

НАУКА УРАЛА

НОЯБРЬ 2019

№ 22 (1203)

Газета Уральского отделения Российской академии наук
выходит с октября 1980. 39-й год издания

Вектор поиска

НАЙТИ КИМБЕРЛИТ



Архангельская область наряду с Республикой Саха (Якутия) и Пермским краем входит в число крупнейших алмазных регионов России. Однако в последние годы здесь заметна не самая благоприятная тенденция: обнаружение новых алмазоносных кимберлитовых трубок стремится к нулю. Ученые Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики УрО РАН предлагают свой метод решения проблем поиска драгоценного минерального сырья.

Сложные территории

В советскую эпоху для открытия алмазных трубок досконально изучались в первую очередь территории с относительно простыми геологическими условиями. И все стандартные методы поиска месторождений демонстрировали эффективность. По мере освоения месторождений акцент геологоразведки стал смещаться на удаленные районы с более сложными ландшафтно-геологическими условиями, большим числом слабоамплитудных магнитных аномалий, большой мощностью перекрывающих отложений, которые затрудняют обнаружение кимберлитов.

Архангельская алмазоносная провинция относится именно к таким сложным территориям. Она была открыта в начале 1980-х силами огромного числа научных и производственных коллективов со всей страны. Несколько полей со скоплениями трубок кимберлитов и родственных им пород были обнаружены

в Мезенском и Приморском районах Архангельской области, а также в Нёноксе близ Северодвинска. С тех пор масштабных открытий фактически сделано не было за исключением открытия в 1996 году промышленно алмазоносной трубки имени В.П. Гриба. При этом использовались те же традиционные поисковые методы, например, магниторазведка.

Источник есть, трубок — нет

По сути, кимберлитовая трубка — это застывшая в земной коре глубинная магма, имеющая контрастные физические свойства относительно вмещающей среды. Магнитометр дает представление об аномалиях магнитного поля, но трубки могут быть немагнитными либо вовсе немагнитными. Кроме того, магнитные аномалии могут создаваться так называемыми приповерхностными неоднородностями. В таких условиях магниторазведку уже нельзя назвать эффективной. По ана-

логичным причинам низкие результаты в геологически сложных районах дают также гравиразведка и электроразведка (электрометрия).

— В наших сложных ландшафтно-геологических условиях эти традиционные методы фактически себя исчерпали, — говорит заведующий лабораторией экологической радиологии ФИЦКИА УрО РАН Евгений Яковлев. — Аномалии выделяются, но они, как правило, не связаны с кимберлитами, а множественное бурение скважин для заверки аномалий — дорогое удовольствие. При этом геологи обнаруживают в современных аллювиальных отложениях отдельные алмазы. Иначе говоря, источник есть, а трубок нет.

Тем не менее, как считают эксперты, открытие новых трубок возможно. Геологи склоняются к мысли, что в фундаменте земной коры находятся перспективные с точки зрения содержания кимберлитов структуры. На этих

Окончание на с. 7

Двойной
старт

— Стр. 3



В тренде
биомедицины

— Стр. 4–5

Возвращение
автора
«Калинки»

— Стр. 8



Демидовская премия — 2019



12 ноября в президиуме Российской академии наук состоялась пресс-конференция, где председатель попечительского совета Научного Демидовского фонда академик Геннадий Месяц объявил имена лауреатов общенациональной неправительственной научной Демидовской премии 2019 года. Ими стали:

академик Юрий Цолакович Оганесян (г. Дубна) — за выдающийся вклад в открытие новых химических элементов;

академик Вячеслав Владимирович Рожнов (г. Москва) — за выдающийся вклад в сохранение и восстановление биоразнообразия животного мира, включая особо редкие виды фауны;

академик Александр Александрович Чибилев (г. Оренбург) — за выдающийся вклад в изучение степей Евразии и разработку теории и практики охраны природы России;

член Совета Федерации Государственной Думы РФ Эдуард Эргартович Россель (г. Москва) — за неоценимый вклад в развитие демидовского движения.

На фото (слева направо):
сидят академики В.В. Рожнов, Ю.Ц. Оганесян, А.А. Чибилев,
стоят Г.А. Месяц и В.Н. Чарушин

Без границ

ФЛАГИ В ГОСТИ

Второй осенний месяц ознаменовался повышенным вниманием к УрО РАН дипломатов ведущих западных стран. 21 октября ознакомительный визит в Отделение нанесли вновь назначенные генеральный консул США в Екатеринбурге Эми Лорд Сторроу и консул вопросам политики и экономики Хайди Бартлетт Эванс. Обе они приступили к обязанностям в сентябре и приехали, чтобы наладить контакты и понять, как развивать связи.

Эми Лорд Сторроу (в центре на фото справа) ранее трудилась в Бюро по вопросам образования и культуры Госдепартамента США, где возглавляла отдел работы с выпускниками обменных программ. Она основала и возглавила «Коллабораторию», которая разрабатывает новые подходы к дипломатии в области культуры и образования. За пределами США Эми Сторроу работала в Латвии, Северной Македонии и Мексике, имеет степень бакалавра в области литературы и философии и две степени магистра. Прежде чем стать карьерным дипломатом, писала книги, работала редактором, преподавала.

Хайди Бартлетт Эванс (вторая слева на верхнем снимке) начала карьеру дипломата в 2002 году и ранее

работала в посольствах и консульствах США в Литве, Южной Корее и Бразилии, занимала пост главного специалиста по вопросам политики в Совете НАТО — Россия в Представительстве США при НАТО в Вашингтоне и Брюсселе. В Госдепартаменте США в Вашингтоне она работала в Бюро по делам международных организаций, где координировала вопросы противодействия пиратству с Советом безопасности ООН, и в Бюро по европейским и евразийским делам ведущим специалистом в отделе Грузии. Хайди Эванс имеет степень бакалавра в области международных отношений и немецкого языка, а также диплом юриста. Работала в Верховном суде штата Алабама, в апелляционных судах по уголовным делам и гражд-



данским делам. Ее муж, Д. Сомервилл Эванс, также является карьерным дипломатом и работает в Екатеринбурге.

Председатель Отделения академик Валерий Чарушин и его заместитель академик Николай Мушников поздравили консулов с вступлени-

ем в должности, рассказали о том, чем живет уральская академическая ветвь, о международных контактах ученых региона, львиная доля которых сегодня приходится на Европу. Первое, чем заинтересовались гости, — не ущемляются ли права женщин в академической среде, нет ли у них препятствий для карьерного роста. Ответ был однозначный: женщины и мужчины в российской, уральской науке работают практически на равных, и дискриминация по признаку пола — далеко не самая главная проблема, которая их волнует. Были обсуждены вопросы дальнейшего взаимодействия исследователей США и Урала на основе имеющегося опыта, в частности, в области материаловедения и органической химии.

23 октября академик Чарушин с коллегами генконсула Великобритании в Екатеринбурге Ричарда Дьюэлла,

а также представительниц Министерства иностранных дел этой страны Луис Хортон и Александру Райдер (см. нижнее фото). С Ричардом Дьюэллом руководители УрО уже знакомы и вместе провели ряд мероприятий, а вот сотрудницы британского министерства, занимающиеся программами взаимодействия со странами Восточной Европы и России, в Екатеринбург приехали впервые. Их также познакомили с положением дел в УрО РАН, рассказали о связях Отделения с другими странами. Хотя «британская» доля этих связей пока незначительна и составляет не больше двух процентов, на академическом Урале накоплен перспективный опыт взаимодействия ученых в форме российско-британских научных кафе, по существу — расширенных семинаров по различным направлениям

Окончание на с. 7



ГРАНТ — ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЯМ

Ученые Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврёва РАН и Университета Тулузы выиграли российско-французский грант на проведение совместных исследований.

Международная группа, в которую входят сотрудники ФИЦКИА РАН и Миди-Пиренейской лаборатории Университета Тулузы, получила в свое распоряжение гранты Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства Европы и иностранных дел Франции. В течение двух лет каждая из сторон предоставит около 10 млн рублей для продолжения изучения генетики и эволюции пресноводных моллюсков, собранных в самых разных точках планеты.

При отборе претендентов на гранты учитывался предыдущий опыт совместной работы: еще в 2015 году сотрудниками партнерских учреждений были

открыты пресноводные моллюски, бурящие силикатные породы (прежде считалось, что «бурильщиками» являются исключительно морские моллюски, разрушающие известняковые породы). Результаты исследования были опубликованы в авторитетном журнале «Nature Communications».

Нынешняя задача специалистов — проверить, насколько геохимический состав раковины контролируется на уровне вида, рода и семейства моллюсков, изучить — если таковой имеется — «встроенный» биологический механизм, определяющий накопление химических элементов непосредственно в раковине.

— Два разных вида, обитающие в одном пресноводном водоеме, находятся в одинаковых условиях. Если мы достоверно подтвердим различия содержащихся в их раковинах спектров микроэлементов, это будет означать, что «работает» именно вид, — объясняет директор ФИЦКИА РАН, заведующий лабораторией молекулярной экологии и филогенетики САФУ Иван Болотов. — Если нам удастся доказать различия геохимического состава на уровне вида, рода и семейства, мы получим уникальный инструмент для определения таксономической принадлежности раковин.

Благодаря проекту архангельские ученые получают до-

ступ к стационарам и научному оборудованию Университета Тулузы — мощным масс-спектрометрам с индуктивно связанной плазмой, позволяющим считывать элементы таблицы Менделеева даже из микроскопических образцов раковины моллюсков.

Уже собраны сотни образцов моллюсков на разных континентах — в Северной и Южной Америке, Австралии, Африке и Евразии: из каждого речного притока — не менее двух видов. Впрочем, пополнение базы образцов будет продолжено.

В текущем году в Тулузе начнутся пробоподготовка образцов и считывание содержащихся в раковинах микроэлементов на высокоточных спектрометрах, запланирована стажировка двух молодых сотрудников ФИЦКИА РАН во Франции. В 2020 году планируются также полевые работы в дельте реки Маккензи и,

возможно, на островах Виктория и Баффинова Земля в арктической Канаде, экспедиции в Корякию (река Пенжина) и в Юго-Восточную Азию. В результате биологи намерены создать глобальную базу расшифровок микроэлементных спектров раковин и международную онлайн-систему, которой могли бы пользоваться и пополнять новыми образцами исследователи всего мира. С помощью высокотехнологичного инструмента можно будет определять происхождение найденных археологами древних украшений из жемчуга, сопоставляя полученные данные с эталонными спектрами на интернет-портале.

В перспективе — изучение и морских раковин. Не исключено, что к исследованию подключатся ученые из США и Португалии.

В. РЫКУСОВ, пресс-секретарь ФИЦКИА РАН

В научных центрах

ДВОЙНОЙ СТАРТ

Две новые научно-исследовательские лаборатории — биосовместимых материалов и искусственного интеллекта — созданы при Удмуртском федеральном исследовательском центре Уральского отделения РАН (г. Ижевск) в рамках национального проекта «Наука», реализуемого правительством РФ.

Лаборатория под руководством доктора биологических наук Игоря Меньшикова займется разработкой биологически совместимых материалов с программируемыми свойствами и исследованием их взаимодействия с живыми организмами. На первом этапе ученые отыщут методы специфической иммунокоррекции организма для формирования приобретенной толерантности к естественным и искусственным антигенам потенциальных материалов.

Цель лаборатории машинного обучения и обработки «больших» данных производственных киберсистем под руководством доктора физико-математических наук Виктора Трубицына — разработка и использование методов искусственного интеллекта в создании, обучении и сопровождении информационных и экспертных систем представления и использования знаний в естественных, технических и социально-гуманитарных науках. В исследовательском центре нейронные сети могут быть использованы учеными разного профиля для интерпретации и анализа экспериментальных данных, управления сложными экспериментами, интерпретации и предсказания структурных, физических и химических свойств материалов.

«Деятельность обеих лабораторий мы считаем очень перспективной для развития как нашего центра, так и соответствующих отраслей

науки в целом. Мы знаем, что ряд идей и решений, реализованных сотрудниками этих лабораторий, уже используют в своих исследованиях не только представители УдмФИЦ, но и другие ученые за пределами нашего региона. Заинтересованность в таких результатах выразили также некоторые крупные предприятия ОПК, совместно с которыми и с руководством республики мы создаем научно-образовательный центр мирового уровня в Удмуртии», — сказал директор Удмуртского ФИЦ доктор физико-математических наук Михаил Альес.

Подробнее о предпосылках появления двух лабораторий и планах на будущее корреспондент «НУ» поговорил с руководителями этих новых структурных подразделений Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН.

Игорь Меньшиков, доктор биологических наук, заведующий лабораторией биосовместимых материалов:

— Основной костяк команды новой лаборатории — это сотрудники, перешедшие к нам из Удмуртского государственного университета и имеющие значительный опыт научно-исследовательской работы. Речь идет в том числе и об аспирантах и молодых ученых, отмеченных за успехи в научных исследованиях стипендиями и грантами президента РФ для молодых ученых.

Мы достаточно давно изучаем механизмы контроля и управления иммунными реакциями организма, направленные на различение «своего» и «чужого», и иммунного ответа на свои собственные антигены (молекулы, клетки и ткани). Сейчас к этой области иммунологии приковано повышенное внимание, потому что существует огромный спектр аутоиммунных заболеваний и патологий, причиной которых является реакция иммунной системы на свой собственный организм. Механизмы их возникновения и развития остаются сегодня неизвестными, поэтому поиск эффективных средств лечения затруднен.

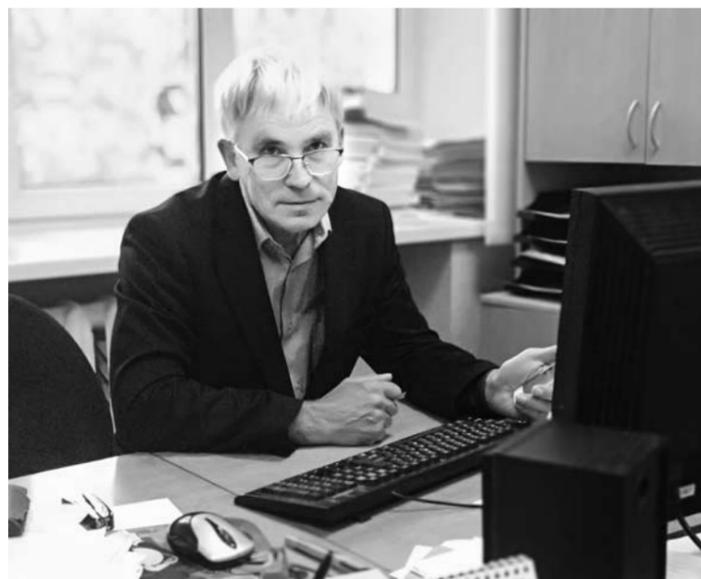
Основной объект внимания в наших исследованиях — так называемая иммунная сеть. За теорию иммунной сети английский иммунолог Нильс Эрне был отмечен Нобелевской премией в 1984 году. Согласно теории Эрне иммунная сеть — сеть специфически взаимодействующих иммунных клеток — является ключевым механизмом иммунорегуляции. Мы исследуем иммунную сеть как механизм контроля аутореактивности. Проводя как теоретические — нами разработана математическая модель иммунной сети — так и экспериментальные исследования, мы значительно продвинулись в этой области. Результаты исследования представлены целым рядом публикаций в высокорейтинговых зарубежных журналах.

Причем здесь биосовместимые материалы? Искусственные имплантаты — сегодня уже реальность. Расширение применения имплантов сейчас ограничено использованием относительно инертных материалов. Организм так или иначе не остается безучастным к вторжению чужого и не может не реагировать на него. Прежде всего реагирует иммунная система, это ее функция. Поэтому тренд сегодня смещается в сторону разработки биологически активных совместимых материалов, способных интегрироваться в живые системы. И здесь без управления иммунными реакциями не обойтись. Накопленный опыт позволит нам индуцировать приобретенную толерантность иммунной системы к вновь создаваемым материалам. Если удастся достичь успеха, то останется только подобрать имплантаты по физическим свойствам. Это существенно расширит практику их использования, а значит и качество жизни пациентов.



Виктор Трубицын, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией машинного обучения и обработки «больших» данных производственных киберсистем:

— В каждом из институтов, вошедших в состав УдмФИЦ, за долгие годы их существования накопился большой объем экспериментальных и теоретических данных в таких областях, как физика и материаловедение, механика и процессы горения, языкознание. Использование методов машинного обучения и нейронных сетей для обработки этих данных напрашивалось само собой.



Как обычно, главным вопросом при создании научной лаборатории является наличие кадров: направление исследований относительно новое, поэтому специалистов не так уж много. Нам помогло то, что в УдмФИЦ элементы методов машинного обучения уже применялись на практике.

У нашей команды также имеется опыт реализации крупных проектов, выполненных в интересах предприятий Удмуртии и других регионов России. Вот лишь несколько примеров из обширного списка задач, при решении которых нами были использованы методы нечеткой логики и нейронные сети: разработка системы анализа геофизических измерений для не-

фтяных и газовых скважин; создание информационно-аналитической системы для определения трудоемкости машиностроительных и электротехнических изделий; разработка системы имитационного моделирования лесопромышленного комплекса Удмуртской Республики; мониторинг окружающей среды на объектах уничтожения химического оружия; почасовой прогноз потребления электроэнергии. Таким образом, у сотрудников новой лаборатории есть не только необходимые научные компетенции, но и значительный практический опыт реализации проектов по профильному направлению.

Спектр проблем, которыми займется лаборатория в ближайшем будущем, довольно широк. Это и задачи, связанные с применением нейронных сетей в расчетных методах, используемых в теоретической физике, физике конденсированного состояния и физике магнитных явлений. Здесь перспективна возможность использования искусственного интеллекта в качестве инструмента для «переборки мостика» от атомарного уровня исследования вещества на мезо- и макромасштабные уровни. Другое направление — систематизация и извлечение новых сведений на основе обработки «больших» данных, накопленных за многие

Окончание на с. 8



В ТРЕНДЕ БИМЕДИЦИНЫ

Сразу два перспективных проекта группы сотрудников экологической иммунологии Института экологии и генетики микроорганизмов Пермского ФИЦ УрО РАН были поддержаны грантами Российского научного фонда. Оба проекта связаны с исследованиями в области нанобиотехнологий. Работа над первым подходит к завершению, а над вторым еще только началась.

Тонкий инструмент

Разработкой методов лабораторной диагностики онкологических заболеваний с использованием магнитных наночастиц и принципа ядерно-магнитного резонанса пермские ученые занимаются совместно с коллегами из лаборатории прикладного магнетизма Института физики металлов им. М.Н. Михеева. В исследовании участвовали также сотрудники биологического и химического факультетов Пермского государственного национального исследовательского университета и лаборатории многофазных дисперсных систем Института технической химии Пермского ФИЦ. О том, как шла эта работа и каковы ее итоги, мы поговорили с руководителем проекта, ведущим научным сотрудником лаборатории экологической иммунологии ИЭГМ доктором биологических наук профессором Михаилом Раевым и одним из основных исполнителей кандидатом биологических наук Павлом Храмовым.

М. Раев: В качестве модельного объекта мы выбрали простатспецифический антиген, один из маркеров рака предстательной железы. Повышение его концентрации в крови мужчин может свидетельствовать о наличии этого заболевания и является очевидным поводом для более глубокого обследования. Анализ проводится при помощи бумажных тест-полосок, которые последовательно помещаются в разведенный образец сыворотки крови пациента, а затем в раствор функционализированных магнитных наночастиц. Это частицы, приобретающие в

результате обработки способность взаимодействовать с мишенью, в качестве которой могут выступать маркеры различных заболеваний. Магнитные наночастицы являются диагностическими реагентами и играют роль меток: чем больше в крови пациента простатспецифического антигена, тем больше будет наночастиц на тест-полоске.

— На использовании явления ядерного магнитного резонанса (ЯМР) основана всем известная магнитно-резонансная томография, или МРТ, — получение изображений внутренних органов и тканей. Как работает ЯМР в вашем исследовании?

П. Храмов: Принцип ядерно-магнитного резонанса используется для того, чтобы оценить количество магнитных наночастиц на поверхности тест-полосок. Сокращение времени релаксации протонов, которые находятся непосредственно в зоне взаимодействия мишени, в нашем случае простатспецифического антигена, и функционализированных наночастиц на тест-полоске, свидетельствует о присутствии онкомаркера в исследуемом образце. Чем больше наночастиц на тест-полоске, тем меньше время релаксации протонов. При помощи портативного релаксометра, разработанного в лаборатории прикладного магнетизма Института физики металлов УрО РАН, мы измеряем время релаксации протонов внутри тест-полосок и на основе этих данных рассчитываем концентрацию онкомаркера в образцах.

— Сейчас подходит к концу третий год реализации проекта. Можно подвести некоторые итоги?



М. Раев: Мы разработали различные аранжировки метода определения простатспецифического антигена, которые позволяют производить точную оценку его концентрации в образцах крови пациентов. На основе физического принципа детекции магнитных наночастиц создана работающая тест-система для клинической лабораторной диагностики. Были сконструированы портативные релаксометры и программное обеспечение, которые способны работать в ограниченном пространстве.

Наши релаксометры в перспективе могут применяться для постановки лабораторных анализов, основанных на принципе ядерно-магнитного резонанса, с использованием магнитных наночастиц, способных избирательно взаимодействовать с весьма широким спектром мишеней. Сейчас на зарубежном рынке есть подобные тест-системы, предназначенные главным образом для идентификации бактерий.

Еще один результат исследования — технология синтеза магнитных наночастиц с различными белковыми покрытиями (альбумин, казеин, желатин). Такие покрытия обеспечивают высокую стабильность наночастиц при хранении, что важно для их практического применения. Наше технологическое решение предотвращает спонтанную агрегацию наночастиц.

П. Храмов: Разработанные нами магнитные наночастицы на основе железа и железо-кобальтовых сплавов обладают выдающимися магнитными свойствами, их можно использовать в качестве контрастов в магнитно-резонансной томографии и иммуноанализах.

В целом результаты исследования могут найти применение в различных отраслях клинической лабораторной

диагностики, для адресной доставки лекарственных средств, в биотехнологии при разработке покрытий наноматериалов.

— Когда можно ожидать внедрения ваших методов в клиническую практику?

М. Раев: О внедрении пока речь не идет. Для этого потребуются дальнейшее процедурное упрощение метода и автоматизация процессов подготовки проб к анализу и непосредственного измерения диагностически значимого сигнала.

Мы предлагаем технологическое решение для получения диагностических реагентов и инструмент, которые можно использовать в ходе конструирования тест-систем, предназначенных для диагностики не только различных видов рака, но и других заболеваний, например, инфекционных, аутоиммунных.

Новые роли графена

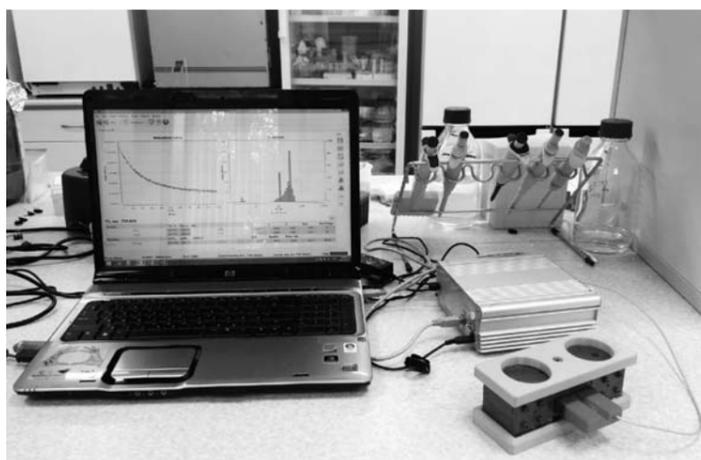
Напомним, что графен, за открытие которого А. Гейм и К. Новоселов в 2010 г. получили Нобелевскую премию, — это двумерный материал из одноатомного слоя углерода. Благодаря своим уникальным свойствам — прочности, высоким тепло- и электропроводности — он может применяться в качестве композиционного материала для сверхчувствительных датчиков, высокоэффективных каталитических ячеек, наноканалов для секвенирования ДНК, для высокоэффективных теплоотводящих поверхностей, приборов эмиссионной наноэлектроники, сорбентов большой емкости, сверхтонких фильтров для высокой степени опреснения и очистки воды и во многих других областях. Этот материал хорош еще тем, что он биологически разлагается и не представляет угрозы для окружающей среды.

Оказалось, что графен может использоваться и в био-

медицине. Такие исследования уже ведутся за рубежом и в России. Проект пермских ученых по изучению биосовместимости оксида графена с клетками иммунной системы в нынешнем году получил поддержку РНФ. О перспективах этого направления исследований мы поговорили с руководителем проекта ведущим научным сотрудником лаборатории экологической иммунологии Института экологии и генетики ПФИЦ УрО РАН доктором биологических наук Светланой Замориной.

— Каковы возможные применения графена в биомедицине?

— Он может использоваться как компонент лекарственных препаратов, в частности антибактериальных и противоопухолевых. Так, британские исследователи обнаружили, что окись графена выборочно поражает стволовые клетки, относящиеся к категории раковых. Предполагается, что графен может быть эффективен против широкого диапазона опухолей. В ряде исследований была продемонстрирована способность графена и его производных активировать иммунокомпетентные клетки, т.е. клетки, которые распознают чужеродные или потенциально опасные для организма агенты и вырабатывают против них антитела. Этот эффект успешно использовали китайские ученые: оксид графена усиливал иммунный ответ и служил носителем антигена при вакцинации. А британские исследователи недавно показали возможность применения оксида графена как носителя в иммуномодуляторах. Пригодится графен и его производные и для медицинской визуализации, т.е. представления внутренних органов на экране монитора при хирургическом вмешательстве или в целях диагностики.



— Вы говорите о зарубежных работах. А что происходит в этой сфере в России?

— У нас исследования графеновых материалов сконцентрированы примерно в 50 организациях, в основном в системе Академии наук, и подавляющее их большинство не связаны с биомедициной. Исключение составляют разве что специалисты из лаборатории нанооптики и плазмоники Московского физико-технического института, создавшие на основе оксида графена сверхчувствительный биосенсор, который может служить в том числе диагностическим чипом на ВИЧ-инфекцию. В целом применение графена и его соединений в медицине тормозится из-за недостатка систематизированных сведений о его воздействии на организм человека, в частности на иммунную систему.

— На какие вопросы вы надеетесь получить ответы, выполнив ваш проект?

— На самом деле наша группа и раньше активно изучала угольные наночастицы в контексте их применения в иммунодиагностике, и работа с графеном — логическое продолжение этих исследований. Более того, именно сейчас мы сможем объединить наш опыт изучения клеток иммунной системы и навыки работы с наночастицами. Сама идея изучать графен принадлежит кандидату биологических наук П.В. Храмцову — основному «драйверу» проекта.

Мы исследуем оксид графена. Среди производных форм графена именно это соединение обладает наилучшей биосовместимостью и высоким потенциалом для функционализации — подготовки к использованию в организме и при этом сохраняет все присущие этому материалу привлекательные физико-химические свойства.

Нас интересует, во-первых, безопасен ли оксид графена для иммунокомпетентных клеток. Во-вторых, надо выяснить, какие из обнаружен-



ных эффектов воздействия оксида графена на иммунные клетки могут использоваться для создания перспективных биомедицинских препаратов. Мы стремимся комплексно исследовать влияние оксида графена на клетки врожденного и адаптивного иммунитета, что позволит прогнозировать эффект от введения препаратов на основе графена на системном уровне.

По итогам работы надеемся получить исчерпывающую информацию о взаимоотношениях модифицированных форм оксида графена с важнейшими звеньями иммунной системы. В фундаментальном плане необходимо в целом расширить наши представления о взаимодействии наночастиц с клетками человека, так как ранее наш организм не сталкивался с графеном и другими наноматериалами — это своего рода эволюционный вызов для иммунитета. Однако новые материалы неизбежно будут появляться, без этого невозможно дальнейшее развитие биомедицинского инструментария. Именно поэтому важно вовремя изучить и понять процессы взаимодействия клеток с наноматериалами.

Прикладной аспект связан с прогнозированием эффективности и безопасности терапевтических и вакцинных препаратов на основе графена, новых технологий адресной доставки лекар-

ственных средств и систем визуализации тканей.

— В вашем проекте задействованы не только биологи, но и химики?

— Да, наш коллектив мультидисциплинарный. Ведь прежде чем изучать реакции клеток иммунной системы на воздействие графеновых материалов, надо эти материалы получить. Необходимо разработать эффективные технологии модификации поверхности углеродных наночастиц, пригодных для применения в иммунодиагностике различных состояний организма человека и животных. Химической модификацией оксида графена занимаются сотрудники лаборатории многофазных дисперсных систем Института технической химии Пермского ФИЦ УрО РАН, которую возглавляет доктор технических наук В.А. Вальцифер. Кандидат химических наук А.И. Нечаев покрывает наночастицы биосовместимыми биополимерами — полиакриламидной кислотой и полиэтиленгликолем. Такой процесс называется функционализацией. Именно функционализированные наночастицы оксида графена используются в адресной доставке лекарственных средств, при создании иммуномодуляторов и терапевтических препаратов.

Для визуализации эффекта, который оказывают наночастицы оксида графена на клетки иммунной системы, будет применяться система прижизненного динамического наблюдения за этими клетками. Это компетенция сотрудников базовой лаборатории иммунологии и клеточных биотехнологий Балтийского федерального университета им. И. Канта, которой заведует доктор медицинских наук Л.С. Литвинова.

К реализации проекта привлечена также научная молодежь — студенты и магистранты кафедры микробиологии и иммунологии биологического факультета Пермского государственного научно-исследовательского университета.

Подготовила Е. ПОНИЗОВКИНА
Фото на с. 4: сверху — профессор Михаил Борисович Раев с участниками проекта за работой; внизу — портативный релаксометр, подключенный к ноутбуку; на с. 5 — доктор биологических наук Светлана Анатольевна Заморина; структура графена.

Джон Гуденаф и Урал



Как известно, лауреатами Нобелевской премии по химии 2019 г. за создание литий-ионных аккумуляторов стали американец Джон Гуденаф, британец Стенли Уиттингхем и японец Акира Йошино. Знаменитая награда присуждалась ученым-электрохимикам не раз. Пожалуй, самым известным нобелевским лауреатом в области электрохимии был шведский физико-химик Сванте Аррениус в знак признания особого значения его теории электролитической диссоциации для развития химии (1903).

Интересно, что 97-летний Джон Гуденаф — самый пожилой человек, когда-либо получивший Нобелевскую премию, — в 1961 г., еще во времена «железного занавеса», посетил Свердловск, где встречался с уральскими учеными, в частности с членом-корреспондентом АН СССР Яковом Шуром, и обсуждал с ними проблемы магнетизма. А в октябре нынешнего года в Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН прошел семинар, где заведующий лабораторией сквозных технологий в распределенной энергетике «ИнЭнерджи» доктор химических наук Д.И. Бронин поделился впечатлениями от встречи с будущим нобелевским лауреатом на одной из международных конференций. Тогда же он заинтересовался этим выдающимся исследователем и собрал интересные факты его биографии и научной деятельности.

Сын известного немецкого историка религии Ирвина Гуденафа, Джон Гуденаф с отличием окончил Йельский университет, где состоял в известном тайном обществе «Череп и кости». Во время Второй мировой войны, в 1941 г., он записался добровольцем на фронт, но взяли его только в 1944-м, после завершения учебы. Он служил метеорологом на Азорских островах, обеспечивая трансатлантический воздушный мост для снабжения армии США в Европе. После демобилизации в 1947 г. вернулся к научной работе и защитил диссертацию по физике в Чикагском университете. В 1970–1980-е гг. ученый возглавлял лабораторию неорганической химии в Оксфорде. Тогда же он предложил использовать кобальтит лития в качестве катода в литий-ионном аккумуляторе. В течение последних 33 лет Джон Гуденаф — профессор Техасского университета в Остине. В 2016 г. он и его коллеги предложили новый вид аккумулятора со стеклянным электролитом, который может превзойти современные литий-ионные аккумуляторы по энергетической емкости, диапазону рабочих температур и безопасности.

Впрочем, пока литий-ионные батареи — самый популярный тип аккумулятора. У них высокая энергетическая емкость, они хорошо держат заряд и не требуют обслуживания. ЛИА используются в сотовых телефонах, ноутбуках, цифровых фотоаппаратах, в видеокамерах и электромобилях, в системах поддержания микроклимата в арктических условиях, в солнечных батареях и ветрогенераторах, в источниках бесперебойного питания для особо важных объектов, в лазерной измерительной технике.

Не остались в стороне от перспективного научного направления и ученые ИВТЭ. Сотрудники лаборатории электрокристаллизации и высокотемпературной гальванотехники создают материалы для литий-ионных аккумуляторов на основе наноструктурированного кремния. Они работают над тем, чтобы кардинально улучшить характеристики ЛИА, обеспечить его высокую емкость и стабильность в более широком диапазоне температур.

Е. ПОНИЗОВКИНА



Форум

В ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Свой первый, пусть пока скромный, юбилей отметил Всероссийский симпозиум по региональной экономике, главным организатором которого выступает Институт экономики УрО РАН. В пятый раз форум собрал в Екатеринбурге представителей фундаментальной и вузовской науки, региональных административных структур, бизнеса и общественных организаций. В нем приняли участие более 200 человек, программу заседаний составили выступления прежде екатеринбуржцев, а также коллег из Вологды, Казани, Кургана, Москвы, Новосибирска, Оренбурга, Перми, Хабаровска и Челябинска.

Пленарное заседание, проходившее в конференц-зале отеля «Tenet» в центре города, было посвящено обсуждению утвержденной в феврале этого года «Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г.», в том числе ее социальных аспектов.

Первым взял слово научный руководитель Института экономических исследований Дальневосточного отделения РАН (Хабаровск) академик П.А. Минакир (на фото справа вверху), назвавший свое выступление «Российское экономическое пространство: стратегические тупики» не докладом, а серией актуальных замечаний к вышеупомянутой «Стратегии...». Критический, аналитический подход к узловым проблемам развития страны, думается, задал тон всем последующим дискуссиям на площадках симпозиума. Докладчик выделил, по его выражению, «опорные точки» в концепции «Стратегии...», вызывающие наибольшее количество вопросов к разработчикам. В их числе — подход к устранению пространственного и экономического неравенства в РФ, стремление опираться в первую очередь на развитие городских агломераций, которые должны «подтянуть» за собой и окружающие территории. П.А. Минакир вспомнил при этом экономический приоритет советского времени — создание и совершен-

ствование территориально-производственных комплексов (ТПК): «Оно приводило не к сплошному освоению пространства страны, а порой к «опустыниванию» вокруг новых ядер». Кроме того, в новом программном документе весьма поверхностно положение о хозяйственной специализации регионов, так как в это же время и региональные власти разрабатывают собственные программы с градацией ведущих отраслей. Должны ли эти документы теперь заново согласовываться с государственными планами, и т.д. Вторым пленарным докладчиком стал научный руководитель Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова доктор экономических наук С.Д. Валентей. В своем докладе «Тренды социально-экономического развития субъектов Российской Федерации» он также обратил внимание на спорные положения «Стратегии...», подробно рассмотрев постоянно углубляющуюся экономическую дифференциацию регионов, в которых, следовательно, невозможно проведение абсолютно единой государственной социально-экономической политики. Главная, по его словам, задача — изучать тренды: что происходит в экономике на определенных территориях, и на этой основе выработать механизмы решения проблем. Также в пленарных докладах обсуждались человеческий

фактор пространственного развития, будущее Екатеринбургской агломерации, межрегиональная логистика.

Симпозиум открылся днем раньше круглым столом «Конкуренция и сотрудничество территорий», подготовленным совместно с аппаратом Полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе. В прозвучавших выступлениях анализировались трансформация межрегионального взаимодействия в современной России (в частности, в УрФО), диалектика конкуренции и сотрудничества, экономические отношения, соглашения между территориями внутри региона, отдельными муниципалитетами, специализация территорий, регионов и отдельных стран (в том числе и в историческом аспекте), значение нормативно-правовой базы, а также научного обеспечения в этой сфере, межрегиональная научно-промышленная кооперация на Урале.

Круглый стол «Екатеринбург — промышленный инновационный центр» открыла презентация стратегической программы под таким же названием — о ней рассказал председатель Комитета промышленной политики и развития предпринимательства администрации г. Екатеринбурга А.М. Воронин. Далее обсуждались отдельные проекты в рамках программы, касающиеся высокотехнологичных производств (выступление



доктора экономических наук, ныне члена-корреспондента В.В. Акбердиной, ИЭ УрО РАН), инновационного предпринимательства, места малого и среднего предпринимательства в жизни города, вопросы деиндустриализации мегаполиса.

Участники девяти секций симпозиума по региональной экономике затронули немало значимых тем, сфер реализации экономической политики. Обсуждались социальные проблемы и тенденции, человеческий капитал (в частности, капитал здоровья населения), агропроизводство в регионах и агрорынки, стратегия и моделирование пространственного развития территорий, история, теория и методология региональной экономики, инвестиции и финансирование, регионы в международном контексте и вопросы эконо-

мической безопасности, развитие промышленности, природопользование и «зеленая экономика».

В целом, в центре внимания на симпозиуме оставались неравномерность развития и качественное различие региональных экономик, конкуренция на самых разных уровнях и перспективы конкурентного сотрудничества территорий и субъектов Федерации, сохранение рынка в условиях усиления роли государства в определении приоритетов и направлений единой экономической политики. Практически единодушно выступавшие подчеркивали роль экономической науки, профессионализма в формировании настоящих и будущих общегосударственных стратегических инициатив.

Е. ИЗВАРИНА.
Фото автора



Без границ

Экстремальная биомиметика



Ученые Физико-математического института ФИЦ Коми НЦ УрО РАН проводят совместные исследования в составе международной исследовательской группы во

главе с профессором Германом Эрлихом из Технического университета Горной академии Фрейберга по изготовлению нового катализатора для промышленности.

В течение последних двух лет группа физиков, химиков и биологов из России, Германии, Франции, Польши и Словакии занималась исследованием структуры морских губок, которую природная эволюция совершенствовала на протяжении 600 миллионов лет, с целью разработки биомиметических моделей в качестве альтернативы углеродным и керамическим каркасам для современного материаловедения. Международный научный коллектив при поддержке Немецкого исследовательского фонда (DFG) и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) исследует природные

и искусственные явления для разработки новых биоподобных трехмерных композитов. Это направление называется «экстремальной биомиметикой» и нацелено на изучение и использование возобновляемых, встречающихся в природе нетоксичных органических структур.

Путем карбонизации в инертной среде азота коллагенсодержащего спонгиозного каркаса морских губок получен трехмерный композитный материал, который обладает уникальными свойствами и в будущем может служить основой для приготовления катализаторов, составив конкуренцию углеродным нанотрубкам.

Металлизированный каркас губки становится уникальным гибридным материалом с превосходными каталитическими характеристиками, что важно для развития современных технологий и индустрии материалов. Экспериментально показано, что электролитическое осаждение на меди на поверхность графитизированной губки создает эффективный катализатор, способный очищать морскую воду от токсичных 4-НР нитрофенолов путем их каталитического восстановления до 4-аминофенолов (4-АР). Результаты уже опубликованы в журнале «Science Advances».

Соб. инф.

Вектор поиска

НАЙТИ КИМБЕРЛИТ

Окончание. Начало на с. 1 блоках земной коры необходимо проводить специализированные геологические работы. Ученые Института геодинамики и геологии ФИЦКИА предлагают современный подход к разработке методики поисков кимберлитов. Результаты исследований, обнаруженные закономерности показывают, что поиск трубок комплексом новых методов имеет перспективы.

Гвоздь, вбитый в земную кору

Как отмечает старший научный сотрудник лаборатории сейсмологии ФИЦКИА Константин Данилов, прежде всего необходимо исследовать устойчивые признаки. Трубки взрыва, образовавшиеся при извержениях небольших «вулканов», сообразно названию имеют трубчатое строение и уходят вертикально в земную кору. Стопроцентный признак трубки — образовавшаяся при взрыве воронка с уходящей на большую глубину корневой частью. Прежде этот очевидный признак исследовался только на приповерхностном уровне.

— Классические сейсмические методы исследования их «видят» слабо, — поясняет Константин Данилов. — Они нацелены на горизонтальный уровень, трубка же вертикальная. По контурам она напоминает гвоздь, вбитый в земную кору. Мы предлагаем использовать комплекс, серию методов для исследования трубок взрыва. Сначала на больших глубинах выделяется субвертикальное строение, для определения которого используется новый метод микросейсмического зондирования.

Отметим, что этот метод был запатентован сотрудниками Института физики Земли РАН (Москва) в 2006 году. Путем измерения фоновых колебаний с большой точностью выделяются вертикальные и субвертикальные неоднородности земной коры на глубинах 1,5–2 км. Такими неоднородностями могут быть трубчатые тела и разломные нарушения. Но поскольку выделенная неоднородность необязательно бывает трубкой, нужна комбинация методов.

— В частности, весьма информативными являются радиогеохимические признаки, — продолжает Константин Данилов. — Разломные нарушения и борта тру-

бок демонстрируют повышенный поток инертного радиоактивного газа радона, повышенные концентрации урана, тория и калия.

Приблизиться к объекту

Третий элемент комбинации — поверхностные радиогеохимические аномалии, для выявления которых применяются методы высокоразрешающей гамма-спектрометрии. Наземные способы позволяют, пусть и при больших временных затратах, исследовать аномалии с более высокой чувствительностью, чем при аэрогамма-емке.

— Если мы непосредственно приближаемся к объекту исследования, проводя пешеходную съемку высокочувствительным прибором, то получаем значения, которые незначительно превышают фон, но по набору радиогеохимических признаков могут соответствовать поисковому объекту, — поясняет Евгений Яковлев.

Эксперты ФИЦКИА подчеркивают: использование этих методов по отдельности не дает необходимой информативности. Однако комплекс всех методов и полученная комбинация результатов, которые обрабатываются и сопоставляются при помощи компьютерного моделирования, позволяют собрать информационные «пазлы», в



совокупности дающие более полную картину. Комплексный подход на порядок повышает достоверность данных, необходимых для поиска кимберлитовых трубок.

Повысить производительность

Первые пробы комплексного подхода ученые ФИЦКИА РАН провели в 2015 году на Чидвинской трубке. Затем работа была продолжена на целой серии трубок (месторождение Ломоносова, трубка Мегорская, Нёнокское поле). Часть работ проводилась при поддержке ПАО «Севералмаз». На текущий момент поставлена цель найти конкретных заказчиков, чтобы провести более широкомасштабные работы с бурением для проверки работоспособности комплекса на открытых территориях.

Что касается экономических аспектов, то разрабатываемый комплекс методов может повысить производительность геологоразведочных предприятий. Используемые методы требуют минимум дополнительных затрат и спецтехники, их влияние на окружающую среду минимально, что существенно упрощает их применение.

Помимо предложенного «ядра» методов эксперты в экспериментальном порядке намерены включить в комбинацию и ряд других. В частности, исследуются перспективы сейсмической интерферрометрии.

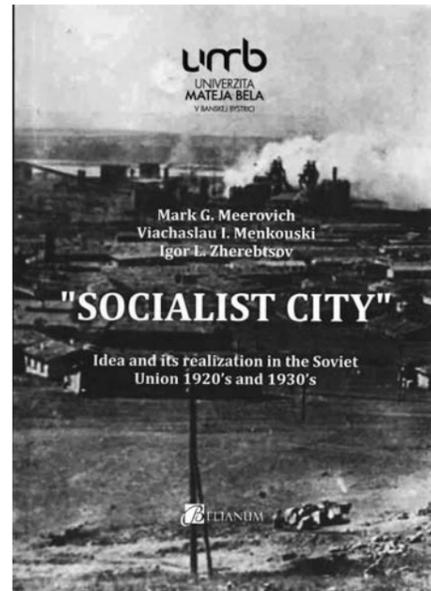
По результатам исследований опубликован ряд статей в рецензируемых российских и зарубежных журналах. Запланировано также патентование создаваемого комплекса.

Вадим РЫКУСОВ

Книжная полка

Советские соцгорода: утопия и реальность

В издательстве «Belianum» университета Матея Бела (г. Банска Быстрица, Словакия) вышла в свет монография «"Socialist city". Idea and its realization in the Soviet Union 1920's and 1930's». Ее авторы — профессор Иркутского национального исследовательского технического университета доктор исторических наук и доктор архитектуры М.Г. Меерович, профессор Белорусского государственного университета, главный науч-



ный сотрудник Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН доктор исторических наук В.И. Меньковский и директор ИЯЛИ Коми НЦ УрО РАН доктор исторических наук И.Л. Жеребцов. Инициатором проекта и ответственным редактором издания стал профессор Университета Матея Бела доктор философии М. Шмигель. Книга посвящена светлой памяти Марка Григорьевича Мееровича, ее основного автора, год назад ушедшего из жизни и не увидевшего свой труд опубликованным.

Авторы исследуют принципы сталинской урбанизации на основе анализа и сопоставления, с одной стороны, — данных об официальной, «видимой» части деятельности системы государственного руководства советским градостроительством, а с другой — сведений, свидетельствующих о реалиях исполнения архитектурно-строительных, планировочных, расселенческих мероприятий. Сведения эти почерпнуты из отчетов о типологии и качестве массового жилищного строительства, состоянии инженерного оборудования, обеспеченности жильем, наличии (а в основном, об отсутствии) объектов обслуживания, культуры, спорта, досуга и т.д. В экспертных заключениях и протоколах заседаний о причинах отставания реальных темпов строительства от планировавшихся, в докладных записках советских, партийных органов и НКВД о фактических основаниях решений о размещении жилья при промышленных предприятиях раскрывается картина положения дел, далекая от официально-парадной.

Это уже вторая книга с участием историков ИЯЛИ, изданная Университетом Матея Бела. Первая — «GULAG: ideology and economy of forced labour in the XX century» — вышла в 2017 году.

Презентация монографии ««Socialist city»...» состоялась в г. Инте на международном симпозиуме «Репрезентация «угольных» городов и поселков Советского Союза 1930–1950-х годов. Образ Инты и СССР для страны и мира».

Т. ГОНЧАРОВА, специалист по связям с общественностью ИЯЛИ

Без границ

ФЛАГИ В ГОСТИ

Окончание. Начало на с. 2 исследований. С 2012 года таких кафе в разных городах, включая Пермь и Сыктывкар, прошло больше десяти. Самое крупное, достойное статуса конференции, состоялось в марте нынешнего года в Институте физики металлов (Екатеринбург) было посвящено поведению материалов в экстремальных ситуациях. География и тематика таких встреч будет расширяться, скоро пройдет «сельскохозяйственное» кафе в Оренбурге, в планах консульства — Курган, Ижевск. В ходе беседы

подтвердилось, что векторы исследовательских интересов двух стран во многом совпадают, особенно в изучении климата, окружающей среды, внедрения экологически чистых технологий, и сотрудничество в этих сферах, несомненно, должно развиваться. Кроме того, Ричард Дьюэлл напомнил о конкурсе стипендий по программе Chevening, с помощью которой молодые российские специалисты могут бесплатно поучиться в вузах Великобритании.

Наш корр.
Фото Т. ПЛОТНИКОВОЙ

Культурное пространство

ВОЗВРАЩЕНИЕ АВТОРА «КАЛИНКИ»

25 октября в главном здании Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН (напомним, что это объект культурного наследия, исторический особняк купца Грибушина, восстановленный силами ученых) состоялся первый музыкально-тематический вечер в рамках культурно-просветительского проекта «Жизнь и творчество И.П. Ларионова, автора песни «Калинка». Песня известна во всем мире и считается народной, однако у нее есть автор, имя которого было забыто на долгие годы.

Иван Петрович Ларионов (1830–1889) — уроженец Перми, представитель старинного дворянского рода. Уйдя в отставку с военной службы,

он поселился в Саратове, где состоялся как композитор, хоровой дирижер, музыкальный критик и фольклорист. Ровно через сто лет после его смерти благодаря потомкам, саратовским краеведам и журналистам началось возвращение имени и творчества композитора в современное культурное пространство. Включилась в этот процесс и Пермь. В 2011 году здесь были изданы музыкально-публицистические статьи Ларионова и его автобиографическая проза. А в декабре 2014 года в музыкальной гостиной ПФИЦ состоялось первое за последнее столетие концертное исполнение лирической оперы Ларионова «Барышня-крестьянка» по

мотивам повести А.С. Пушкина.

Вечер прошел в привычном и хорошо зарекомендовавшем себя формате «Грибушинских ассамблей», которые организуются в доме Грибушина много лет. Автор идеи и руководитель проекта искусствовед Л.М. Корж рассказала об истории атрибуции (установления авторства) песни «Калинка» и о людях, благодаря настойчивым поискам которых увидели свет интереснейшие издания, касающиеся творческого наследия Ларионова. В концертной программе прозвучали романсы и песни композитора, а также фрагменты из оперы «Барышня-крестьянка». Их исполнили солисты Пермской оперы Ольга Попова (сопрано)



и Алексей Герасимов (баритон), а также Юлия Плюснина (сопрано) и Александр Тыщик (тенор).

На вечере были директор Института технической химии УрО РАН (ныне филиала ПФИЦ УрО РАН) В.Н. Стрельников, ректор Пермского национального исследовательского политехнического университета А.А. Ташкинов, ученые, издатели и краеведы. Музыка

И.П. Ларионова, необычайно мелодичная и органично связанная с русским песенным фольклором, была прекрасно принята публикой, вызвала живую дискуссию. Общим пожеланием было услышать оперу целиком. Следующие встречи цикла, посвященного творчеству И.П. Ларионова, запланированы на ноябрь и декабрь нынешнего года.

Соб. инф.

Институт человека

О роли личности в науке

30 октября заседание Евразийского научно-исследовательского Института Человека (ЕНИИЧ) было целиком посвящено замечательному человеку и ученому с международным именем — академику В.А. Черешневу, отметившему недавно 75-летие.

Напомним, что Валерий Александрович 12 лет беспрерывно возглавляет ЕНИИЧ, площадкой для которого последние годы служит Уральский государственный экономический университет. Институт Человека объединяет ученых самых разных направлений, которым интересны акту-

альные проблемы развития науки и общества.

Поздравить Валерия Александровича с круглой датой пришли директор и сотрудники академических и научно-исследовательских институтов, ректоры вузов, общественные деятели, политики, представители православной церкви, коллеги, ученики, соратники, единомышленники.

Вел заседание ректор УрГЭУ, первый вице-президент ЕНИИЧ Я.П. Силин. Яков Петрович напомнил биографию В.А. Черешнева, подчеркнул, что ученый стоял у истоков соз-

дания Института Человека и объяснил, что связывает экономический университет с проблемами микробиологии, физиологии, находящимися в сфере научных интересов Валерия Александровича: «Это очень логично: всё, что связано с биоинженерией и пищевыми технологиями, развивается именно в УрГЭУ».

Все, кто пришел поздравить юбиляра, говорили о его многогранном таланте, характеризовали как мультидисциплинарного исследователя, выдающегося ученого, перечисляли его профессиональные достижения и замечательные человеческие качества — такие, как умение дружить, готовность прийти на помощь, смелость в отстаивании своей точки зрения.

Завершилось заседание презентацией книги о В.А. Черешневе, выпущенной к его 75-летию. Многие из собравшихся — авторы материалов книги — получили подарочный экземпляр с автографом Валерия Александровича.

Соб. инф.

Фото Т. ПЛОТНИКОВОЙ



В научных центрах

ДВОЙНОЙ СТАРТ

Окончание. Начало на с. 3
годы, в частности, в области материаловедения и механики деформируемых систем. Также планируется развивать проекты, связанные с обработкой изображений с целью выделения достоверной информации о трудно-различимых объектах, в том числе в режиме реального времени.

Нужно отметить, что сегодня у нас нет недостатка в поставленных задачах, ско-

рее наоборот, нам не хватает выделенных на лабораторию ставок, чтобы полностью охватить намеченное. Более того: нам регулярно поступают предложения о совместной работе от ведущих предприятий Удмуртии и научных организаций, в том числе из Москвы и Екатеринбурга.

Павел КИЕВ

Фото предоставлено пресс-службой УдмФИЦ УрО РАН

Дайджест

Кто дома сидел, кто путешествовал...

Палеогенетик Стефан Пейрень из Института эволюционной антропологии (Германия) с коллегами установили, что согласно анализу ДНК неандертальцы возрастом примерно 120 000 лет из пещер Холенштайн-Штадель (Германия) и Складина (Бельгия) имеют более близкие генетические связи с европейскими неандертальцами, которым около 40 тысяч лет, чем с сибирским неандертальцем, жившим около 120 тысяч лет назад. При этом у более поздних неандертальцев в Европе и Западной Азии прослеживается хотя бы частично родословная до неандертальцев, представленных недавно выделенной ДНК. По словам Пейрени, новые находки помогают понять предыдущие открытия в пещере Денисова. Ранее было установлено, что девочка, жившая 90 тысяч лет назад и рожденная матерью-неандерталкой от денисовца, обладала более тесными генетическими связями с поздними европейскими неандертальцами, чем с 120-тысячелетним неандертальцем из Денисовой пещеры.

По материалам ScienceNews подготовил Павел КИЕВ

**НАУКА
УРАЛА** 12+

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точки зрения автора.

Учредитель газеты — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральское отделение Российской академии наук»

Главный редактор Понизовкин Андрей Юрьевич
Ответственный секретарь Якубовский Андрей Эдуардович

Адрес редакции: 620990 Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.
Тел. (343) 374-93-93, 362-35-90. e-mail: gazeta@prm.uran.ru

Интернет-версия газеты на официальном сайте УрО РАН: www.uran.ru

Никакая авторская точка зрения, за исключением точки зрения официальных лиц, не может рассматриваться в качестве официальной позиции руководства УрО РАН.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Переписки с читателями редакция не ведет. При перепечатке оригинальных материалов ссылка на «Науку Урала» обязательна.

Отпечатано в ГУП СО «Монетный цебеночный завод» СП «Березовская типография». 623700 Свердловская обл., г. Березовский, ул. Красных Героев, 10. Заказ №3038, тираж 2 000 экз.

Дата выпуска: 19.11.2019 г.

Газета зарегистрирована в Министерстве печати и информации РФ 24.09.1990 г. (номер 106).
Распространяется бесплатно