуации, когда владелец объекта подал свои проекты и выиграл деньги. У него есть стимул самому поискать, кому еще из хороших ученых нужен этот объект.

— Откуда сами ученые могут узнать про инфраструктурные объекты?

Первоначальную информацию можно получить на сайте РИЭПП. Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере ведет реестр, где можно посмотреть на инфраструктурные объекты в разных областях (химии, физики, биологии и так далее). Он регистрирует объекты, так или иначе связанные с федеральными деньгами (созданы на них или когда-то получали финансирование из государственного бюджета).

Отмечу, что никаких препятствий нет подать заявку на проект с использованием объекта, который не учтен в реестре РИЭППа. Так что ученый либо сам знает, что где-то есть хорошее оборудование, на котором ему хочется поработать, либо зайдет на этот сайт и посмотрит, что и в какой области есть. Получается, искать можно с двух сторон: и сами объекты будут искать ученых, и ученые будут искать объект. В качестве примера: объектами у медиков и биологов могут быть и виварии, и коллекции каких-то вирусов и бактерий, а у гуманитариев это могут быть архивы, музейные объекты. Никаких ограничений Фонд не делает – только здравый смысл.

— Вы говорите, что заявки совершенно обычные и форма их привычна для участников. Почему на конкурс заложено так много времени?

— Да, заявки у нас абсолютно стандартные. Некоторые вообще заполняют их за два часа (по схеме copy-paste), а за два дня это можно сделать точно. Обычно мы даем на подготовку заявки полтора-два месяца. Сейчас мы дадим около шести месяцев на то, чтобы ученые и объекты нашли друг друга и смогли договориться.

Первые несколько месяцев уйдут на то, чтобы объекты — сами или по просьбе заинтересованных ученых — зарегистрировались в информационно-аналитической системе (ИАС) РФ и заполнили простенькую форму: графы о составе оборудования, о его возможностях, адреса, электронную почту. Заявку на конкурс ученые смогут заполнить только тогда, когда объект уже зарегистрирован в нашей системе.

— А что делать, если ученому во время проекта нужно поработать на нескольких инфраструктурных объектах? Им нужно подавать заявку сразу на два объекта?

— Заявка должна базироваться только на одном объекте. Если требуется провести исследование и на другом объекте, мы этого не запрещаем, но в конкурсе это оцениваться не будет, в соответствующих взаимоотношениях Фонд участвовать не будет.

— Сколько примерно проектов-победителей планируется выбрать?

— Количество победителей на каждый объект будет не менее пяти и не более пятнадцати, поскольку мы даем до 60 миллионов рублей на пул проектов на базе одного инфраструктурного объекта. Каждый проект должен «весить» от четырех до шести миллионов в год. Если все проекты «попросят» по четыре миллиона, то можно будет выбрать пятнадцать победителей на один объект. Если «попросят» большие суммы, то количество проектов, соответственно, будет меньше. Если же на объект подано всего четыре заявки или наши эксперты не отобрали хотя бы пять, то эти пулы не состоятся. Поэтому владельцы объекта — организации — хосты — заинтересованы, чтобы к ним пришло как можно больше хороших проектов.

— А сколько примерно проектов всего будет поддержано?

— Мы планируем поддержать проекты на базе примерно десяти объектов инфраструктуры, по десять проектов на каждый объект. Получается, максимальная сумма, которая заложена под этот конкурс, — 600 миллионов.

— В этот раз будет особенно сложно выбирать: где-то может быть мало заявок, но очень хороших, где-то — много, но средних. Где-то заявка может быть

просто идеальной, но на объект подадут мало, и ничего не выйдет.

— Да, и количество переменных для решения уравнения о победителях будет больше, система уравнений будет сложнее, и решать ее экспертному совету будет сложнее. Все будет зависеть от комбинации проекта и объекта. Но я верю, что такая работа нашему экспертному совету по силам. Что касается очень хороших проектов и случаев, когда не наберется пул из пяти, никто ведь не отменяет наш регулярный конкурс отдельных научных групп. Милости просим туда.

— Расскажите, пожалуйста, подробнее о процедуре экспертизы. Сколько проектов отсеивается на разных этапах?

— Сначала проекты оценивают эксперты фонда, в пуле у нас около шести тысяч человек, часть из них зарубежные. Экспертные заключения рассматривают профильные секции экспертного совета, но их вердикт не является решающим. Эксперты могут ошибаться, специально голосовать против кого-то или за кого-то, поэтому окончательное решение принимает экспертный совет фонда. Причем членов этого совета выбирают сами ученые. А если научное сообщество им доверяет, и мы доверяем.

На экспертный совет обычно выносятся в три раза больше заявок, чем мы планируем поддержать. Совет, учитывая результаты экспертизы, индивидуально рассматривает каждую заявку, каждый раз подробно объясняя свое решение. Иногда приходится отказывать действительно хорошим проектам, что очень нелегко. Но это только по причине ограниченности наших ресурсов, когда очень хорошие проекты конкурируют с замечательными.

— Что можно посоветовать ученым, которые решат участвовать в конкурсе? От каких ошибок хотелось бы предостеречь?

— Заполняя заявку, внимательно ознакомьтесь с конкурсной документацией. Мы по каждому конкурсу не допускаем 1–2% проектов только потому, что люди не читают инструкции и совершают формальные ошибки. У нас на сайте выложен документ с разбором полетов, почему проекты не допускают до конкурса, там подробно расписаны наи-

более частые случаи. Но каждый раз мы сталкиваемся с одним и тем же: у кого-то нет доверенности, кто-то не поставил подпись, кто-то не внес паспортные данные, как этого требует закон о персональных данных. Отсутствие какой-нибудь мелочи, но значимой мелочи с точки зрения законодательства, может загубить всю работу.

Второе, что я хотел бы сказать: уважаемые ученые, не тяните до последнего дня. Шесть месяцев — это очень много. Но мы видим статистику: даже когда проектам дают два месяца, большинство заполняет заявки в последние три дня. В этот раз такой сценарий может не пройти. Здесь более сложная конструкция: нужна не только твоя заявка, но и письма объекта инфраструктуры, который может находиться в другом городе. Поэтому используйте время с толком, не доводите все до последнего дня. Надо начинать об этом думать хотя бы через неделю после опубликования конкурсной документации. И предпринимать необходимые действия.

— Очень многие научные проекты ведут международные научные группы. Они могут получать финансирование из разных источников. Как РФ будет к этому относиться?

— Если открыть научные статьи наших грантополучателей, часто можно увидеть, что ссылаются и на грант нашего фонда, и на уважаемые зарубежные источники. У нас к этому вопросов нет. Комплексные проекты зачастую делают крупные составные коллективы, а результат публикуется в одной статье. Но мы должны знать, что именно сделано за наши деньги. По-моему, это логично. Как иначе эксперты РФ будут оценивать отчеты?

Для данного конкурса софинансирование — это дополнительный плюсик, но оно, скорее, имеет индикативный характер и не является обязательным. Если другая организация заинтересовалась вашей тематикой, значит, знания, полученные во время проекта, будут востребованы и после его завершения. Полагаю, что на этапе продления финансирования — ведь проекты можно продлевать еще на три года на конкурсной основе — проекты, которые привлекли софинансирование, получают некоторое преимущество.

— А как контролируется, чтобы на одну



и ту же статью расходов не были привлечены средства из нескольких разных источников?

— Мы работаем в презумпции доверия. Но иногда, вы правы, подобное бывает. И в таких случаях надо понимать, что мир очень тесен, информация легко циркулирует, и никто не знает, когда и где она выйдет на поверхность. Иногда мы действительно получаем информацию, что ровно на эту же работу получены деньги из другого источника. На этот случай в наших грантовых соглашениях есть условие: если мы обнаружим такое нарушение, мы просим вернуть все средства, включая уже потраченную часть, а научную группу вносим в черный список. Это потеря научной репутации. В развитых странах репутация — это самое дорогое, что есть у ученого. Недавно был похожий скандал (речь о скандале по поводу компании Thegapos, — прим. Indicator.Ru) со стартапом, получившим значительные средства на новую методику анализов крови, а оказалось, что у них методика не работает. И тоже они все потеряли: и репутацию,

и деньги. И у нас будет по той же схеме: теряете и деньги, и репутацию.

— Кстати, о проблемах. В науке все бывает очень непредсказуемо. Когда человек подает заявку, сложно оценить заранее свои будущие результаты. Например, ученые предложили исследовать некий материал, чтобы его где-то применить, а у материала в итоге не оказалось нужных свойств. Что будет с грантом?

— Отрицательный результат тоже результат. Мы понимаем, что такие риски есть. Если наши эксперты, анализируя отчет, скажут, что никто не мог этого предвидеть, то не страшно, что мы получим отрицательный результат — больше в эту научную «ветку» никто не пойдет. Ученый может ошибаться, и это нормально, если он заранее не знает, что встал на ошибочный путь. Иначе это уже лукавство.

— Что будет, если ученый не успевает сдать отчетность в срок?

— Такого, чтобы мы закрывали проект из-за опоздания отчетности, еще не было. Бывает, что эксперты посмотрели и поняли, что у проекта нет будущего. Иногда заявители сами не справляются с реализацией: поставили крупную задачу, но «не тянут». Поэтому мы пять-шесть проектов за год закрываем, но это очень немного. Гораздо больше выносим предупреждений — их бывает несколько десятков. Это как желтые карточки в футболе. Если люди, получив одну желтую карточку, проигнорировали этот сигнал и снова получили ее, то она превращается в красную — проект придется закрыть. Если проект закрыт из-за неудовлетворительного качества, его руководители три года не смогут к нам прийти. Да и через три года его заявки будут экспертировать под увеличительным стеклом. И наоборот, положительная история научной группы как положительная кредитная история в банке, тоже будет, вероятно, влиять на мнение экспертного совета.

СОБЫТИЯ

РНФ запускает виртуальные туры по ведущим научным лабораториям России



Российский научный фонд реализует масштабный мультимедийный проект «Наука в формате 360°», который познакомит всех желающих с научными лабораториями вузов и научно-исследовательских институтов России. Участниками проекта станут организации из 7 регионов России, которые с 2014 по 2018 года выполняют исследования в рамках большого конкурса Фонда по поддержке комплексных научных программ.

Такой формат дает возможность представить информацию наглядно и доступно.

На данный момент опубликован тур по лабораториям Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ). Раздел будет постоянно пополняться.

Посетить лаборатории: <https://www.sprgm.ru/360>

«Наука в формате 360°» представляет собой набор сферических панорамных снимков лабораторий вузов и научно-исследовательских институтов России. Виртуальные туры позволяют пользователю перемещаться по комнатам, рассматривать оборудование и отдельные элементы комнат, знакомиться с ними при помощи текстовых, аудио- и видеовставок.



Фото: Лаборатории СПбГУ

Пресс-служба РНФ признана лучшей среди небольших коммуникационных команд



Фото: Пресс-служба РНФ

Отдел по связям с общественностью Российского научного фонда получил Малый Гран-при профессиональной премии «Коммуникационная лаборатория».

Премия «Коммуникационная лаборатория» — это первая профессиональная премия в области научной коммуникации в России. Премия присуждается в пяти номинациях, одна из которых — Малый Гран-при — вручается за высокие стандарты качества коммуникационной работы небольших коммуникационных команд (1–3 человека) в научной организации.

Церемония награждения прошла в рамках II Всероссийского форума научных коммуникаторов в Москве на площадке Московского физико-технического института (МФТИ) — обладателя Гран-при 2016 года. Награды были удостоены научные и образовательные организации с лучшими практиками в области научной коммуникации — продвижение научных новостей в СМИ и проведение научно-популярных проектов — в 2017 году.

Экспертный совет премии включал заслуженных популяризаторов науки, журналистов, наиболее цитируемых

в СМИ российских ученых и представителей институтов развития. Премия учреждена Российской венчурной компанией (РВК) и Ассоциацией коммуникаторов в сфере образования и науки (АКСОН), организаторами Форума выступили АКСОН и МФТИ по заказу РВК.



Фото: Премия «Коммуникационная лаборатория»

РНФ налаживает и укрепляет партнерство с Бельгией, Францией и Германией



Фото: Встреча РНФ и FWO

В мае генеральный директор РНФ Александр Хлунов и генеральный директор Фонда научных исследований Фландрии (FWO) Ханс Вилльям подписали соглашение о сотрудничестве, которое в скором времени позволит поддержать лучшие российско-бельгийские исследовательские проекты во всех областях фундаментальных наук. Первый совместный конкурс для 3-летних проектов планируется объявить в марте будущего года с объявлением победителей до конца 2019 года и началом финансирования отобранных проектов в январе 2020 года. Отбор победителей будет осуществляться по результатам независимой экспертизы в соответствии с установленными РНФ и FWO правилами и процедурами.



Фото: Переговоры РНФ и ANR

Кроме того, в мае представители РНФ и Национального исследовательского агентства Франции (ANR) договорились в ближайшее время подготовить и подписать соглашение о сотрудничестве, которое в перспективе позволит поддержать лучшие российско-французские исследовательские проекты в различных областях фундаментальных наук. Стороны приложат все усилия, чтобы уже до конца 2018 года объявить первый совместный конкурс РНФ и ANR в области математики и физики. В дальнейшем предполагается, что этот конкурс станет ежегодным мероприятием двух фондов, а перечень научных направлений для проведения исследований существенно расширится.



Фото: Встреча РНФ и DFG в России

В июне Александр Хлунов провел встречи с представителями Объединения имени Гельмгольца и Немецким научно-исследовательским сообществом (DFG). Стороны обсудили актуальные вопросы сотрудничества и приняли решение развивать программы, нацеленные на поддержку молодых исследователей, совершенствовать экспертные процедуры в отношении междисциплинарных проектов, развивать наряду с проектным финансированием отдельные коллективы взаимодействия в более масштабных форматах.



Фото: Переговоры РНФ с президентом Объединения имени Гельмгольца

РНФ

Российский
научный фонд

Москва, ул. Солянка, 14 стр.3
+7 499 606 0202
info@rscf.ru
rscf.ru

 rnfpage

 rnfpage

 rnfpress

 russian science foundation

 russian_science_foundation

На обложке: Дмитрий Иванов, руководитель проекта «Разработка функциональных органических цеолитов – самоорганизующихся материалов с заданными геометрией и иерархической организацией нанопор».

Автор фото: Безуглова Юлия/кафедра фотожурналистики МГУ имени М.В. Ломоносова

Все права на фотографии, использованные в дайджесте, принадлежат их авторам.

Фотографии без подписей использованы в качестве иллюстраций к материалам.

