



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

9 августа 2018 года • № 30 (3141) • электронная версия: www.sbras.info • ISSN 2542-050X • 12+



ЛЕТНЯЯ НАУКА

стр. 5



СИМФОНΙΑ ЖИЗНИ ОЛЬГИ ЛАВРИК

стр. 6–7



СВЕТЯЩИЙСЯ БЕЛОК ПОМОЖЕТ ВЫЯВИТЬ ГЕННЫЕ МУТАЦИИ

стр. 7



ИНЖИНИРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОРЫВА

Тысячные тиражи компонентов из новейших материалов через пять лет смогут получать предприятия российской электронной промышленности. Источник — новый инженеринговый центр, о котором рассказывает директор Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН академик Александр Васильевич Латышев.

— Идея создания в новосибирском Академгородке специальной внедренческой организации для вывода новейших научных разработок на электронные предприятия Новосибирска и всей России родилась в ИФП СО РАН более десяти лет назад, тогда проект назывался «Центр прототипирования» и ориентировался на возможности «Роснано». Однако эта корпорация проводила жесткую бизнес-политику, нацеленную на перепродажу ставших успешными технологических компаний, и мы отказались от такого варианта «на берегу» — хотя по нашему заказу команда специалистов из Силиконовой долины уже подготовила бизнес-план. Калифорнийская проектная компания была выбрана из множества российских и зарубежных как представившая наиболее проработанные предложения и, главное, уже реализовавшая несколько успешных проектов в Европе и Америке. Но ведь и сам бренд «Силиконовая долина» — это символ успеха в электронике.

Затем в 2014 году на совещании по развитию отечественной микроэлектроники в Новосибирске с участием главы правительства РФ Дмитрия Анатольевича Медведева прозвучало предложение создать при ИФП СО РАН новый научно-технологический центр национального значения — кремниевую мини-фабрику «Центр прототипирования изделий био- и нанoeлектроники». Но этот проект по ряду причин тоже остался на бумаге.

Новый и, надеюсь, решающий импульс созданию Центра нанотехнологий был дан во время визита в новосибирский Академгородок в феврале 2018 г. президента России Владимира Владимировича Путина, после которого он дал поручения по перезагрузке научного центра, формированию «Академгородка 2.0». Естественно, что в этом контексте мы вернулись к идее создания трансферного звена.

МАГНИТЫ РАЗРАБОТКИ ИЯФ СО РАН УВЕЛИЧАТ ЯРКОСТЬ СИНХРОТРОНА ESRF

Ученые Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН разработали и изготовили для Европейского центра синхротронного излучения (ESRF) 66 октапольных магнитов. Оборудование станет частью новой магнитной системы, которая позволит увеличить яркость источника синхротронного излучения (СИ) в 30 раз. Общая сумма контракта составила 820 тысяч евро.

Европейский центр синхротронного излучения — это источник СИ, расположенный в Гренобле (Франция). Комплекс представляет собой электронный синхротрон на энергию 6 ГэВ с многочисленными каналами вывода СИ. В настоящее время в Центре проводится модернизация всех систем основного кольца источника синхротронного излучения. Магнитная структура кольца будет полностью изменена, что позволит существенно улучшить параметры пучка СИ.

«Мы изготовили для ESRF партию электромагнитных октапольных линз, основное назначение которых — коррекция нелинейного движения пучка электронов, — рассказывает научный сотрудник ИЯФ СО РАН Михаил Блинов. — Вес каждого магнита — 200 кг, гарантийный срок службы — десятки лет. Единственная возможная поломка — повреждение катушек, на этот случай мы поставили два комплекта запасных».

Остальные магниты изготовили специалисты из других стран — членов ESRF, однако сборкой всей магнитной системы занимаются также сотрудники ИЯФ СО РАН, и процедура, которая началась в октябре 2017 года, продлится до конца 2018-го. Затем работа синхротронного центра будет остановлена на год: за это время французские физики установят новую систему в тоннель ускорителя,

а также модернизируют пользовательские станции с учетом изменившихся параметров синхротрона.

Одними из основных характеристик источников синхротронного излучения являются яркость и эмиттанс — фазовый объем электронного пучка: чем меньше эмиттанс, тем выше яркость и наоборот. Для пользователя экспериментальной станции увеличение яркости — это, с одной стороны, возможность более детального изучения объекта исследования, а с другой — уменьшение количества образца, необходимого для работы на синхротронном излучении. По словам Жана-Клода Биаши (Jean-Claude Biasci), координатора сборки магнитной системы со стороны ESRF, после модернизации горизонтальный эмиттанс пучка уменьшится более чем в 30 раз, что приведет к многократному увеличению яркости синхротрона. В результате у пользователей появятся широкие возможности для исследований вещества на атомарном уровне.

Работа частично поддержана субсидией Министерства образования и науки РФ в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

ЮБИЛЕЙ

ЮБИЛЕЙ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН ОЛЬГИ ИВАНОВНЫ ЛАВРИК

Дорогая Ольга Ивановна!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют Вас с юбилеем!

Ученые Сибирского отделения, коллеги и друзья знают Вас как крупного специалиста в области изучения репликационных и репарационных процессов, сложных надмолекулярных систем защиты генетического материала от повреждений. Полученные Вашим коллективом фундаментальные знания послужили основой создания новых видов противоопухолевых препаратов.

Достоинство уважения Ваша преподавательская деятельность. Много душевных сил и своего богатого научного потенциала Вы отдаете подготовке квалифицированных кадров молекулярных биологов в Новосибирском и Алтайском государственных университетах.

Ваш труд по достоинству оценен наградами и почетными званиями, в числе которых: лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева, лауреат премий Сибирского отделения РАН, стипендиат государственной стипендии для выдающихся ученых России, иностранный профессор Университета Пьера и Марии Кюри — Париж 6, кавалер орде-

на Академических пальм. Вы избраны членом-корреспондентом Российской академии наук, членом редколлегии журнала «Молекулярная биология», награждены медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Нам приятно отметить Ваш большой вклад в развитие сотрудничества сибирских ученых с учеными Франции. Вы участвовали в создании в Сибирском отделении РАН Французско-Сибирского центра исследований и образования и сейчас являетесь его координатором.

Ваши коллеги и друзья ценят и уважают Вас, Ольга Ивановна, за преданность науке и целеустремленность. Общение с Вами всегда интересно и плодотворно. Вы полны сил и энергии, активно трудитесь, воплощая в жизнь новые идеи и творческие замыслы.

Дорогая Ольга Ивановна, от всей души желаем Вам доброго здоровья, благополучия Вам и Вашим близким, исполнения планов и замыслов во всей Вашей многосторонней деятельности!

Председатель СО РАН академик РАН В.Н. Пармон
Председатель ОУС СО РАН по биологическим наукам академик РАН В.В. Власов
Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Д.М. Маркович

ТОМСКИЕ УЧЕНЫЕ ПРОВЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА ПЛОЩАДКЕ АЭРОПОРТА ТОЛМАЧЁВО

Аэропорт Толмачёво во второй раз выступил площадкой для проведения уникального исследования специалистами Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН (Томский научный центр).



Такого рода эксперимент проходит в России впервые, его основная цель — изучение вихревых следов самолетов при различных атмосферных условиях. Работа выполняется в рамках проекта Российского научного фонда.

Теоретические и экспериментальные исследования вихревых следов воздушных судов необходимы для разработки систем обеспечения вихревой безопасности полетов. Образование аэродинамической подъемной силы при движении самолета в воздухе сопровождается возникновением пары вихрей. Для безопасной аэронавигации необходимо знать минимальное допустимое расстояние между следующими друг за другом самолетами. Это расстояние зависит от типа воздушного судна, его массы и размаха крыла, высоты и скорости полета, состояния атмосферы и т.д.

Впервые замеры на территории аэропорта Толмачёво проводились в мае 2016 года. Большой массив экспериментальных данных, в том числе о турбулентности и волновых процессах в атмосфере,

полученных в результате предыдущих измерений, использован учеными в работе по проекту. Результаты прошлого лидарного эксперимента представлены в виде доклада на XVIII конференции по когерентным лазерным радарам в Боулдере (США) в 2016 году и опубликованы в статье в научно-теоретическом журнале Российской академии наук «Оптика атмосферы и океана» в 2017-м.

Во время повторных исследований на территории аэропорта в июле этого года шесть научных сотрудников института проводили замеры вихревых следов от заходящих на посадку самолетов.

В отличие от эксперимента в Толмачёво в 2016 году, где был задействован только когерентный доплеровский лидар Stream Line, являющийся эффективным техническим средством визуализации и исследования эволюции самолетных вихрей, в этом году использованы и другие приборы.

Для того чтобы получить максимально точные результаты, ученые приняли во внимание такие условия внешней сре-

ды, как температура воздуха, скорость и направление ветра, измерить которые помогли автономные метеорологические станции АМК-03, установленные на разной высоте.

С помощью профилометра МПТ-5, который предназначен для получения информации о температуре воздуха в пограничном слое атмосферы (до 1 км), исследователи определили температурную стратификацию, влияющую на пространственную динамику и затухание самолетных вихрей.

В рамках исследования использовались и собственные уникальные разработки томских ученых. Например, с помощью пассивного оптического измерителя (ПОИ) — новой разработки ИОА СО РАН — ученые определили поперечную скорость ветра. Для вычисления турбулентных возмущений атмосферы, связанных с генерируемыми воздушными судами вихрями, использовался УОР-лидар. Прибор работает в невидимом человеческим глазом УФ-диапазоне и при этом абсолютно безопасен для зрения.

Важность лидарных экспериментов заключается в уникальности информации, впервые полученной с помощью новых приборов, а также в их первом практическом применении. Стоит отметить, что исследования на аэродроме Толмачёво проводились с соблюдением всех норм и требований безопасности полетов и авиационной безопасности.

«Аэропорт Толмачёво выбран в качестве экспериментальной площадки во второй раз для продолжения исследования, начатого два года назад. Нами получен большой массив дополнительной информации, который поможет детально исследовать вихревые следы самолетов при различных атмосферных условиях. Хотел бы от имени всех сотрудников института, принимавших участие в исследовании, поблагодарить аэропорт за оказанное содействие», — сказал известный в научном мире специалист по лидарному зондированию вихревых следов самолетов ведущий научный сотрудник ИОА СО РАН доктор физико-математических наук Игорь Николаевич Смалихо.

«Важность исследований Института оптики атмосферы очевидна, поэтому мы со своей стороны поддержали продолжение исследований, результаты которых, безусловно, необходимы с точки зрения повышения уровня безопасности воздушного транспорта», — отметил генеральный директор АО «Аэропорт Толмачёво» Евгений Якирович Янкилевич.

Текст и фото: сайт аэропорта Толмачёво

ИНСТИТУТЫ СО РАН ПОКАЖУТ НА «ТЕХНОПРОМЕ» КЛЮЧЕВЫЕ ПРОЕКТЫ «АКАДЕМГОРОДКА 2.0»

На рабочей встрече в новосибирском Академгородке, организованной Сибирским отделением РАН и министерством промышленности и торговли Новосибирской области, в присутствии представителей индустрии обсуждались научные и инфраструктурные проекты, которые организаторы планируют представить на экспозиции Новосибирской области — центральной на форуме. Часть из них фигурировала на недавнем совещании с участием министра науки и высшего образования России **Михаила Михайловича Котюкова**: центры генетических и нанотехнологий, Сибирский кольцевой источник фотонов «СКИФ», Биоцентр, Междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики.

Директор Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН академик **Павел Владимирович Логачёв** рассказал о Супер С-Тау фабрике, создать которую предполагается в рамках «Академгородка 2.0». «Этот проект является более фундаментальным, чем остальные, — отметил ученый. — Он нацелен на сравнительно узкое направление, в котором может быть совершен прорыв и достигнуто международное лидерство». Академик Логачёв пояснил, что речь идет о поиске так называемой новой физики, исследующей явления за рамками открытых на сегодня законов природы. При периметре ускорительного кольца около 800 метров (для сравнения: у Большого адронного коллайдера — 27 километров) С-Тау фабрика сможет продуцировать частицы рекордно малой размерности — 10^{-20} см.

Говоря о прикладном значении проекта, Павел Логачёв привел пример: «Запуск комплекса по производству интенсивных пучков сильно продвинет российские СВЧ-технологии, в том числе и оборонного назначения». К созданию Супер С-Тау фабрики, кроме ИЯФ СО РАН, планируется привлечь другие институты Сибирского отделения: физического, химического, геолого-минералогического профиля, а также промышленные предприятия Новосибирска и Бердска. Академик подчеркнул, что новая установка

Сибирский кольцевой источник фотонов «СКИФ», Супер С-Тау фабрика, Биоцентр, Центр генетических технологий и другие инициативы будут представлены на главной площадке VI Международного форума и выставки технологического развития «Технопром-2018».

потребуется примерно 250 новых рабочих мест, а около 60 % ее компонентов (в денежном исчислении) будет изготовлено на территории региона.

Доктор физико-математических наук **Максим Александрович Шишленин** из Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН представил проект Сибирского центра высокопроизводительных вычислений, обработки и хранения данных (СЦ ВВОД). Инициатива нацелена на преодоление отставания нашей страны в этой области: в мировой Топ-500 суперкомпьютеров входят только пять российских (и ни одного сибирского), а объем высокопроизводительных вычислений в Сибири составляет лишь 1,5 % от проводимых, к примеру, в Германии. СЦ ВВОД стартует с мощности в 5 петафлопс, которая к 2024 году должна возрасти вдесятеро, а в более далекой перспективе выйти на показатель порядка 200 петафлопс. «Проектом уже интересуются резиденты Академпарка, прежде всего IT-компании», — подчеркнул Максим Шишленин.

Будущий Сибирский центр малотоннажной химии представляла директор Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН доктор физико-математических наук **Елена Григорьевна Багрянская**. Она подчеркнула, что проект нацелен на выполнение работ полного цикла с выпуском партий лекарственных субстанций (для чего необходима сертификация по стандарту GMP), полимеров и их стабилизаторов, продукции из растительного сырья, реактивов и особо чистых составов, катализаторов и технических жидкостей. «Потребности рынка в настоящее время обострились в связи с западными санкциями в отношении ряда российских компаний, заинтересованных в этой номенклатуре, запретом на поставку ряда продуктов в нашу страну, а также курсовой разницей ва-

люта», — отметила Елена Багрянская импортозамещающее значение проекта.

Директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН доктор технических наук **Игорь Николаевич Ельцов** подчеркнул стратегическую важность создания в рамках «Академгородка 2.0» Национального междисциплинарного исследовательского центра трудноизвлекаемых запасов углеводородов (ТРИЗ). «Добыча углеводородов из традиционных коллекторов катастрофически падает, — констатировал ученый, — и уже в ближайшей перспективе мы рискуем оказаться в очень острой ситуации». Новый источник — баженовская свита — способна дать столько нефти, сколько было добыто за всю историю освоения Западной Сибири, но, по словам Игоря Ельцова, «...для этого требуются новые решения, основанные на новой науке». «Если мы будем повторять решения американской “сланцевой революции”, то сможем извлечь не более 10–15 % запасов баженовской свиты», — считает директор ИНГГ СО РАН. Он отметил необходимость привлечения к проекту ТРИЗ ряда геологических, физических и химических институтов Новосибирска и Томска, а также заинтересованность в нем крупнейших добывающих корпораций и компаний России.

О планах создания Центра исследований минералообразующих систем рассказал директор Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН доктор геолого-минералогических наук **Николай Николаевич Крук**. «На одной площадке мы хотим разместить линию экспериментальных установок по созданию минеральных структур, оборудование для их обработки и аналитические приборы, чтобы изучать свойства полученных материалов на микро- и наноуровне». Новый центр, по словам ученого, должен стать полезным и для по-

исковой геологии, давая «...выход на новые методики поиска месторождений рудных ископаемых, в том числе нетрадиционных». Николай Крук отметил двоякую интегрированность проектируемой структуры в «Академгородок 2.0»: с одной стороны, проект неосуществим без поддержки институтов СО РАН, с другой — новые кристаллические структуры заведомо будут востребованы на СКИФе, Супер С-Тау фабрике и других объектах.

Директор Института лазерной физики СО РАН член-корреспондент РАН **Алексей Владимирович Тайченачев** представил группу из пяти проектов по созданию новых научных и инженеринговых центров в областях экстремальной фотоники и лазерно-плазменных технологий, магнитно-резонансной томографии и спектроскопии, оптических информационных технологий и прикладной фотоники, порошковых технологий и приборостроения. «Эти инициативы объединяет то, что они нацелены на создание и развитие критических технологий, в том числе имеющих большое оборонное значение», — отметил Алексей Тайченачев.

Говоря об участии в «Технопроме-2018», глава минпромторга Новосибирской области **Николай Николаевич Симонов** подчеркнул: «Желательно, чтобы проекты представляли и отстаивали, наряду с научными институтами, заинтересованные промышленные предприятия». Министр пояснил, что, кроме площадки региона, проекты «Академгородка 2.0» могут и должны присутствовать на экспозициях СО РАН и отдельных организаций — участников форума. Николай Симонов также посоветовал проектантам строить свои презентации для гостей «Технопрома» по принципу «чем выше статус аудитории, тем лаконичнее». Главный ученый секретарь Сибирского отделения РАН член-корреспондент РАН **Дмитрий Маркович Маркович** отметил, что оставшиеся до форума три недели — достаточный срок для того, чтобы на высоком уровне подготовить экспозиции и выступления.

Соб. инф.

УЧЕНЫЕ ИЗ РОССИИ И ВЕЛИКОБРИТАНИИ СОЗДАЮТ ФИЛЬТРЫ ОТ ВРЕДНЫХ ВЫХЛОПОВ

В 2017 году Президентская программа Российского научного фонда поддержала проект новосибирских исследователей, которые изучают поглощение высокотоксичных выбросов ТЭЦ металлургическими каркасами. Тепловые электростанции на органическом топливе считаются самыми вредными для окружающей среды: ежесуточно они выбрасывают в атмосферу 200 тонн оксидов азота, 680 тонн диоксида серы и сернистого ангидрида (что составляет 46 % от всего ангидрида в воздухе) и до 140 тонн твердых частиц пыли, золы и сажи. Токсичные выбросы образуются и при горении природных источников энергии, таких как нефть или уголь, и от выхлопов автомобилей. Накопленные в нижних слоях атмосферы химически вредные частицы опасны для дыхательной и сердечно-сосудистой систем и приводят к росту числа аллергических заболеваний.

Ученые Международного томографического центра СО РАН несколько лет занимались исследованием функциональных и адсорбционных свойств новых материалов металлургических коор-

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), каждый год около семи миллионов человек погибают из-за загрязнения воздуха. В связи с этим исследователи уделяют большое внимание ресурсосберегающим разработкам. Сибирские ученые вместе с английскими коллегами разработали метод борьбы с токсичными выхлопами.

динационных полимеров (МОКП) с помощью методов электронного парамагнитного резонанса.

«Это пористые вещества, образованные из кластеров ионов металлов и связанные между собой органическими линкерами (молекулами, используемыми для соединения частиц). Их преимущество в том, что можно изменять линкеры и создавать огромное количество структур, модифицировать их и получать пористые конструкции с разными характеристиками», — рассказывает сотрудник



лаборатории магнитного резонанса Международного томографического центра СО РАН кандидат физико-математических наук **Алёна Михайловна Шевелёва**.

Однако, несмотря на огромный потенциал, применение этих материалов для утилизации токсичных газов (в состав которых входят свободные радикалы — оксиды азота) было затруднительно: при взаимодействии с вредными парами они разрушались. Исследователям МТЦ СО РАН предложили помощь специалисты из Манчестерского университета

(Великобритания, лаборатория профессора **Мартина Шрёдера**), которые разработали уникальные МОКП, обладающие большей поглощающей способностью и устойчивостью к агрессивному химическому воздействию. Сибирские ученые заинтересовались новым материалом и получили многообещающие результаты.

В будущем каркасы предполагается использовать в качестве фильтров: спрессованный порошок, состоящий из МОКП, планируется устанавливать на выхлопной трубе ТЭЦ или автомобиля. Газ, проходя через адсорбирующее соединение, оставит вредные компоненты на внутренней поверхности пор каркаса. Заполненный фильтр можно будет очистить и использовать повторно, переработав выбросы в полезные вещества. Например, диоксид азота, содержащийся в выхлопах, растворим в воде и способен образовать азотную кислоту, которая применяется в производстве удобрений, красителей и в металлургии.

Мария Вьюн, студентка ФЖ НГУ
Фото из открытых источников

ИНЖИНИРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОРЫВА

Окончание. Начало на стр. 1



А.В. Латышев

Миссией предлагаемого нашей командой Центра полупроводниковых нанотехнологий должно стать обеспечение мирового уровня научных исследований, технологий и разработок в области новых материалов (и, как следствие, элементной базы) для микро-, нано-, био- и оптоэлектроники и нанофотоники, СВЧ-электроники, сенсорики, радиационно-стойкой и в перспективе квантовой электроники и инфракрасной техники. Создание научно-исследовательских технологических центров с современным дорогостоящим оборудованием на базе существующих компаний и университетов, действующих по принципам центров коллективного пользования, — это мировая тенденция. В развитых странах Запада такие структуры формируются на корпоративной или университетской площадке, для России (и, в частности, СО РАН) более традиционно «выращивать» их на основе академических институтов.

Применительно к нашей области знаний как раз в ИФП СО РАН сосредоточены ключевые полупроводниковые технологии для создания компонентной базы современной микро-, опто- и фотоэлектроники, здесь создаются новые материалы, элементы и приборы для гражданской и оборонной промышленности. Так, перестало быть секретом участие нашего института в разработке мультимедийной системы всепогодного вертолета Ми-28 «Ночной охотник». ИФП СО РАН является одним из флагманов в России по эпитаксиальному выращиванию полупроводниковых структур для электроники — вплоть до наноструктур пониженной размерности, которые открыли новые возможности для дизайна материалов и приборов. В институте работают около 1 000 специалистов, обладающих необходимыми компетенциями и владеющих базовыми полупроводниковыми технологиями.

— Да, ИФП всегда был и остается успешным институтом, сделавшим немало для российской электроники. Зачем тогда нужен выход за его рамки, создание отдельного Центра?

— Проведение предпроектных испытаний новых технологий и образцы для них (например, полупроводниковые подложки) требуют иного, чем есть у нас в институте, оборудования. Производственникам нужны другие размеры тех же подложек, с диаметром 100 и более миллиметров, тогда как имеющиеся у ИФП СО РАН ростовые установки имеют максимальный диаметр пластин 76 миллиметров. А главная проблема — в их количестве, предоставляемом на тестирование: заводам нужны не единицы, а десятки и даже сотни. Чтобы создать сквозную технологию — от материалов до прибора — сегодняшних возможностей ИФП недостаточно. Необходим иной инструментарий, который нужно настроить с ювелирной точностью и поддерживать в безупречном состоянии годами. Для новейшего оборудования обязательны специальные чистые помеще-

ния с ничтожным, стремящимся к нулю, содержанием пыли в воздухе — ведь пылинки имеют размер, сравнимый с размером изготавливаемых элементов, и ее попадание на прибор может вывести его из строя.

— Но ведь у ИФП есть так называемый термостатированный корпус на улице Пирогова?

— Да, но, во-первых, он был построен и оснащен почти 50 лет тому назад по стандартам тогдашней советской микроэлектроники, за это время требования к чистоте помещений стали намного строже. В корпусе на ул. Пирогова они неисполнимы. Во-вторых, расположенные там лаборатории успешно выполняют прежде всего исследовательские, экспериментальные задачи, и нет никакого смысла их перепрофилировать на задачи технологические.

Если обобщить, то у Института физики полупроводников сегодня есть богатая предсказательная практика и немало успешных прецедентов ее переноса в опытные, малосерийные и серийные производства. Один из примеров — сотрудничество с новосибирским АО «Экран — оптические системы» (один из ведущих российских производителей электронно-оптических преобразователей для приборов ночного видения и фотоэлектронных умножителей для космических, ядерных и медицинских исследований. — Прим. ред.). Но в ИФП поддержка промышленных предприятий не поставлена и не может быть поставлена на поток: у академического учреждения, как бы оно ни было связано с индустрией, во главе угла стоят фундаментальные и поисковые исследования. В основном ИФП пока что продуцирует идеи, разработки и макеты, но не промышленные технологии.

Проектируемый Центр будет отличаться от привычных ЦКП как раз тем, что его предполагается оснастить не столько аналитическим, сколько технологическим оборудованием: плазменного травления, магнетронного напыления, литографическим и т.п. Этот инструментарий будет нацелен на принципиально большее количество опытных образцов, чем способен выдать сам институт. Например, для полноценных испытаний созданного с нашим участием нанопроволочного сенсора (показывающего, в частности, наличие раковых клеток в крови) медики требуют не менее 1 000 экземпляров — институт как таковой на это неспособен.

— Какой будет структура Центра нанотехнологий?

— Предполагается, что в своем составе он будет иметь четыре блока: кремниевые технологии, технологии материалов групп АЗВ5 (на базе соединений галлия, алюминия, индия, азота, фосфора), технологии полупроводников группы А2В6 (соответственно, кадмия, ртути, теллура), технологии принципиально новых материалов и аналитический центр.

Блок кремниевых технологий, несмотря на привычность названия для ИФП, будет не вполне обычным: предполагается, что его кремниевая линейка (весь цикл технологических операций) обеспечит создание структур размером в несколько тысяч раз меньше толщины человеческого волоса. В ИФП на такую размерность еще не выходили. Подобные масштабы необходимы для создания наногетероструктур на основе кремния для нанoeлектроники, нанофотоники и оптоэлектроники, структур для сильноточной и радиационно-стойкой электроники, микродатчиков и сенсоров для космической, авиационной и автомобильной промышленности, компонентов

мобильных вычислительных устройств, медицинских и ветеринарных систем мониторинга и сенсоров для клинических тестов. Широкую известность получил, например, разработанный в ИФП кремниевый наносенсор фемтомольной чувствительности, позволяющей обнаружить единственную молекулу патогена в капле жидкости.

Блоки Центра технологии материалов групп АЗВ5 и А2В6 будут специализироваться на низкоразмерных системах и элементах для СВЧ-электроники (включая оборонную номенклатуру), для опто- и радиоэлектроники (вертикально излучающие лазеры, однофотонные излучатели и так далее). В задачи этих блоков также будет входить и создание материалов, элементов и устройств для инфракрасных фотоприемных приборов нового поколения, в том числе космических, антитеррористических, мониторинговых.

Блок новых материалов будет включать в себя разработку полупроводников, которые еще широко не используются в современной промышленности, но их внедрение позволяет ожидать прорывов в недалеком будущем. Это, в частности, системы на основе графенов, графеноподобных материалов, силицена, германина, дихалькогенидов, оксидов цинка, метаматериалов, аддитивных технологий в наносистемах и другие.

И, наконец, в аналитическом центре на базе дизайн-центра планируется развивать перспективную электронную компонентную базу, работающую на новых физических принципах (топологические изоляторы, квантовые системы, трехмерные наносистемы, элементы энергонезависимой памяти и другое). Центр должен быть укомплектован самым совершенным аналитическим оборудованием для диагностики, контроля, визуализации материалов, структур и устройств с нанометровым пространственным разрешением.

— Есть ли у ИФП коллаборанты в проекте Центра нанотехнологий?

— Обязательно будут участвовать Новосибирский государственный университет, Новосибирский государственный технический университет, Институт автоматизации и электрометрии СО РАН, Институт лазерной физики СО РАН, Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (с алмазными пленками), Красноярский Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН и, конечно, наши индустриальные партнеры. Замечу, что проектируемый Центр — открытая и гибкая структура, предназначенная для всех, кому она может быть полезна.

— А кто видится заказчиками?

— Центр нанотехнологий станет площадкой проведения заказных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для российских предприятий. Резиденты Академпарка, профильные предприятия Новосибирска и других регионов приобретут возможность получения технологических и инженеринговых услуг на современном уровне, а научные учреждения и университеты расширят свои экспериментальные возможности, особенно в области междисциплинарных исследований. Кроме того, подготовка кадров для Центра нанотехнологий и передачи разработанных технологий в промышленность потребует создания в наших университетах новых образовательных курсов и программ, инженеринговых магистерских программ и организации новых кафедр.

Если говорить об индустриальных заказчиках, то созданные технологии

должны быть скорейшим образом переданы на предприятия: АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с особым конструкторским бюро», ОАО «Научно-исследовательский институт измерительных приборов — Новосибирский завод имени Коминтерна», ОАО «Октава», ООО «Медико-биологический союз», Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» и десятки промышленных предприятий по всей территории России. Рынок планируемой продукции по оценкам независимой компании, к которой мы обращались, составляет десятки миллиардов рублей в год.

— Прежде чем получать доход от контрактов, нужно запустить Центр. Каковы приблизительные затраты на этот проект?

— Порядка 10 миллиардов рублей бюджетного финансирования — это сумма, запланированная на постройку здания и его оснащение. Из этих денег больше половины приходится на технологическое оборудование, до нескольких сотен миллионов рублей может стоить приобретение технологических лицензий и программного обеспечения, которыми мы сами не располагаем. Думаю, что все затраты окупятся в течение семи лет за счет сотрудничества с упомянутыми выше партнерами. Наш институт в его сегодняшнем состоянии имеет хорошие обороты именно от контрактов с промышленностью, хотя пока что речь идет о поставках десятков, а не тысяч единиц продукции.

— Сколько новых сотрудников потребует Центр?

— 25 высококлассных специалистов в первые два года работы, около 100 — при выходе на полную мощность к началу 2024 года. Речь идет не о совместителях, а в основном о кадрах, специально подготовленных прежде всего в классическом и техническом университетах Новосибирска.

— Какое место Центр нанотехнологий займет в архитектуре «Академгородка 2.0», что принесет всему научно-му центру? Можно ли прогнозировать его ощутимое влияние на экономику всего Сибирского макрорегиона, электронную отрасль России?

— На наш взгляд, сейчас в стране наблюдается острая нехватка именно таких центров, где могут проводиться ориентированные исследования, востребованные промышленностью и готовые к непосредственному внедрению. Центр станет местом притяжения различных научных групп и промышленных предприятий, средой для формирования новых идей, команд и стартапов. Оборудование и технологии, которые планируется развернуть в центре, будут востребованы предприятиями электронной промышленности и позволят выпускать продукцию с высокой добавленной стоимостью. Замечу, что Центр полупроводниковых нанотехнологий позволит восстановить позиции микроэлектронных предприятий Сибирского макрорегиона как на внутреннем, так и на внешних рынках.

— Микро- и наноэлектроника сегодня демонстрируют стремительный прогресс, это драйвер для многих других отраслей. Проект Центра нанотехнологий как раз в этом тренде. Но насколько такая тенденция долговременна?

— По сей день ни одна индустрия не развивается так быстро, как электроника, и предпосылок для спада не намечается. Сформулированный 40 лет назад закон Мура, согласно которому количество транзисторов на кристалле



«Чистое» помещение



Эксперимент на электронном микроскопе со встроенной сверхвысоковакуумной камерой

интегральной схемы удваивается каждые два года, продолжает действовать. Если бы темпы развития железнодорожного транспорта были такими же, как у микроэлектроники, то поезд из Москвы в Новосибирск шел бы всего две минуты. Но главное то, что прогресс электронно-цифровой сферы имеет очевидные перспективы. Больше полувека назад Ричард Фейнман, лауреат Нобелевской премии и автор знаменитого курса лекций по физике, описал захватывающие возможности работы с объектами атомных размеров. Настоящее торжество электроники еще впереди, оно будет связано с квантовыми эффектами в структурах, созданных современными и перспективными нанотехнологиями. Первые прообразы мы уже наблюдаем: квантовая электроника, квантовая нанофотоника, квантовые вычисления, квантовая сенсорика, квантовая криптография и так далее. Это уже существует в прототипах и активно развивается. А впереди — электроника, основанная на спиновых эффектах, которая, предположительно, увеличит эффективность элементной базы в тысячи раз.

— Если начистоту: имеет ли Россия перспективу вернуться на передовые позиции в области электроники? На уровне не отдельных удачных решений, а массовых технологий и глобально востребованной продукции? Или мы отстали навсегда?

— Сегодня догнать тот же Intel невозможно: на этого супергиганта работает весь мир, не исключая Россию. Но мы способны на точечные прорывы, а прорывы глобальные как раз из таких точек и вырастают. Например, наш биологический наносенсор принесет и фундаментальным наукам о жизни, и практической медицине плоды, которые сегодня трудно предсказать. Тем более мы способны производить технологии и решения, уже сегодня востребованные полупроводниковой индустрией. Речь идет о полноценном участии России в новом технологическом скачке, без которого немислимы дальнейшее развитие цифровой экономики, интернета вещей, систем коммуникации, прорывы в области биологии, медицины, фармацевтики.

Беседовал Андрей Соболевский
Фото автора и Юлии Поздняковой

Лето — пора экспедиций и полевых работ. Специалисты Томского научного центра СО РАН побывали в нескольких сибирских регионах, чтобы оценить влияние изменений климата на экосистемы, а также изучить состав вод различного происхождения.

Читая летопись природы

Горно-ледниковый бассейн Актру (Республика Алтай) без преувеличения можно назвать летописью природы. Уникальная территория уже более века является объектом пристального внимания ученых.

С 1999 года исследования в этом бассейне проводит коллектив лаборатории динамики и устойчивости экосистем Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН под руководством доктора биологических наук Елены Евгеньевны Тимошок. Уже двадцать лет каждое лето научные сотрудники выезжают в экспедиции на Алтай. Работая на нескольких полигонах, расположенных в трех центрах современного оледенения Алтая: Северо-Чуйском, Южно-Чуйском и Катунском, они исследуют влияние глобальных изменений климата на состояние различных экосистем в международно признанных «зонах раннего отклика»: высокогорных лесах, лесотундровом экотоне (зоне перехода между лесом и тундрой), на молодых моренах ледников. Еще одно направление — реконструкции климата, которые позволяют ответить на вопросы, каким он был на протяжении последних пятисот лет.

«Неслучайно наш основной полигон расположен в горно-ледниковом бассейне Актру, где встречается редчайшее разнообразие экосистем, — рассказывает Елена Тимошок. — Это старовозрастные кедровые и молодые лиственничные послепожарные леса, лесотундровый экотон — своеобразный буфер между лесом и высокогорной тундрой, а также молодые экосистемы, формирующиеся на протяжении последних 150 лет на молодых моренах (территориях, образующихся после отступления ледников) и на водно-ледниковых отложениях. Известно, что экосистема — это ключевой элемент, влияющий на формирование почв и видовое разнообразие животных: ее изменения влекут за собой перемены в их составе».

В свою очередь все экосистемы очень чутко реагируют на трансформации климата. «В середине XIX века завершился так называемый малый ледниковый период, во время которого погибли деревья на склонах долины, а вследствие наступания ледников были уничтожены почвы и растительность в приледниковой зоне, — говорит сотрудник лаборатории динамики и устойчивости экосистем ИМКЭС СО РАН кандидат биологических наук Евгений Николаевич Тимошок. — С середины XX века, как считается, началось современное потепление. При этом изменения в состоянии климата за последние сорок лет были столь интенсивными, что достигли значений, равных изменениям за 130 предыдущих лет».

Первыми потепление ощущают ледники: они начинают постепенно сдавать свои позиции и отступать со скоростью до нескольких сотен метров в год. Освободившиеся ото льда территории — каменистые, безжизненные морены напоминают пейзаж из какого-то фантастического фильма. Постепенно там появляются первые растения: в условиях резко континентального климата Алтая

ЛЕТНЯЯ НАУКА



Группа сотрудников лаборатории динамики и устойчивости экосистем ИМКЭС СО РАН на фоне горно-ледникового бассейна Актру

это мхи и травы. Чтобы почвы стали пригодными для заселения деревьями, нужно примерно сто лет.

Особого внимания заслуживают самые стабильные и устойчивые к колебаниям климата экосистемы — старовозрастные леса. Их фрагменты сохранились в горно-ледниковом бассейне Актру: в свое время они не были стерты с лица земли ледниками и не затронуты пожарами благодаря россыпям камней, которые сыграли роль защитного барьера. Исследованиями таких лесов на протяжении двадцати лет также занимается коллектив лаборатории динамики и устойчивости экосистем.

«Самые старые кедры и лиственницы в этих экосистемах доживают до тысячи лет, довольно много деревьев, достигших 500–600 лет, но в основном их возраст 300–400 лет, — рассказывает сотрудник лаборатории кандидат биологических наук Дмитрий Анатольевич Савчук. — Эти леса пережили несколько волн похолоданий и потеплений климата. Нам удалось проследить, какие периоды были благоприятными для появления новых поколений деревьев, ведь именно в основном во время потеплений молодые растения успешно выживали».

По словам ученого, выделяются три таких основных периода: 500–550 лет назад, когда появились старшие поколения деревьев, затем 340–380 лет и, наконец, 160–90 лет назад (в это время начали расти самые «юные» деревья в древесном ярусе). Надо отметить, что старовозрастные леса успешно возобновляются кедрами и в настоящее время.

«В конце XIX века всю Сибирь, в том числе и Алтай, охватили масштабные лесные пожары, — продолжает сотрудник лаборатории динамики и устойчивости экосистем ИМКЭС СО РАН кандидат биологических наук Светлана Александровна Николаева. — Мы установили, что восстановление после таких катаклизмов также идет «волнами», которые напрямую зависят от погоды и микроклимата на определенной территории. Интересно то, что в последние годы более активно идет распространение кедра, чем лиственницы. Что же касается лесотундрового экотона, то в течение последних 150 лет деревья постепенно покоряют и его».

Полученные учеными из ИМКЭС СО РАН данные позволяют реконструировать климат на территории Алтая, проследить его колебания в течение тысячи лет. Выяснилось, что эти колебания носят циклический характер: средневековое потепление, длившееся с IX по XIV век, сменилось малой ледниковой эпохой, продлившейся до середины XIX века, а затем — снова потеплением климата, продолжающимся до настоящего времени. Внутри последнего периода также выделяются циклы, но меньшей длины. Например, с 1940-х по 1950-е годы наблюдалось кратковременное похолодание, а с 1980-х началось потепление.

Что содержат воды?

Насыщенным выдался экспедиционный сезон и для ученых из Томского филиала Института нефтегазовой геологии

и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН. Они побывали в экспедициях в Томской и Тюменской областях, в Кузбассе, в республиках Алтай и Саха (Якутия). Специалисты исследуют водные ресурсы — то, без чего невозможна жизнь на нашей планете.

Одна из экспедиций побывала на севере Томской и Тюменской областей, где ученые взяли пробы болотных, подземных питьевых вод и вод глубокого залегания на нефтяных месторождениях. Далее предстоит исследовать механизмы и источники накопления железа в природных водах регионов.

«Мы работаем по гранту РФФИ «Гидрогеохимия железа в различных геохимических средах: источники, механизмы концентрирования и рассеивания», — рассказывает заведующая лабораторией гидрогеохимии и геоэкологии кандидат геолого-минералогических наук Олеся Евгеньевна Лепокурова. — Когда природные воды сильно обогащены железом, оно откладывается на стенках труб, и это со временем значительно снижает производительность скважин при разработке месторождений. Поэтому полученные результаты имеют важное прикладное значение для нефтяников».

В рамках выполнения гранта РНФ «Механизмы взаимодействия, состояние равновесия и направленность эволюции системы соленые воды и рассолы — основные и ультраосновные породы (на примере регионов Сибирской платформы)» томские ученые совместно с коллегами из Иркутска продолжили исследование чрезвычайно соленых вод (рассолов) в кимберлитовых трубках Якутии. Оказалось, что эти жидкости обладают уникальным составом: так, если соленость океана составляет 35 граммов соли на один литр воды, то в рассолах цифры могут быть и вовсе запредельными — 700 граммов на литр.

Еще одна группа ученых побывала на Алтае, в бассейне реки Катунь. Много лет объектом их изучения являются чистейшие родники, не потревоженные деятельностью человека. В ходе полевых исследований специалисты оценивают химический состав и объемы воды — полученные данные очень важны при проведении экологических исследований и выявлении месторождений природных ископаемых.

Также в нынешнем полевом сезоне продолжились совместные с ООО «Газпром добыча Кузнецк» гидрогеохимические исследования в Кузбассе, где впервые в России начали разработку угольного метана. «Это позволит победить «главного врага» шахтеров и эффективно решить комплекс проблем: вести промышленную добычу и утилизацию метана, предотвращая его скопление в шахтах и обеспечивая безопасность при подземных горных работах, — поясняет Олеся Лепокурова. — При этом сейчас метан считается одним из перспективных и рациональных видов топлива, который может занять лидирующие позиции в ситуации истощения традиционных энергоресурсов. Для организации месторождения метана всегда необходимо располагать полной информацией о составе подземных вод». Как выяснилось в ходе исследований, содовые воды угленосных отложений обладают не только высокой минерализацией, но и уникальным изотопным составом, включающим тяжелый углерод.

Ольга Булгакова, ТНЦ СО РАН
Фото предоставлены исследователями

НЕУТОМИМА, КАК СИЛЫ ПРИРОДЫ

Исследование систем репарации ДНК – «ремонта» этой сложной молекулы – поистине масштабная задача, решением которой занимаются передовые исследовательские коллективы и звезды мировой науки. Одна из них – заведующая лабораторией биоорганической химии ферментов Института химической биологии и фундаментальной медицины член-корреспондент РАН Ольга Ивановна Лаврик – отмечает юбилей. «Блестящий ученый и хороший друг, активный и интересный собеседник, элегантная, эффективная женщина...» – говорят о ней коллеги и друзья.



О.И. Лаврик

Сохраняя ДНК

«Берегиня ДНК – такой титул или звание я бы дал Ольге Ивановне Лаврик, – формулирует советник РАН в ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» профессор кафедры цитологии и генетики в Новосибирском государственном университете, академик Владимир Константинович Шумный. – Ее исследовательский интерес связан с механизмами репарации ДНК – именно они обеспечивают стабильность генома человека. В этой молекуле, кодирующей все программы развития живых существ, постоянно происходят мутации как при рутинном клеточном делении, так и под влиянием внешних факторов: химических реагентов, повышенного радиационного фона, ультрафиолетового излучения, а процессы репарации ДНК возвращают ее в исходное состояние. Ольга Ивановна очень тщательно исследует изменения, происходящие с этой макромолекулой, ищет механизмы ее восстановления. Ольга Ивановна – ученый с мировым именем, рейтинг цитирования ее работ один из самых высоких в области молекулярной биологии. Мы с ней часто общаемся – она рассказывает о своих результатах, разговариваем про Академгородок, развитие Сибирского отделения. Ольга Ивановна – человек очень восприимчивый, принимающий близко к сердцу те проблемы, что здесь есть – некоторую стагнацию в развитии СО РАН. Она активный, интересный собеседник, великолепный ученый, надежный коллега и товарищ. Я желаю Ольге Ивановне искренне и сердечно: многие лета, дальнейшего процветания, успехов, чтобы не иссякал жизнеутверждающий оптимизм, который, как мне кажется, составляет ее основу».

Работа на переднем крае науки

«Ольгу Ивановну можно сравнить с ледоколом в российской науке – она знает те направления, куда должна прийти, и вне зависимости от препятствий, преград или каких-то айсбергов движется и достигает цели, – рассказывает директор Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Владимирович Пышный. – Область профессиональных интересов Ольги Ивановны давно находится на острие классической фундаментальной науки и относится к анализу тонких аспектов работы систем защиты генетической информации – процессов репарации ДНК. Благодаря Ольге Ивановне и ее команде это направление развивается в нашем институте, причем в глобальном, мировом масштабе. Активная жизненная и научная позиция Ольги Ивановны отмечена признанием не только россий-

ских властей (о чем свидетельствует, например, присвоение ей медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени), но и французских: она – кавалер ордена Академических пальм, эта награда присуждается за вклад зарубежных ученых в развитие науки во Франции. Заняв такую активную позицию, Ольга Ивановна сформировала одну из ведущих школ в России по отдельным направлениям исследований систем репарации ДНК, школ аналогичного уровня в нашей стране – единицы.

Ольга Ивановна не останавливается на достигнутом и постоянно ищет новые цели, в том числе – направленные на практическое применение результатов фундаментальных исследований. В первую очередь в области биомедицины, так как управление процессами сохранения генетической информации – это ключевой момент в борьбе с онкозаболеваниями. Раковая клетка часто становится такой в результате того, что происходит нарушение в ДНК, а, соответственно, и во всех системах организма, в определенной степени за эту ошибку отвечают именно процессы репарации. Зная, как ими управлять, научная группа Ольги Ивановны ищет механизмы и факторы, воздействуя на которые, можно вернуть работу систем «починки ДНК» в нормальное русло, тем самым предотвратить размножение онкотрансформированных клеток и уничтожить уже образовавшиеся.

Помимо вклада в развитие фундаментальной науки, Ольга Ивановна и ее коллеги заложили в нашем институте исследовательскую и производственную базу для разработки биотехнологических продуктов на основе ферментов, предназначенных для взаимодействия с нуклеиновыми кислотами. Сейчас лаборатория биоорганической химии ферментов создает «биологические катализаторы» как под заказ для биотехнологических компаний, так и обеспечивая интересы института: нам не нужно закупать широкий спектр ферментов на стороне благодаря внутреннему производству.

Если говорить о личных качествах Ольги Ивановны, я бы сказал, что она – человек, нашедший источник бесконечной молодости. Я думаю, для нее таким ресурсом является желание постичь неизведанное и радость от получения новых знаний. Этому можно только по-хорошему позавидовать и постараться понять ее секрет».

Ученый, который «горит»

О плодотворном сотрудничестве с исследовательским коллективом Ольги Ивановны Лаврик рассказывает директор Новосибирского института органической химии имени Н.Н. Ворожцова СО

РАН доктор физико-математических наук Елена Григорьевна Багрянская:

«Ольга Ивановна – это ученый, который «горит», ей интересно, любопытно всё. Она очень многосторонняя личность с глубокими знаниями в области химии, биохимии и биологии. Любопытно, что Ольга Ивановна начала свою научную карьеру именно в нашем институте, в отделе Дмитрия Георгиевича Кнорре, из которого впоследствии «вырос» ИХБФМ СО РАН (тогда он назывался Новосибирский институт биоорганической химии – НИБОХ СО АН). Ольга Ивановна возглавила лабораторию биоорганической химии ферментов и продолжает ею руководить. Между нашими организациями существует плодотворное сотрудничество: если охарактеризовать его в двух словах – Ольга Ивановна вместе с коллегами создают модели репарации ДНК, а в лаборатории биологически активных соединений НИОХ СО РАН, возглавляемой Нариманом Фаридовичем Салахутдиновым, синтезируют ингибиторы: органические молекулы, блокирующие или замедляющие процессы восстановления целостности ДНК. Сейчас в рамках государственного контракта ведутся доклинические испытания лекарственного средства для лечения рака легкого на основе ингибитора фермента Tdp1, отвечающего за сопротивляемость некоторых видов злокачественных образований к противоопухолевым препаратам. У НИОХ СО РАН с Ольгой Ивановной есть два совместных проекта, финансирование которых осуществляется Российским научным фондом, и один проект Российского фонда фундаментальных исследований. Помимо научной деятельности Ольга Ивановна занимает активную гражданскую позицию: в частности, она деятельный участник Федерации женщин с университетским образованием, новосибирского отделения которой я возглавляю. В апреле прошлого года мы вместе с ней ездили на встречу с председателем Совета Федерации Валентиной Ивановной Матвиенко и отстаивали свои позиции по ряду болевых точек. Одна из них, обозначенная Ольгой Ивановной, касается того, что представительство женщин в Российской академии наук очень невелико, в частности среди химиков из 90 академиков всего две женщины. На встрече поднимались и другие острые вопросы, относящиеся напрямую к функционированию науки в России, – это снабжение исследовательских институтов реактивами, обновление приборной базы.

Ольга Ивановна очень энергично пропагандирует научную деятельность, у нее много учеников и последователей, которые относятся к ней с огромным уважением. Мы желаем ей творческого долголетия, больших успехов, новых открытий, и, конечно, я надеюсь, что она будет продолжать сотрудничество с нашими учеными из отдела медицинской химии».

Работа в университете и формирование научной элиты

Существенный вклад Ольги Лаврик не только в науку, но и в преподавание, формирование новой исследовательской элиты в области молекулярной биологии подчеркивает и научный руководитель Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН академик РАН Игорь Фёдорович Жимулёв: «Ольга Ивановна на протяжении всей своей карьеры преподавала в университете. Я не понаслышке знаю, что это серьезная и тяжелая работа, к тому же часто низкооплачиваемая. Ольга Ивановна читает на факультете естественных наук НГУ курс по био-

химии ферментов, она автор нескольких учебников, профессор. Под ее руководством защитилось больше 60 дипломников, 27 кандидатов и 3 доктора наук.

Быстрая и блестящая карьера Ольги Ивановны неразрывно связана с Сибирским отделением. Результаты ее научной работы получили высокую оценку в академическом сообществе: Ольга Ивановна – лауреат Государственной премии СССР, обладатель четырех премий Сибирского отделения. Она участвует в формировании науки на всероссийском уровне, в том числе и как член редколлегии журнала «Молекулярная биология», определяя высокий уровень публикуемых статей.

Активное сотрудничество Ольги Ивановны с зарубежными коллегами отмечено не только уже упоминавшимся орденом Академических пальм Франции, также она – иностранный профессор Университета Пьера и Марии Кюри – Париж 6. Научные достижения Ольги Ивановны неотделимы от ее общественной деятельности – в 2012 году она стала победительницей в номинации «член-корреспондент» на фестивале премии «Академина», а в 2016 – его почетной номинанткой. Она всегда цветущая, элегантная, эффективная!»

Блестящий ученый и хороший друг

Историю своей дружбы и успешного многолетнего сотрудничества с Ольгой Ивановной Лаврик рассказывает профессор Страсбургского университета, почетный профессор Национального центра научных исследований Франции (CNRS) Алан Кроль: «Я познакомился с Ольгой Лаврик во время летней школы, организованной отделом биохимии Новосибирского института органической химии СО АН СССР. Ольга Лаврик (тогда старший научный сотрудник этого института) начинала работать в области, которая развивалась и в Институте молекулярной и клеточной биологии Страсбургского университета, приезжала в Страсбург и Париж. Позднее совместные исследования нашего института и нескольких научных групп ИХБФМ СО РАН были поддержаны двумя значимыми международными грантами. Я координировал эти проекты с французской стороны, Ольга Лаврик – с российской.

Она неумолима, как силы природы, преданна своему делу и лаборатории, всё время находится в движении: с одной конференции уезжает на другую, с легкостью пересекая континенты, часто посещает Москву для участия в сессиях Российской академии наук. Она всемирно известный молекулярный биолог и проводит совместные исследования со многими зарубежными коллегами. Именно благодаря сотрудничеству с Ольгой Лаврик я познакомился с несколькими французскими учеными, с которыми до этого не встречался. Общение с окружающими – один из талантов Ольги Лаврик. Каждый раз, приезжая в ИХБФМ СО РАН, я могу постучать в дверь ее кабинета, и она примет меня с большим удовольствием, мы поболтаем за чашечкой чая или кофе с печеньем, обсуждая науку и вспоминая наших общих французских друзей.

Симфония жизни Ольги Лаврик состоит из партий множества инструментов (один из которых наука): Ольга путешествует по всему миру, о чем свидетельствуют ее письма, отправленные из самых отдаленных уголков планеты, великолепно танцует и участвует в танцевально-конкурсных, любит пробовать гастрономические изыски. Во время одного из визитов Ольги Лаврик в Страсбург, я познакомил ее с популярным во Франции блюдом tête de veau vinaigrette (дослов-



Вручение Госпремии



«Академина»

ный перевод: «голова телянка под соусом винегрет». — Прим. ред.). Изучив меню, она удивилась и не слишком воодушевилась, так как представляла, что ей подадут голову телянка на тарелке. Но, последовав моему совету, заказала это блюдо и получила от него большое удовольствие. Теперь, вспоминая эту историю, она всегда улыбается, а *tête de veau vinaigrette* стало своеобразным девизом нашей дружбы».

Целеустремленность, внимание к людям и доброта

«Основная черта характера Ольги Ивановны Лаврик — целеустремленность: она ставит задачи и добивается впечатляющих результатов, — говорит научный руководитель ФИЦ ИЦИГ СО РАН академик Николай Александрович Колчанов. — Мы познакомились с Ольгой Ивановной давно, когда работали в одном здании, где сейчас находится ИХБФМ СО РАН, — там располагались и лаборатория ИЦИГ СО РАН, и отдел академика Дмитрия Георгиевича Кнорре. В исследованиях обоих институтов было и остается очень много пересечений, поэтому я хорошо знаком с научными интересами Ольги Ивановны. Она выдающийся специалист мирового уровня. Своими работами Ольга Ивановна и её школа внесли большой вклад в изучение структурно-функциональной организации мультисистемных комплексов репарации. Тематика ее исследований исключительно важна как для биомедицины, так и для понимания общих проблем возникновения и эволюции жизни. Если мы научимся управлять процессом репарации, то, скорее всего, появятся природоподобные технологии, которые можно будет использовать для терапии наследственных или мультифакториальных заболеваний. Следует подчеркнуть, что сегодня российские молекулярные биологи работают в очень сложных условиях: для получения результатов мирового уровня необходимо новейшее научное

оборудование, доступность обширной мировой базы расходных материалов и реактивов (с чем в настоящее время у Российской Федерации большие проблемы) и обязательно — международное сотрудничество.

Коллектив, возглавляемый Ольгой Ивановной, успешно отвечает на возникающие вызовы, формируя эффективную распределенную систему организации научных исследований, основанную на кооперации с российскими и зарубежными партнерами, и воспитывая на базе кафедры молекулярной биологии факультета естественных наук НГУ новое поколение молодых специалистов.

Несмотря на то, что мы с Ольгой Ивановной работаем в различных исследовательских областях, у нас с ней похожие взгляды на тенденции развития науки. В частности, они касаются значимости для наук о жизни такого направления, как структурная биология (занимающаяся исследованием структуры биополимеров: белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов и других высокомолекулярных природных соединений. — Прим. ред.). Без развития этой области знаний невозможно создание новых лекарств или разработка современных методов терапии. Мы с Ольгой Ивановной многократно обсуждали необходимость развертывания таких исследований у нас в Академгородке. Реализация проекта строительства синхротрона на базе Института ядерной физики СО РАН им Г.И. Будкера открывает для ИХБФМ СО РАН большие перспективы в области структурной биологии.

Ольга Ивановна — энтузиаст своего дела, обаятельная женщина, очень внимательный человек, профессионал высокого уровня, который посвятил всю жизнь науке и при этом сохранил важнейшие качества — отзывчивость к людям и доброта».

Подготовила Надежда Дмитриева
Фото предоставлены ИХБФМ СО РАН

СВЕТЯЩИЙСЯ БЕЛОК ПОМОЖЕТ ВЫЯВИТЬ РИСК МЕЛАНОМЫ

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» научились выявлять генетические мутации с помощью светящихся белков. Метод позволяет провести диагностику быстро и точно, не требует дорогостоящего оборудования или специальных навыков персонала. Результаты исследования опубликованы в журнале *Talanta*.

Если у вас рыжие волосы и светлая кожа, лучше не злоупотреблять длительным нахождением на солнце — высок риск меланомы. Это один из наиболее агрессивных видов рака с непредсказуемым и зачастую стремительным развитием. Ежегодно в мире диагностируется более 200 000 случаев меланомы. Чуть больше пятидесяти лет назад ученые обнаружили, что риск заболеть меланомой передается по наследству. Значит, у людей есть генетическая предрасположенность к такой форме рака.

Меланома чаще наблюдается у людей со светлой кожей, рыжими волосами и большим количеством веснушек. Цвет волос, пигментация и окраска кожи зависят от работы генов, регулирующих синтез пигментов меланинов. Ученые обнаружили несколько десятков вариантов одного из таких генов — рецептора меланокортина. При определенных изменениях в своей структуре этот ген не способен запускать синтез темного пигмента эумеланина, тогда как образование красного пигмента феомеланина продолжается. Для носителей таких мутаций риск заболевания меланомой повышен.

Коллектив ученых из Красноярска, Москвы и Новосибирска оценил риск возникновения меланомы по наличию ряда мутаций в гене рецептора меланокортина. С помощью светящихся белков они фиксировали отличия в гене здоровых и больных меланомой людей. Пациенты с диагнозом «меланома» чаще, чем здоровые люди, имели две из пяти исследуемых мутаций. Исследование показало, что разработанный способ поиска вариаций в генах пригоден для проведения подобных исследований, обеспечивая быстрое и надежное генотипирование.

«Задача поиска мутаций, связанных с определенными заболеваниями, крайне актуальна. Разработанная нами технология оценки частоты мутаций с помощью биолюминесцентных меток может применяться для любого гена и любой мутации. Главное, что это можно сделать быстро, просто и для большого количества образцов», — пояснила один из авторов исследования инженер Института биофизики СО РАН кандидат биологических наук Евгения Евгеньевна Башмакова.

Для разработки метода ученые использовали созданную ранее систему двухканальной биолюминесцентной диагностики. В ее основе — светящийся белок обелин, выделенный из собранного в Белом море гидроидного полипа *Obelia longissima*. С помощью кишечной палочки, которой был «вживлен» необходимый для синтеза обелина ген, исследователи научились получать этот белок в лаборатории, затем — создали варианты обелина с измененными параметрами свечения. На основе двух белков, излучающих фиолетовый и зеленый свет, и была сделана система по определению одиночных мутаций.

В работе использовали образцы крови почти двух сотен больных меланомой и такой же группы здоровых людей. При оценке были исследованы пять наиболее опасных мутаций, связанных с риском этого заболевания. Для двух мутаций была показана взаимосвязь с возможностью возникновения и развития мелано-

мы, а для одной из них — связь с более агрессивным течением болезни.

Разработанная методика позволяет всего лишь за два часа силами достаточно небольшой клинической лаборатории оценить риск возникновения меланомы. Схожий анализ можно сделать и для определения предрасположенности к любому другому заболеванию, если оно связано с генетическими мутациями. Часто выявление мутаций помогает врачам правильно предсказать течение болезни и подобрать индивидуальную терапию, обеспечивая наиболее эффективное лечение. В случае меланомы информация об индивидуальном риске может быть использована, например, в целях профилактики. «Люди, которые являются носителями мутаций, должны внимательней и осторожней относиться к загару и знать, что такой индивидуальный риск есть у них и, возможно, у их детей», — отметила Евгения Башмакова.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда. Проект является частью долгосрочного исследования биолюминесцентных систем и их использования в диагностике различных заболеваний, которое проводится в лаборатории фотобиологии Института биофизики СО РАН.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

ПОДПИСКА



Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это: — 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно; 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски; — статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном; самые свежие новости о работе руководства СО РАН; — полемичные интервью и острые комментарии; яркие фоторепортажи; подробные материалы с конференций и симпозиумов; — объявления о научных вакансиях и поздравления ученых.

Если вы хотите забирать газету в Президиуме СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (проспект Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн-пт с 9.30 до 17.30), стоимость полугодовой подписки — 120 рублей. Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ УСТРОИЛИ «ПРОГУЛКУ ВО ВРЕМЕНИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИЗ КОРЕИ

Студенты и профессор корейского университета Кёнхи посетили Новосибирск в рамках Международной археологической полевой школы, организованной Новосибирским государственным университетом совместно с Институтом археологии и этнографии СО РАН. Во время краткосрочной стажировки делегация из Южной Кореи познакомилась с основными достижениями сибирской археологии и посетила наиболее известные памятники.

Программа стажировок для иностранных студентов Siberian archaeology проводится второй раз, в этом году — при поддержке научно-образовательного центра «Новая археология» НГУ и ИАЭТ СО РАН. Участниками программы снова стали студенты из университета Кёнхи (Сеул). Их цель — расширить знания о Сибири.

За две недели стажировки корейские студенты успели многое: прослушали аудиторные лекции по основам современного русского языка и истории Сибири, посетили краеведческие музеи Новосибирской области и Алтайского края, побывали на ключевых археологических объектах и пообщались с учеными, непосредственно принимавшими участие в раскопках.

Руководитель корейской группы — заместитель директора Гуманитарного колледжа, декан факультета истории университета Кёнхи профессор Кан Ин Ук — знает о Сибири не понаслышке, поскольку обучался в аспирантуре ИАЭТ СО РАН. Теперь же он задался целью познакомить с сибирской культурой и археологией своих студентов, в числе которых — бакалавры, магистранты и аспиранты, целенаправленно изучающие это направление.

«Для Восточной Азии, в том числе и Кореи, Сибирь — это ближайший сосед, так сложилось с древнейших времен, — комментирует Кан Ин Ук. — Наши студенты уже немного знакомы с археологией Сибири благодаря моим лекциям, теперь же им представился шанс увидеть материалы и памятники вживую. В этом, на мой взгляд, заключается основной позитивный эффект школы».

Во время экскурсий участники летней школы не только посмотрели, но и потрогали археологические находки. Например, в Куйбышевском краеведческом музее они могли примерить коромысло и покрутить валяльный станок, в Музее археологии и этнографии Алтая — поддержать в руках древнее каменное орудие, а во время полевой лекции академика Вячеслава Ивановича Молодина — прикоснуться к керамическим сосудам.

Большинство лекций были прочитаны студентам непосредственно на объектах: на раскопках грунтового могильника, около курганов, каменных стел, древних рисунков на скалах (петроглифов). Основное преимущество такого формата, считают ученые, — природное окружение, ландшафт, в который вписаны памятники. Ведь места для большинства из них были выбраны случайно.

«Например, в одной долине почти



Участники летней школы на урочище Калбак-Таш...



...в Куйбышевском краеведческом музее



...на фоне Новосибирского государственного университета



...во время лекции А.И. Соловьёва

всегда дует холодный ветер, — рассказывает ведущий научный сотрудник ИАЭТ СО РАН доктор исторических наук Александр Иванович Соловьёв. — Для древних, согласно дошедшим до нас верованиям, это служило признаком того, что где-то недалеко может находиться нижний мир, мир мертвых, куда должны отправляться усопшие... Чтобы сделать их путь короче, долина и была выбрана для совершения самых значимых захоронений. Когда мы со студентами посетили ее, то сами ощутили этот воздушный поток. Таким образом, поменялось само наше представление о памятнике. То же самое — с погребальными комплексами.

Поминальник может находиться очень далеко от комплекса, поэтому объекты обычно рассматриваются по отдельности. А в масштабах долины они воспринимаются одним целым — так, как и должны».

Корейская группа посетила памятники пазырыкской культуры на Горном Алтае, познакомилась с петроглифами урочища Калбак-Таш, а также побывала на раскопках, ведущихся академиком Молодиным в Западной Сибири (могильники Тартас-1 и Усть-Тартас в Венгеровском районе). Профессор Кан Ин Ук признался, что наибольший интерес у студентов вызвали грандиозные пазырыкские кур-

ганы, которые считаются «царскими», и найденные в них мумии.

«Хотя в Корею сама технология мумификации была несколько иная (тела мумифицировались естественным образом в известковых могилах), погребения с мумиями интересны прежде всего своими ценными материалами (предметами одежды и утвари, деревянными украшениями), которые в обычных условиях не сохраняются», — комментирует научный сотрудник ИАЭТ СО РАН Анастасия Леонидовна Нестеркина.

Неизгладимое впечатление на студентов произвели памятники архитектуры и деревянного зодчества. Во время посещения города Куйбышева корейцы с интересом разглядывали старинные купеческие дома, предметы быта и орудия труда крестьян. Любопытство и восторг вызвала также Зашиверская церковь, расположенная в Историко-архитектурном музее под открытым небом СО РАН. Многих удивил тот факт, что ее привезли в Новосибирск из Якутии в разобранном виде и впоследствии реконструировали.

По словам Анастасии Нестеркиной, в программе было задействовано более 15 сотрудников ИАЭТ СО РАН, многие из которых являются преподавателями НГУ. В их числе академик Вячеслав Иванович Молодин, доктора исторических наук Александр Иванович Соловьёв, Андрей Владимирович Табарев и Людмила Николаевна Мыльникова, кандидаты исторических наук Сергей Владимирович Алкин, Дмитрий Владимирович Черемисин, Елена Анатольевна Соловьёва, Лилия Сергеевна Кобелева, Наталья Сергеевна Ефремова, Игорь Альбертович Дураков и другие.

«Это не просто экскурсионный, а прежде всего образовательный проект, — подчеркивает Анастасия Нестеркина. — Задача сотрудников нашего института — обеспечить насыщенную археологическую программу с чтением лекций непосредственно на памятниках — была выполнена на 100%».

«Не зря говорят, что самое большое богатство в жизни — личное впечатление. Это совершенно другое восприятие культуры, фактов и самой истории. Студенты, по сути дела, совершили прогулку во времени», — дополняет ее Александр Соловьёв.

Что касается корейской делегации, то, по словам профессора Кан Ин Ука, ее участники очень высоко оценивают важность программы. «Конечно, далеко не все студенты после окончания университета свяжут свою жизнь с археологией, — говорит он, — да это и ни к чему. Сибирь всегда была и остается для корейцев огромным миром, связывающим их страну с остальной Северной Евразией».

При этом Кан Ин Ук подчеркнул, что в ИАЭТ СО РАН прошли обучение в аспирантуре, а также получили степень доктора наук три гражданина Южной Кореи. Все они стали у себя на родине известными профессорами-археологами. Поэтому, по его мнению, даже краткое знакомство с Новосибирским научным центром может положительно сказаться на судьбе многих студентов в будущем.

Юлия Ключникова
Фото Кан Ин Ука и
Е.И. Соловьёвой