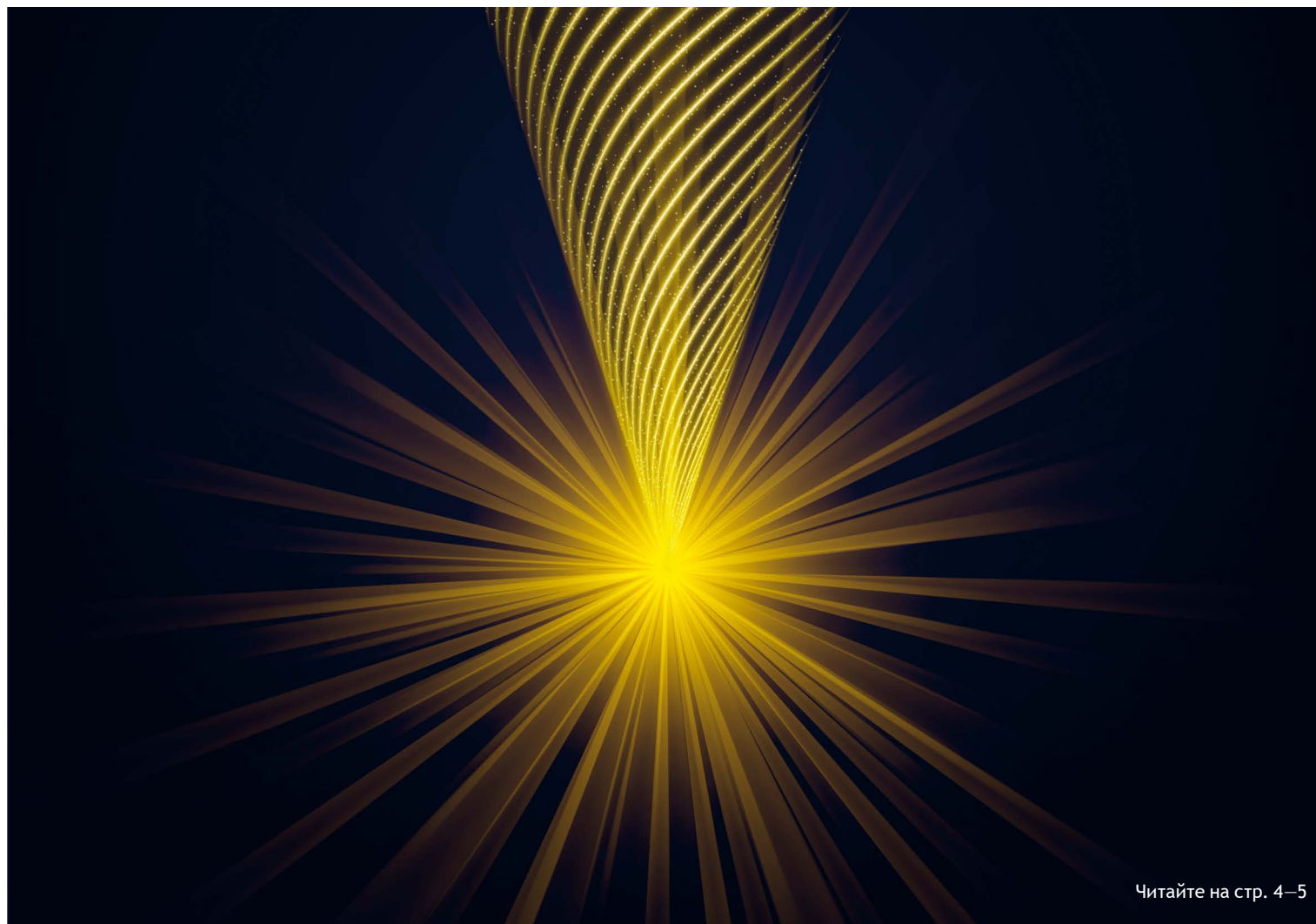




Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 9 ноября 2023 года • № 45 (3406) • 12+

«Микрофокус»: от полезных ископаемых до космических тел



Читайте на стр. 4–5

Новость

Виртуальное путешествие в легендарную Денисову пещеру на Алтае

Новосибирские археологи опубликовали завершающий виртуальный тур из первой серии путешествий по знаменитым памятникам каменного века Центральной и Северной Азии. Тур переносит зрителей в Денисову пещеру в Алтайском крае, к месту обнаружения неизвестного ранее подвида древнего человека. О пещере много говорят, но далеко не все представляют, как она выглядит в действительности и как археологи ведут свои раскопки в ее непростых условиях. Совершить путешествие можно по ссылке: <https://3darchaeology.ru/proekty/catalog-3d-tours/denisova-peshchera/>.

Денисова пещера в Алтайском крае – это карстовая полость, которая состоит из центрального зала и отходящих от него двух галерей. За сотни тысяч лет истории в пещере сформировались мощные слои рыхлых отложений. Практика работы на памятнике позволила выработать особую методику раскопок, позволяющую фиксировать мельчайшие артефакты. Денисова пещера получила всемирную известность после расшифровки ДНК из найденного

при раскопках крошечного фрагмента фаланги мизинца девочки. В результате генетического анализа этого образца было установлено, что в пещере обитал ранее неизвестный науке подвид древнего человека – его назвали денисовским человеком, или денисовцем.

Непрерывные раскопки экспедицией Института археологии и этнографии СО РАН на протяжении почти 40 лет позволили составить на материалах Денисовой пещеры самую полную и продолжительную для Центральной и Северной Азии летопись человеческой истории в эпоху плейстоцена – от 300 до 20 тысяч лет назад. В среднем палеолите (начиная с 150 тысяч лет назад) с денисовцами соседствовали неандертальцы. Генетический анализ позволил достоверно установить, что у денисовцев и неандертальцев могли рождаться общие дети. Однако в целом неандертальцы не оказали выраженного культурного влияния: у денисовцев формировались свои приемы изготовления орудий труда, а затем и самостоятельное мастерство создания неутилитарных предметов – разнообразных украшений.

В слое, формировавшемся около 50 тысяч лет назад, были обнаружены костяные иглы с просверленным ушком, украшения и даже небольшая скульптура. Находки подтверждают, что в этот период на Алтае сформировалась самостоятельная культура верхнего палеолита, одна из самых ранних в Евразии.

Виртуальное путешествие в Денисову пещеру подготовлено командой Института археологии и этнографии СО РАН за счет гранта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для популяризаторов науки, одной из мер поддержки федерального проекта «Популяризация науки и технологий». Исследователи настроены продолжать создание виртуального атласа ключевых памятников Центральной и Северной Азии. Распространение информации об объектах древности позволит лучше представить историю формирования региона и лишней раз напоминает о хрупкости археологических памятников и важности их сохранения и внимательного изучения.

Пресс-служба ИАЭТ СО РАН

Награда

Сибирский ученый получил премию РАН им. А. Н. Веселовского

В 2023 году лауреатом премии РАН им. А. Н. Веселовского стал директор Института филологии СО РАН член-корреспондент РАН Игорь Витальевич Силантьев.

Награда присуждается с 1997 года с периодичностью раз в три года за выдающиеся работы в области теории литературы, сравнительного литературоведения и фольклористики.

На соискание премии была выдвинута серия из трех монографий И. В. Силантьева: «Поэтика мотива» (2004 г.), «Сюжетологические исследования» (2009 г.), «Сюжет и смысл» (2018 г.), посвященных общей теории эпического и лирического мотива и методу комплексного анализа мотива в системе художественного произведения.

В работах И. В. Силантьева исследован эпический мотив в отношении к категориям нарративной поэтики, сформулировано системное определение мотива как основной единицы повествовательного языка фольклора и литературы, проведен семиотический анализ эпического мотива в аспектах его семантики, синтактики и прагматики, разработана вероятностная модель функционирования мотива в художественном повествовании, раскрыты принципы аналитического описания мотива и проведен его анализ в составе целостного повествовательного ряда в прозаическом творчестве **Александра Сергеевича Пушкина**. Кроме того, с учетом специфики лирического события исследована мотивика стихотворных и прозаических произведений **Ивана Алексеевича Бунина**.

Аналитические исследования литературной мотивики в работах И. В. Силантьева закономерно выводят на решение общетеоретических проблем сюжетологии. Ряд ключевых положений теории эпического и лирического мотива И. В. Силантьева лег в основание многотомного «Словаря-указателя сюжетов и мотивов русской литературы», разрабатываемого в Институте филологии СО РАН с начала 2000-х годов.

Работы И. В. Силантьева, развернутые в аспектах теоретической поэтики и общей теории литературы, вместе с тем органично проецируются на плоскость исторической поэтики. В частности, автором проведено исследование сюжета как фактора жанрообразования в русской литературе XV–XVI веков и разработано понятие сюжетности, которое позволяет рассмотреть жанр произведения не только в статике, как результат его композиционного завершения, но и в динамике, как его жанровое состояние. Показано, что жанровое состояние произведения формируется на протяжении всех линий развертывания его сюжетности.

ИФЛ СО РАН

Академику Владимиру Гавриловичу Романову — 85 лет

Глубокоуважаемый
Владимир Гаврилович!

В день Вашего знаменательного юбилея примите сердечные поздравления и самые наилучшие пожелания от Президиума Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенного ученого совета СО РАН по математике и информатике.

В Вашем лице мы приветствуем выдающегося российского ученого, известного как в нашей стране, так и во всем мире специалиста в области современной теории обратных задач, чья профессиональная деятельность снискала глубокое уважение у широкой научной общественности.

Ваши получены оценки условной устойчивости решений обратных задач

для дифференциальных уравнений второго порядка. Вы исследовали задачу определения римановой метрики внутри некоторой ограниченной области через расстояния между точками границы этой области, известную в геофизике как обратная кинематическая задача сейсмологии, установили оценки устойчивости решения этой задачи.

Заслуживает большого уважения Ваша научно-организационная деятельность. Много лет Вы являлись заведующим лабораторией Института математики. Вы были заместителем директора института, председателем научно-производственной комиссии Объединенного профсоюзного комитета СО РАН, председателем физико-математической секции

РИСО СО РАН, возглавляли кафедру в Новосибирском государственном университете. Оригинальные курсы лекций по теории обратных задач прочитаны Вами в Миланском, Токийском, Киотском, Канзасском, Тайнаньском и других зарубежных университетах.

Вы принимаете активное участие в подготовке кадров. Под Вашим руководством были подготовлены свыше 25 кандидатов наук, из которых 9 защитили докторские диссертации.

Ваш талант, труд и активная деятельность заслуженно отмечены орденом Дружбы, медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, Государственной премией СССР и другими наградами и премиями.

От всей души поздравляем Вас с юбилеем и выражаем Вам свое глубочайшее уважение и восхищение. Желаем Вам крепкого здоровья, семейного благополучия, новых достижений и творческих успехов в научной сфере!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель Объединенного
ученого совета СО РАН
по математике и информатике
академик РАН И. А. Тайманов

Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН А. А. Тулупов

Профессору, доктору физико-математических наук Елене Григорьевне Багрянской — 65 лет

Глубокоуважаемая Елена Григорьевна!

Объединенный ученый совет по химическим наукам, химики Сибирского отделения РАН от всей души поздравляют Вас, директора Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, известного в мире специалиста в области электронного парамагнитного резонанса, физической химии и химической физики, со славным юбилеем!

Вся Ваша жизнь в науке связана Сибирским отделением, с новосибирским Академгородком. Окончив Новосибирский государственный университет, Вы прошли путь от аспиранта НГУ, младшего научного сотрудника ИХКГ СО РАН до руководителя НИОХ СО РАН. Благодаря Вашей энергии, энтузиазму и личному человеческому участию сегодня НИОХ — это динамично развивающийся научный институт, в котором доля молодых сотрудников неуклонно растет и научные публикации которого имеют высокий рейтинг. Институт вырос до всемирно известного научного центра в области органической

химии, физической и медицинской химии, а в 2019 году по решению конференции сторон Стокгольмской конвенции получил статус Регионального центра стран Азии и Восточной Европы.

Результаты Ваших исследований в области разработки новых высокочувствительных время-разрешенных магнитно-резонансных методов регистрации короткоживущих радикальных частиц и их применений для исследования механизмов радикальных реакций, электронно-ядерной спиновой поляризации и электронной релаксации в очень слабых магнитных полях, полимеризации, контролируемой нитроксильными радикалами, спиновых зондов и спиновых меток на основе нитроксильных и тритильных радикалов и их супрамолекулярных комплексов, применения методов магнитного резонанса для исследования структуры и функций биополимеров и новых магнитных материалов хорошо известны в мировом научном сообществе.

Ваши научные достижения по достоинству отмечены высокими государствен-

ными наградами, профессиональными премиями и грантами. Вы награждены серебряной медалью по химии Международного общества ЭПР, медалью «Памяти академика Н. М. Эмануэля», медалью Министрства науки и высшего образования РФ «За безупречный труд и отличие» III степени, Международной премией им. Е. К. Завойского.

Вам удастся успешно сочетать научную деятельность с научно-организационной и общественной. Вы являетесь членом редколлегии журнала Applied Magnetic Resonance, членом комитета Международного общества магнитного резонанса, вице-президентом Международного общества ЭПР, президентом Тихоокеанского общества ЭПР, президентом Российского общества ЭПР, экспертом РАН. В связи с Вашим участием в Союзе женщин Новосибирской области, руководством региональным отделением Федерации женщин с университетским образованием особо хочется отметить Ваш вклад в повышение роли женщины в обществе, пропаганде физики, матема-

тики, химии, точных наук среди женщин, продвижении женщин во всех сферах общественной жизни, профессиональной сфере, в бизнесе.

Дорогая Елена Григорьевна, Вы не только неординарный ученый, но и неравнодушный человек с активной гражданской позицией, прекрасная женщина. Примите самые искренние и сердечные пожелания крепкого здоровья, бодрости духа, новых профессиональных достижений. Пусть оптимизм, энергия и удача всегда остаются Вашими верными спутниками!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС
по химическим наукам СО РАН
академик РАН В. И. Бухтияров

Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
А. А. Тулупов

ОФИЦИАЛЬНО

На заседании Президиума СО РАН прокомментировали Нобелевские премии — 2023

Ученые обсудили не только результаты, за которые в 2023 году были вручены Нобелевские премии (подробнее об этом читайте в «НВС» № 41 от 12.10.2023), но и по предложению председателя СО РАН академика Валентина Николаевича Пармона акцентировали внимание на работах, которые ведутся в сибирских институтах в этих же и схожих исследовательских направлениях.

Заведующий лабораторией геномного редактирования Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат химических наук Григорий Александрович Степанов говорил о Нобелевской премии по физиологии и медицине, которая была присуждена биохимику Каталин Карико (Венгрия) и иммунологу Дрю Вайсману (США) за открытия, позволившие разработать мРНК-вакцины. Григорий Степанов назвал создание этих технологий таким же прорывом, как искусственный интеллект в IT. Он перечислил ряд приложений: мРНК-вакцины против инфекционных заболеваний, терапевти-

ческие противораковые мРНК-вакцины, мРНК для научных задач и другие.

Как рассказал Григорий Степанов, в Новосибирске работает компания «Биосан & Биолабмикс», единственная в России, где в сотрудничестве с научными институтами Академгородка, в том числе ИХБФМ СО РАН, изготавливаются компоненты для синтеза мРНК-вакцин. «Это действующие производственные помещения, химические лаборатории, подразделения R&D — в общей сложности около шести участков, которые трансформируются, расширяются и масштабируются. Уровень разработки выведен на мировой, пройдена сертификация на соответствие международным стандартам», — отметил ученый.

Нобелевская премия по физике была вручена Пьеру Агостини (США), Ференцу Краусу (Германия) и Анне Лулье (Швеция) за работу, которая позволила реализовать аттосекундные импульсы для изучения поведения электронов в веществе. Руководитель тематической группы газового анализа лаборатории физики лазеров Института автоматизации и электрометрии

СО РАН кандидат физико-математических наук Александр Анатольевич Аполонский представил описание установки, с помощью которой удалось получить такие импульсы, но добавил, что исследования требуют очень больших финансовых вложений.

Заведующий лабораторией физики лазеров сверхкоротких импульсов Института лазерной физики СО РАН кандидат физико-математических наук Владимир Иванович Трунов, раскрывая детали нобелевских исследований, рассказал, что в ИЛФ есть двухканальная фемтосекундная лазерная система. «Мы планируем использовать ее для генерации рентгеновского излучения и аттосекундных импульсов», — добавил В. И. Трунов.

Нобелевская премия по химии в этом году была присуждена Мунги Бавенди (США), Луису Брюсу (США) и Алексею Екимову (Россия — США) за открытие и исследование квантовых точек и, в частности, за их синтез коллоидным способом. В Институте физики полупроводников им. А. В. Ржанова квантовые точки получа-

ют другим методом, физическим — молекулярно-лучевой эпитаксией. «Метод заключается в осаждении в условиях сверхвысокого вакуума потоков атомов или молекул, испаряемых из источников на кристаллическую подложку с атомно гладкой поверхностью», — пояснил руководитель лаборатории неравновесных полупроводниковых систем член-корреспондент РАН Анатолий Васильевич Двуреченский. Он также рассказал об исследовательских находках сибирских ученых, которые позволяют уменьшать дисперсию квантовых точек по размерам и упорядочивать их расположение в пространстве, а также обрисовал спектр работ, связанных с дальнейшим изучением этих уникальных объектов и их применением в электронике.

«Тематики исследований, удостоенных Нобелевских премий, близки к соответствующим работам, которые проводятся в сибирских институтах», — констатировал Валентин Пармон.

Ученые и промышленники ищут новые модели сотрудничества

В Новосибирском государственном университете состоялся первый научно-производственный форум «Золотая долина».

Ректор НГУ академик **Михаил Петрович Федорук**, открывая мероприятие, связал его название с историей новосибирского Академгородка: «В шаговой доступности от места, где мы собрались, он начинался с шести щитовых домиков. Первоначальным названием было Волчий лог, но **Михаилу Алексеевичу Лаврентьеву** оно не понравилось, и тогда его сподвижник, **Владимир Михайлович Титов**, придумал более благозвучное — Золотая долина». Михаил Федорук предположил, что при успехе одноименного форума Новосибирский университет станет постоянно работающей площадкой для взаимодействия академической и корпоративной науки, университетов, индустрии и бизнеса в целях становления технологического суверенитета России.

Участников приветствовали заместители губернатора Новосибирской области **Ирина Викторовна Мануйлова** и **Сергей Николаевич Сёмка**. «Мы собрались на площадке НГУ потому, что вокруг этого вуза консолидировано сообщество научных организаций, инновационных предприятий и высокотехнологичных компаний. С этим университетом, с его кампусом и инфраструктурой связывают свои будущие проекты и другие образовательные и научно-исследовательские институты Новосибирска. Уверена, что сегодня нас ждут интересные дискуссии и обсуждение важнейших вопросов, появятся какие-то новые задачи, и все вместе мы будем готовы их решать», — сказала Ирина Мануйлова. Она назвала НГУ «лучшим университетом страны, за Уралом — точно», подчеркнув, что понятие кампуса не ограничивается Советским районом.

Заместитель председателя Сибирского отделения РАН академик **Василий Михайлович Фомин** акцентировал приоритет развития гражданских технологий самого передового уровня. «Логика передачи научных знаний в оборонный сектор проста и понятна: всё, что есть у противника, должно быть у нас, и в лучшем качестве. Нельзя сказать, что в этой сфере мы отстаем, кое-где даже существенно впереди. А в остальном народном, как раньше говорили, хозяйстве, не всё ладно, — констатировал ученый. — Университет взялся за сложное дело, и если его удастся осуществить хотя бы чуть-чуть, если из десятка высокотехнологичных проектов реализуется один-два, это можно будет считать большим достижением».

Председатель Совета ректоров вузов Новосибирской области доктор технических наук профессор **Николай Васильевич Пустовой** высказал уверенность, что для университетов принципиально важно взаимодействие с промышленностью, в противном случае не будет динамичного развития самих вузов. Генеральный директор Академпарка **Дмитрий Бенедиктович Верховод** подчеркнул значение НГУ как интегратора крупных научных проектов и одновременно центра формирования компетенций для высокотехнологичного бизнеса, в первую очередь Новосибирска и Академгородка.

Первую пленарную сессию форума «Запросы реального сектора экономики на создание новых технологий» модерировал декан факультета информационных технологий НГУ доктор физико-математических наук **Михаил Михайлович Лаврентьев**. «Репутация отечественных программистов

и айтишников состоит в том, чем мы с вами занимаемся, — в способности решать невозможные задачи», — сказал он, пожелав, чтобы дискуссия «...не превратилась в репортаж об успехах». Сергей Сёмка поставил форум «Золотая долина» в один ряд с состоявшимся накануне выездным заседанием Совета безопасности РФ в Томске, в котором участвовал председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. Вице-губернатор рассказал о региональных инструментах поддержки высокотехнологичных проектов и анонсировал новый инвестиционный налоговый вычет на НИОКР, условия которого скоро будут опубликованы.

«Часто я слышу, что Академия наук — институт экспертизы. А у вас Сибирское отделение РАН — институт исследований и разработок», — высказался руководитель проектов высшей категории госкорпорации «Ростех» **Виктор Васильевич Славянец**. Правда, задачу составления долгосрочного прогноза научно-технологического развития России он адресовал Минобрнауки РФ, «...у которого теперь есть все ресурсы». Коренной причиной наметившегося отставания страны в гражданских технологиях В. В. Славянец назвал хроническое недофинансирование всей сферы исследований и разработок — по данным различных источников и по разным показателям. «Да, все понимают, что наука в России недофинансируется, — отреагировал Михаил Лаврентьев. — И она недофинансируется дальше!»

Заместитель председателя СО РАН и директор Института космических технологий в составе ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» академик **Николай Алексеевич Тестоедов** говорил о барьерах и вызовах технологического развития на примере спутникостроения. Он подчеркнул, что в космической отрасли недопустимы упрощения: «У спутниковых технологий принципиально иная идеология, чем у пилотируемых полетов и аппаратов для дальнего космоса». Поэтому в его выступлении прозвучала критика в адрес Роскосмоса: «Хорошая, правильная корпорация. Но процессы, которые в ней идут, весьма неоднозначны. Сегодня она повторяет путь авиации. Унифицированные школы, унифицированные решения и элементы, как аппаратные, так и программные, всё подчинено оптимизации. Однако компьютеры для маленького орбитального аппарата, для трехтонного геостационарного спутника и для полета на Марс должны быть разными».

«Лидером среди институтов Сибирского отделения по санкциям Запада» назвал Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН его директор академик **Александр Васильевич Латышев**. Он рассказал о возможностях, объективно присущих исследовательским институтам и классическим университетам, которые в принципе привлекательны для индустрии, и остановился на эффективных форматах взаимодействия. Одним из них был назван двухэтапный конкурс Российского научного фонда, первой стадией которого стало формирование портфеля заказов от промышленности: «Рассчитывали примерно на 60 заявок, а получили свыше 180». «Очень популярным стало создание в академических институтах молодежных лабораторий, — продолжил А. В. Латышев. — В нашем институте открылось две таких. Предложения по их

тематике обсуждали молодые претенденты, потенциальные завлабы, совместно с индустриальными партнерами. Задача молодежной лаборатории — работать на конкретного заказчика и при этом решать задачи мирового уровня».

Представители Новосибирского государственного университета также рассказали о нововведениях в интересах высокотехнологичных корпораций и компаний. Краткий портрет Института интеллектуальной робототехники НГУ представил его директор кандидат химических наук **Алексей Григорьевич Окунев**: на бюджетные места ежегодно принимается около 70 студентов, из которых 84 % иногородних — первое место среди всех факультетов. Первое же место в России (за исключением Москвы и Санкт-Петербурга) — по проходному баллу. 70 % выпускников выполняют дипломные работы по искусственному интеллекту в высокотехнологичных компаниях, такой же процент преподавателей работает в них. «От государства нам нужна удочка, конкретно — суперкомпьютеры, — пожелал А. Окунев. — Нужны мощные машины, которые тренируют модели».

На уровне магистранта и выше поддерживает высокотехнологичный бизнес Передовая инженерная школа (ПИШ) НГУ «Когнитивная инженерия». Как пояснил ее директор (и одновременно заместитель председателя СО РАН) доктор физико-математических наук, профессор РАН **Сергей Валерьевич Головин**, задача ПИШ — подготовка специалистов с глубокой фундаментальной базой и в то же время с конкретными технологическими компетенциями, заявленными индустриальными партнерами. «ПИШ работает в двух измерениях, образовательном и продуктивном. Если мы не видим на выходе продукта — мы не беремся за задачу... У нас все магистерские образовательные программы только заказные», — сообщил Сергей Головин. Он сообщил, что портфель заказов ПИШ исчисляется сотнями миллионов рублей: «Эта модель уже работает».

Первый заместитель председателя СО РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович**, модерировав пленарную сессию «Интегрирующая роль университетов в достижении технологического суверенитета», расширил ее предмет, включив в него и институты, традиционно называемые академическими. При этом он подчеркнул: «Абсолютного технологического суверенитета быть не может. Мы живем в динамичном, изменчивом мире, в котором партнеры и союзники меняются, но всё равно остаются. По моему глубокому убеждению, даже такая великая страна, как Россия, не способна самостоятельно обеспечить себя абсолютно всем необходимым. Надо динамично поддерживать отношения с теми странами, которые нам полезны».

Специализацию НГУ в движении к новым российским технологиям обозначил его ректор академик Михаил Петрович Федорук: «У нас прежде всего интегрирующий университет, формирующий актуальную повестку по направлениям науки, инжинирингу, математике и медицине... НГУ живет и развивается в экосистеме Академгородка, которая, в свою очередь, непрерывно эволюционирует. Особую роль стал играть Академпарк, а НГУ приобретает черты технологического и предпринимательского университета». Глава Академпарка Дмитрий Верховод

предложил создать при альма-матер новую внедренческую структуру с рабочим названием «Научный парк НГУ». «В свое время СО РАН было мини-министерством науки, и промышленники знали, куда обращаться по всем вопросам, — аргументировал Д. Верховод. — Теперь все институты сами по себе, поднялись компании Академпарка, но потребность в едином окне осталась. Считаю, что эту роль должен играть университет».

Академик Д. Маркович возразил, что в Новосибирском научном центре существуют как минимум два таких окна: «Если вся Академия наук не вполне оправилась от удара 2013 года, то ее Сибирское отделение владеет информацией по научно-исследовательским работам самого широкого плана, как территориально, так и тематически». Дмитрий Верховод уточнил, что речь ни в коем случае не идет о монопольной роли. На панельной сессии также обсуждался вопрос о потребности в едином высшем органе формирования государственной научно-технологической политики, каким в советскую эпоху был Госкомитет по науке и технике. «Портфель заказов должно формировать государство», — убежден Михаил Федорук. «Единого центра принятия решений, на самом деле, у нас не существует», — согласилась Ирина Мануйлова, сказавшая, что отношения власти, университетов и бизнеса «выстраиваются причудливо».

«Государство пока не спрашивает науку, какие направления и проекты следует развивать с ее точки зрения, — констатировал директор ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик **Алексей Владимирович Кочетов**, — но начали спрашивать компании. Академические институты тоже ищут различные формы взаимодействия и с вузами, и с корпорациями. Нам сообщать приходится восстанавливать внедренческое звено, на котором лабораторные технологии проходят пилотаж и далее передаются в производство. Но это ручной процесс, он держится на человеческих связях, и я не уверен, что система сможет перейти в автоматический режим».

Советник председателя СО РАН доктор физико-математических наук **Геннадий Алексеевич Сапожников** привел факты своей профессиональной биографии, связанные с успешной реализацией некоторых научно-технологических программ и проектов на территории Сибирского макрорегиона. Он отметил нехватку гуманитарной тематики в обсуждаемой повестке и представил собравшимся научно-практический журнал СО РАН «Наука и технологии Сибири».

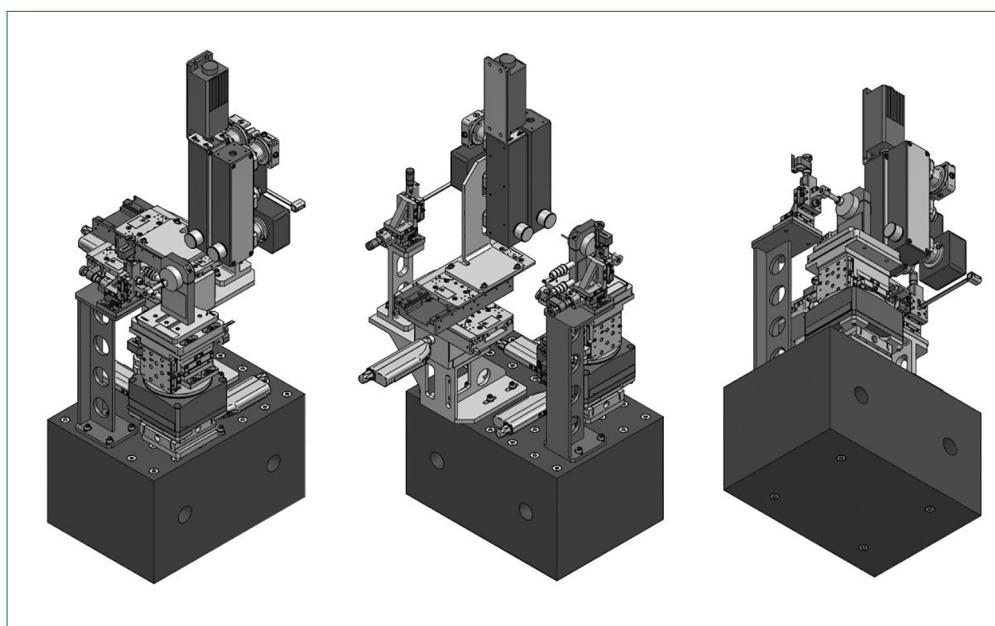
Помимо пленарных дискуссий, программа форума «Золотая долина» включала работу восьми тематических секций: «Космос и авиация», «Машиностроение. Приборостроение», «Энергетика», «Строительство. Технологии «Умного города»», «Сельское хозяйство, агротехнологии и сельхозпереработка», «Медицина. Биотехнологии», «Торговля. Сфера общественного питания. Сфера услуг. Блок «Финансы»», «Карьерные мероприятия НГУ». Прошла стратегическая сессия по технологическому предпринимательству, фестиваль научного кино и ряд других мероприятий.

Подготовил
Андрей Соболевский

«Микрофокус»: от полезных ископаемых до космических тел

«Микрофокус» — одна из станций первой очереди Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (ЦКП СКИФ), основной функционал которой будет направлен на решение задач геологии и геофизики. Получая сфокусированный пучок синхротронного излучения, ученые смогут исследовать микрообъекты размером до 100 нанометров, что важно для анализа химического состава и кристаллической структуры веществ. Неразрушающее воздействие метода позволит изучать уникальные материалы, которые редко встречаются в природе либо попадают на Землю из космоса.

Созданием станции «Микрофокус» занимается Томский политехнический университет. Совместно с партнерами, в числе которых Новосибирский государственный технический университет, Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Институт физики микроструктур РАН (Нижний Новгород), разрабатывается научно-экспериментальное оборудование. Специализацией станции, по словам разработчиков, станет рентгеновская микроскопия и микротомография, совмещенные с высокоразрешающим сканирующим рентгенофлуоресцентным анализом и структурными исследованиями кристаллов под высокими давлениями.



Блок высокого давления

стему окружения образца, позволяющую полноценно им манипулировать: перемещать, вращать, подсвечивать, нагревать. Всё это нужно для того, чтобы извлечь из изучаемого объекта максимум информации. Современная оптика в комплексе с высокоточной системой позиционирования позволит станции работать как некий микроскоп, который регулирует размер пучка синхротронного излучения. Станция проектируется с учетом таких условий, чтобы в дальнейшем можно было совершенствовать ее характеристики», — отметил один из разработчиков концептуального дизайна станции «Микрофокус» старший научный сотрудник Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН кандидат физико-математических наук **Яков Валерьевич Ракшун**.

Томский политех прорабатывает тему синхротронных методов более двух лет, а также имеет опыт по рентгеновскому инжинирингу, управлению синхротронными и импульсными пучками. В феврале 2023 года в университете завершили этап эскизного проектирования будущей станции, включая создание 3D-модели установки со всем научным оборудованием, ограничительными конструкциями и инженерными сетями. Сейчас томские специалисты заканчивают разработку проектной документации и уже в ноябре приступят к изготовлению приборов.

«В зоне ответственности ученых Томского политеха несколько инженерных и научных направлений. Во-первых, создание ограничительных конструкций и инженерных сетей. Это сложная часть работы и достаточно серьезный вызов, поскольку необходимо обеспечить рекордные показатели по термостабилизации — поддержанию температурного состояния будущей конструкции. Во-вторых, мы будем заниматься системами радиографии, томогра-

фии, дифрактометрии и другими. Также будет создана собственная система визуализации пучка, если по-простому — это рентгеновская камера высокого разрешения. С ее помощью станет производиться пусконаладка станции, и в дальнейшем эта камера может быть использована в рентгеновской визуализации высокого разрешения», — перечислил проректор по науке и стратегическим проектам ТПУ кандидат физико-математических наук **Алексей Сергеевич Гоголев**.



А. С. Гоголев

Одна из важных частей работы над станцией, которой также занимаются ученые ТПУ, — разработка программного обеспечения как части системы автоматизации станции в целом: синхронизация и взаимодействие отдельных единиц оборудования друг с другом, отработка протоколов сканирования, создание дополнительных программных модулей для разных режимов станции и многое другое. Команда Томского политеха также запланировала проведение первых испытаний собственных систем регистрации, одно из основных назначений которой — визуализировать пучок излучения при первичной настройке и измерить его параметры. А когда СКИФ запустят, эти детекторы смогут работать в составе систем высокоразрешающей радиографии и томографии. Каждый элемент станции автоматизирован, вместе с ними будут поставляться

приложения для управления, интегрированные в единую систему.

«На станции «Микрофокус» мощный рентгеновский пучок синхротронного источника соберется в крошечное фокусное пятно размером до 200–100 нанометров и возможностью уменьшения еще в четыре раза в будущем, что позволит получить рекордно высокую плотность излучения в точке размещения исследуемого образца. К примеру, толщина человеческого волоса около 100 микрон — это в тысячу раз больше предполагаемых размеров нашего излучения. При этом такой анализ не создаст опасности разрушения изучаемых образцов, что даст возможность без опаски работать с особенно хрупкими или ценными предметами. В мировой практике таких установок нет. Речь идет о качественно другом анализе по сравнению с доступными нам сейчас. Удастся не просто подробно рассмотреть объект, но и определить местоположение скоплений конкретных химических элементов и микровключений минералов в нем. При запуске облучения система позволит сразу тестировать распределение элементного состава в веществе, визуализировать, как проходят самые быстротечные химические реакции», — пояснил А. С. Гоголев.

В ходе исследований научное сообщество получит комплексные знания о расположении атомов и молекул по отношению друг к другу. С использованием всех преимуществ синхротронного излучения исследователи смогут изучить, каким образом изменяется вещество в экстремальных условиях, при температуре и давлении, как в ядре Земли. В будущем это позволит создавать новые сплавы, полимеры, комплекты для современной техники, реализуя у них нужные свойства на основе найденных закономерностей. Также разработчики отмечают феноменальную скорость работы установки. Если еще двадцать лет назад на расшифровку какой-либо кристаллической структуры требовались годы, то СКИФ сделает это за несколько секунд.

По словам томских разработчиков, возможности станции вызывают особый интерес в области исследования редкоземельных металлов. Специализация «Микрофокуса» связана с анализом свойств и состава материалов, геологией, минералогией, изучением кернов, природных и искусственных структур.

«Станция имеет очень широкий спектр применения. Используя ее инструментарий, можно будет создавать высокопрочные материалы авиационного назначения с помощью лазерных и аддитивных технологий, новые защитные покрытия методами плазменного и холодного



Я. В. Зубавичус

«Концепция шести станций первой очереди сложилась в 2018 году и с тех пор кардинально не изменялась, а только дорабатывалась. Изначально инициатива по выбору специализации одной из установок исходила от ИГМ СО РАН, который сегодня участвует в реализации проекта. Общими силами с ТПУ и другими научными организациями новосибирские ученые также занимаются конструированием основных частей станции», — рассказал заместитель директора ЦКП СКИФ по научной работе доктор физико-математических наук **Ян Витаутасович Зубавичус**.



Я. В. Ракшун

Экспериментальная станция на синхротроне — это целая лаборатория. «Микрофокус» предназначен для проведения микронных и нанометровых исследований. «Интегратором станции (то есть организацией, отвечающей за весь проект) выступает ТПУ. Мы разговариваем с сотрудниками, работающими над сердцем станции, — разработчиками системы окружения образца. Это система детекторов и различных устройств для проведения экспериментов непосредственно на пучках СИ. Нашей задачей было создать си-

газодинамического напыления, исследовать новые полигидридные материалы, управлять структурообразованием кристаллических фаз, в том числе с использованием переменных температур и давлений, проводить фотокристаллографические исследования и исследования дефектных и напряженных кристаллов, а также изучать трудноизвлекаемые формы полезных ископаемых, проводить анализ вариаций состава геоматериалов для задач экологии и климатологии, изучать геоматериалы под воздействием экстремальных условий и многое другое», — отметил А. С. Гоголев.

«Микрофокус» для наук о Земле



Н. Н. Крук

«В функционале станции для нас важны два момента. В первую очередь это высокоразрешающее исследование геологических образцов самой разной природы, в том числе и озерных отложений: сканирование в очень тонких прослоях, детальная реконструкция климата и оледенений, изменения характера увлажненности и средней температуры. Эта работа даст понять, какими были природные условия в прошлом, и позволит делать определенный прогноз на будущее, что любопытно в условиях глобального потепления. Второе направление касается изучения геологических материалов и их экспериментальных аналогов в условиях высоких температур и высоких давлений. Сюда относится моделирование процессов рудообразования, а также минералообразования в глубинах земли», — рассказал директор ИГМ СО РАН член-корреспондент РАН Николай Николаевич Крук.

Изучение состава и структуры ученые ИГМ СО РАН называют основными целями работы на станции. С помощью оборудования специалисты смогут определить, из атомов каких элементов состоит изучаемый объект, а также их расположение в пространстве. На станции «Микрофокус» сложилась комбинация пространственного разрешения и пределов обнаружения. Микро- и наноразмерные показатели сфокусированного пучкового излучения позволяют снизить пределы обнаружения искомого вещества в составе образца по сравнению с электронным микроскопом в сто тысяч раз. По мнению ученых, этот инструмент способен предоставлять совершенно новую информацию о распределении элементов в микро- и наноскопических телах, и ни один другой метод не дает более содержательной картины. Ввиду высокой производительности станции, специалисты смогут проводить миллионы элементных анализов в год. Также геологи выделяют возможность посмотреть не только на поверхность образца, но и внутрь — благодаря конфокальному рентгеновскому микроскопу, расположенному на станции. При этом сам объект исследования остается невредимым.

«Одна из очевидных задач, которую можно будет решать, используя ресурсы станции, — изучение уникальных веществ, мало или редко встречающихся в природе. Например, космические тела, попадающие на Землю в виде метеоритов, останков комет и другими способами. В частности, мы занимаемся поиском остатков Тунгусского метеорита в донных осадках озер — он упал на территории современ-



А. В. Дарьин

ного Красноярского края. После взрыва в 1908 году в водоемы попало большое количество вещества, образовался его точно выделяемый слой. Один из образцов явно отличается от других пород на территории водосбора. Однако еще нет достоверных данных о происхождении и характеристиках этого вещества. Подобные эксперименты планируется провести в 2025 году как раз на станции «Микрофокус». Высокая производительность всего комплекса предусматривает работу с большим количеством различных образцов, что также обеспечивает шаг в сторону поисковой геохимии и дает дополнительный метод поиска месторождений полезных ископаемых», — прокомментировал старший научный сотрудник лаборатории литогеодинимики осадочных бассейнов ИГМ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Андрей Викторович Дарьин.

Помимо элементного анализа составов горных пород и донных озерных отложений, ключевой задачей оборудования станции геологи определяют проведение экспериментов при высоком давлении и температуре. Большая часть вещества планеты и минералов находится именно в таких условиях, они устойчивы в недрах Земли и других объектов. Чтобы понять, как работает тектоника, почему возникают вулканы и полезные ископаемые, движение плит, ученым нужно уметь экспериментально воссоздать похожие условия в пределах станции. Только таким способом получится выяснить свойства веществ, которые и определяют механизмы геологической жизни планеты.



С. В. Ращенко

«Одна из основных техник, которую мы применяем в исследованиях при высоких давлениях, — алмазные наковальни. Поскольку алмазы имеют твердость, превосходящую твердость любых других минералов и объектов, с помощью такой методики удается сформировать давление миллионной атмосферы и фактически воспроизвести условия, приближенные к ядру планеты. На микроплощадки между алмазов помещается образец, который тоньше человеческого волоса, и никаким другим способом, кроме как микрофокусным пучком синхротронного излучения, исследовать объект не получится. Облучив вещество, подвергнутое высокой температуре и давлению, мы увидим картины рентгеновской дифракции и зарегистрируем углы, под которыми объект рассеивает излучение, что позволит реконструировать расположение атомов внутри него, то есть кристаллическую структуру. Надеемся, что на СКИФе мы получим пучки, которые выведут подобные эксперименты на новый уровень», — отметил старший научный сотрудник лаборатории метаморфизма и метасоматизма ИГМ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Сергей Владимирович Ращенко.

СИ для нефтегазовых технологий

В области нефтегазовых технологий синхротронное излучение может стать полезным инструментом для настройки технологий повышения эффективности добычи и переработки углеводородов. Станция «Микрофокус», благодаря возможностям трехмерной неразрушающей визуализации, позволит специалистам изучать образцы горных пород и динамику проходящих в них физико-химических процессов, характерных для задач добычи углеводородов. Сибирские ученые планируют использовать синхротронное излучение для создания конкретных методик по улучшению технологий добычи трудноизвлекаемых запасов нефти и газа совместно с ведущими российскими компаниями.



С. В. Головин

«Уже на протяжении трех лет НГУ реализует программу «Цифровой керн», куда входит развитие программного обеспечения и вычислительных алгоритмов для того, чтобы традиционные фильтрационные эксперименты при разработке нового нефтегазового месторождения проводить не в лабораториях, а на цифровом двойнике керна, то есть через прямое и численное моделирование протекающих процессов. Необходимо воспроизвести течение многофазного флюида — жидкостей и газа в порах горных пород, содержащего различные компоненты, которые мигрируют во время фильтрации и взаимодействуют друг с другом. Чтобы лучше понимать, что происходит на уровне порового пространства пород, нам нужен источник синхротронного излучения. Интенсивный пучок СИ позволяет регистрировать с высоким разрешением и контрастностью процессы, которые невозможно отследить на обычном рентгене. Таким способом можно зафиксировать динамику фильтрационных процессов, отличить нефть от воды на томографическом снимке, в то время как традиционные методы не дают увидеть этого различия в силу большого времени съемки одного кадра и близкой плотности флюидов. Используя возможности станции «Микрофокус», мы сможем не только построить томографию керна, но и определить его минеральный состав, что очень важно, поскольку разные минералы при взаимодействии с флюидами проявляют различные свойства. Это позволит настроить численные алгоритмы под конкретные объекты нефтедобычи: часть отобранного на месторождении керна будет попадать на синхротрон СКИФ для настройки математических моделей и выбора метода разработки. В конечном счете удастся найти способы увеличить коэффициент извлечения углеводородов из трудноизвлекаемых запасов, улучшить качество и интенсивность добычи», — сказал заместитель председателя СО РАН, директор НОЦ «Газпромнефть-НГУ», руководитель Передовой инженерной школы НГУ доктор физико-математических наук Сергей Валерьевич Головин.

В рамках X Международного форума технологического развития «Технопром-2023» институты, вузы совместно с индустриальным партнером создали консорциум «Синхротронное излучение в нефтегазовых технологиях». Соглашение о сотрудничестве подписали восемь организаций, в числе которых Научно-тех-

нический центр «Газпром нефти», НГУ, ТПУ, ЦКП СКИФ, ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН», Казанский федеральный университет, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН. По словам организаторов консорциума, он открыт для включения новых партнеров. Помимо научной составляющей в работе объединения, участники прорабатывают бизнес-модели коммерциализации разработанных технологий и возможности оказания услуг для широкого круга нефтегазовых компаний.

«С одной стороны, это важная технологическая задача, которую нужно решать для обеспечения энергетики страны или даже мира, а с другой — это передовой исследовательский инструмент, обладающий огромным потенциалом, который можно раскрыть через развитие технологий», — добавил С. В. Головин.

При подготовке коллектива, который будет заниматься на СКИФ нефтегазовыми проблемами, потенциальные пользователи сибирского источника СИ, помимо имеющих компетенций, делают упор также на молодых ученых. Ресурсы университетов позволяют привлекать к работе талантливых студентов, силами которых уже сегодня реализуются некоторые проекты.



М. И. Фокин

В частности, одним из проектов по синхротронному направлению созданного консорциума руководит аспирант-геофизик ИНГГ СО РАН Михаил Игоревич Фокин. Его работа заключается в изучении процессов взаимодействия флюидов с горной породой с использованием методов абсорбционной и фазово-контрастной нанотографии. Полученные в процессе экспериментов данные будут дополнены информацией о минеральном составе образца, снятой с использованием методов спектральной томографии и рентгенофлуоресцентного анализа.

«Станцию «Микрофокус» можно назвать одним из ключевых инструментов в этой области. Она позволяет проводить трехмерную визуализацию и исследовать образцы на масштабах десятков и сотен нанометров. Основная цель наших исследований — получение уникального набора экспериментальных данных для валидации физико-математических моделей фильтрации и более детального понимания процессов взаимодействия флюида с горной породой на уровне субмикрона. Важность этого исследования обусловлена интересом нефтегазовых компаний к эффективной разработке трудноизвлекаемых запасов углеводородов, находящихся в низкопроницаемых пластах горных пород с субмикронной пористостью», — сказал Михаил Фокин.

Окончание всех видов работ по строительству и организации СКИФ запланировано интеграторами на декабрь 2024 года. Одновременно в эксплуатацию будут введены шесть станций первой очереди, на которых уже в 2025 году начнутся научные исследования и эксперименты.

Кирилл Сергеевич
Фото из архива «Науки в Сибири»
и из открытых источников, а также
предоставлены пресс-службой ТПУ
и Я. В. Ракшунном

Елена Багрянская: «Это счастье, когда человек получает от науки огромное удовольствие»

7 ноября исполнилось 65 лет директору Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН профессору, доктору физико-математических наук **Елене Григорьевне Багрянской**. «Наука в Сибири» побеседовала с Еленой Григорьевной о ее научных интересах, достижениях и планах, а также о том, что самое трудное и самое главное в работе директора.

Елена Багрянская — признанный в мире ученый, специалист в области физической химии, разработки и применения новых методов магнитного резонанса для изучения механизмов химических реакций, в том числе радикальной полимеризации, структуры и функций биополимеров, исследования свойств молекулярных магнетиков.

За последние два года она получила две престижные международные награды. В 2021 году — серебряную медаль Международного общества ЭПР (The International EPR/ESR Society) по химии за выдающийся фундаментальный вклад в применение ЭПР (электронного парамагнитного резонанса), включая взаимодействие и реакции молекул, имеющих электронные спины. Награда вручалась в 2023 году в Австралии, на большой конференции ISMAR (International Society of Magnetic Resonance). «Комиссия, которая отбирает победителей, состоит из известных международных ученых. До меня, за всё время существования Международного общества ЭПР с 1989 года, золотую медаль получил академик Кев Минуллинович Салихов (Казань) и три серебряные медали получили академик Юрий Дмитриевич Цветков (Новосибирск), кандидат физико-математических наук Александр Дмитриевич Милов (Новосибирск) и доктор биологических наук Анатолий Фёдорович Ванин (Москва)», — подчеркивает директор НИОХ СО РАН.

В этом году Елена Григорьевна стала лауреатом Международной премии имени Завойского, на эту премию было выдвинуто более 20 человек. Отборочный комитет возглавлял научный руководитель Казанского физико-технического университета им. Е. К. Завойского академик К. М. Салихов, остальные семь судей — представители научного сообщества из разных стран. «Для меня международное признание коллег — это главный итог моей профессиональной деятельности», — отмечает Е. Багрянская.

Физик или химик?

Елена Григорьевна закончила физический факультет Новосибирского государственного университета по специальности «химическая физика». «В настоящее время наибольший прогресс в науке достигается именно в междисциплинарных областях, — уверена Е. Багрянская. — В большей степени — на стыке химии, физики и биологии. Гигантский прорыв в биологии стал возможен, когда к ней подключились и физики, и химики. С помощью первых совершенствовались исследовательские приборы, с помощью вторых — методы синтеза различных соединений».

Если посмотреть последние работы директора НИОХ СО РАН, окажется, что в основном они касаются как области биофизики, так и химии. «Когда я подаю заявки на гранты Российского научного фонда, они все относятся к разделу наук о жизни, в котором есть подпункт «биофизика», — рассказывает Елена Багрянская. — С другой стороны, в Российском фонде фундаментальных исследований у меня была заявка по новым методам полимеризации — это уже область химии. Кроме того, в последние годы я много занимаюсь



Е. Г. Багрянская

вопросами экологии и являюсь директором Регионального и Национального координационных центров Стокгольмской конвенции по стойким органическим загрязнителям. Поэтому сложно сказать, физик я, химик или эколог. Я бы сказала, что интересно заниматься всем».

Например, сейчас специалисты НИОХ СО РАН получили грант Новосибирской области «Создание отечественных полимерных эмболизирующих составов, используемых в сосудистой хирургии» на разработку эмболизаторов — полимеров, содержащих атомы йода, который является рентгенконтрастным веществом. Раствор полимера вводится в бедренную артерию пациента, и полимер заклеивает сосуды, поврежденные при инсульте. Такой метод менее травматичен, чем операция на головном мозге.

«Мы сделали полимеры, которые, с одной стороны, заместят импортные аналоги, а с другой стороны, удовлетворяют пожелания хирургов: им необходимо, чтобы полимеры хорошо высаживались небольшими кристаллами на поврежденные участки, — поясняет Е. Багрянская. — Для этого подбирались специальные композиты и нетоксичный контрастный реагент, а непосредственно синтезом занимались сотрудники лаборатории электрохимически активных соединений и материалов НИОХ СО РАН Инна Казимировна Шундринна и Ирина Владимировна Олейник». Успешные испытания этого препарата были проведены на мини-пигах, в настоящее время идет регистрация товарного наименования, после чего состоятся испытания на людях. Предполагается, что уже через год ООО «МЕДИН», с которым сотрудничает НИОХ СО РАН, приступит к выпуску эмболизаторов. В Национальном медицинском исследовательском центре им. ак. Е. Н. Мешалкина сейчас используют импортный препарат, содержащий тантал и другие тяжелые металлы, безусловно, более вредный, чем полимер, разработанный в НИОХ, кроме того, отечественный препарат будет гораздо дешевле.

Наставники и учителя

Академик Ренад Зиннурович Сагдеев — тот человек, которого Е. Г. Багрянская называет своим главным наставником в науке. «Мне удалось с ним эффективно сотрудничать еще в те времена, когда он серьезно занимался наукой и был заведующим лабораторией в Институте химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН, куда я пришла на студенческую практику, а затем в аспирантуру, — рассказывает Елена Григорьевна. — С Ренадом Зиннуровичем мы работали очень плотно: расходились по домам, продолжая думать над решением какой-либо задачи, а утром прибегали в институт с криками «Я догадался!», «Я придумала!». Это счастье, когда человек получает от науки огромное удовольствие. Помимо этого, академик Сагдеев для меня главный пример того, каким руководителем института нужно быть. Прежде всего, надо создать в коллективе атмосферу дружбы, сотрудничества и научной свободы, чтобы люди не чувствовали ограничений в реализации своих идей и могли многого добиваться. Ренад Зиннурович отличается широтой и научных интересов, и души. Я проработала под его началом с 1978-го по 2012 год, и это была очень хорошая школа, как научная, так и организационная».

Еще один руководитель, о котором вспоминает Елена Багрянская, — специалист по радиоэлектронике доктор физико-математических наук Юрий Акимович Гришин. «Он научил меня не бояться работать на приборах и не бояться делать их самой, это очень важно в нашей работе, — поясняет директор НИОХ СО РАН. — Моя кандидатская диссертация как раз была на тему разработки приборов для детектирования стимулированной поляризации ядер, и вместе Юрием Акимовичем мы прошли тяжелый путь по созданию этой установки — одного типа, второго и наконец того, который заработал и стал давать корректные результаты».

Научные интересы

Приборостроением Елена Григорьевна занимается и сейчас. «По моей инициативе мы в НИОХ сделали отечественный импульсный ЭПР-спектрометр, некоторые параметры которого, в частности чувствительность, выше, чем даже у спектрометров фирмы Bruker, — рассказывает она. — В последние годы у нас был мегагрант под руководством профессора Майкла Кейта Боумана (Университет Алабамы, США), одного из лидеров в разработке и применении импульсных методов в ЭПР-спектроскопии. Появилось финансирование, но этих денег было совершенно недостаточно для того, чтобы купить нужный нам прибор. Я поехала по стране, нашла инженеров, способных собрать такую установку. Что-то мы закупили, что-то взяли из старых аппаратов, что-то сделали сами, и в итоге создали и запатентовали прибор, который позволяет проводить исследования, в частности, различных биологических объектов. Теперь у меня в планах — импульсный ЭПР-томограф с быстрым сканированием магнитного поля».

Другая сфера научных интересов и деятельности директора НИОХ СО РАН связана с экологией: она возглавляет Национальный региональный центр по стойким органическим загрязнителям, участвует в Стокгольмских конвенциях. «Мы формируем позицию Российской Федерации относительно того, включать или не включать какое-либо вещество в список запрещенных к производству и применению, — поясняет Елена Багрянская. — Плотно работаем с Росприроднадзором, по поручению которого разработали методику по детектированию микропластика и количественному определению его содержания в сточных и природных поверхностных водах. На основании этой методики министерство создаст правила, регламентирующие допустимое количество микропластика, и сможет штрафовать недобросовестные предприятия, которые измельчают пластиковые отходы производства и выбрасывают их в сточные воды».

Важной вехой в своей экологической деятельности Елена Григорьевна называет проект «Усольехимпром».

«Усольехимпром» — химическое предприятие, работавшее в городе Усолье-Сибирское (Иркутская область) с 1936 года вплоть до ликвидации в 2017 году. Экологические последствия деятельности этого завода — заражение почвы и воды тяжелыми металлами, в том числе ртутью, а также другими опасными отходами химической промышленности.

«Я написала письмо Валентине Ивановне Матвиенко с просьбой провести совещание, посвященное этой экологической проблеме, и она собрала комитет в Совете Федерации — так был положен старт проекту «Усольехимпром», — рассказывает Елена Багрянская. — На этом заседании выяснилось, что Роспотребнадзор располагает списком опасных химических предприятий, которые он контролирует, но как только завод перестает функ-

ционировать, его просто вычеркивают, и на этом всё. Именно таким образом в РФ появился целый ряд заброшенных химических заводов, не контролируемых Росприроднадзором».

Главным итогом совещания в Совете Федерации по «Усольехимпрому» стала инициация закона, обязывающего действующие опасные химические производства делать отчисления, благодаря которым можно будет проводить рекультивацию земли под ними после их закрытия. «Этот закон был принят и сейчас начал функционировать, — подчеркивает Е. Багрянская. — Мы плотно сотрудничаем с Росприроднадзором и по «Усольехимпрому», и по Байкалу, и по «Норникелю», поскольку НИОХ СО РАН располагает сильным составом химиков-аналитиков. Кроме того, наш ЦКП — единственный в России, аккредитованный на идентификацию химических соединений и их смесей».

Еще одно научное увлечение Елены Григорьевны, которым она очень серьезно занимается, — контролируемая радикальная полимеризация: «В этом году у меня вышел обзор вместе с французским специалистом Марком Сильманом, который работал у нас, в НИОХ СО РАН. Статья опубликована в журнале Progress in Polymer Science (IF 27), в ней мы анализируем подходы к синтезу полимеров, основанные на воздействии различных факторов на алкоксиамины — инициаторы полимеризации, благодаря чему можно получать полимеры с заданными свойствами».

Руководство институтом

«Руководство институтом я принимала в непростой период, когда НИОХ практически поделен на две части, которые не были в ладу друг с другом, — рассказывает Елена Багрянская. — Другой проблемой была явная нехватка молодых кадров. Признаться, приходилось принимать непопулярные решения: во-первых, обновить административно-управленческий персонал, во-вторых, убедить наших сотрудников в необходимости принять правило — после 70 лет уступать управление лабораториями молодым».

В результате сейчас в институте 52 % сотрудников моложе 39 лет, а на кафедре органической химии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета на специализацию «органическая химия» записывается больше всего студентов: например, в этом году — 20 человек при норме 10. «Мы имеем возможность отбирать самых лучших, — подчеркивает директор НИОХ СО РАН. — Все лаборатории института в настоящее время развиваются равномерно, в том числе шесть молодежных, и сейчас мы подаем заявку на создании еще одной — лаборатории малотоннажной химии. Молодые ученые, которые приходят в НИОХ, талантливы и энергичны, у них масса идей, они — залог дальнейшего успешного развития нашего института».

Второй результат, которым я горжусь, — нам удалось добиться финансирования для строительства небольшого GMP-производства лекарств (Good manufacturing practice, надлежащая производственная практика — это правила, которые устанавливают требования к организации производства и контролю качества лекарственных средств для медицинского и ветеринарного применения. — Прим. ред.), которые у нас же и были созданы. Надеемся, к концу декабря этого года мы закончим стройку, в марте будем сертифицированы и приступим к выпуску единственного в России противоопухолевого препарата «НИОХ-14». Кроме того, если клинические испытания пройдут успешно, мы будем производить и лекарство от болезни Паркинсона «Протремин».



Вручение Международной премии имени Завойского

Мы также сможем выпускать субстанции для различных дженериков. В настоящее время благодаря успешной работе нашего инжинирингового центра (до 2021 года — опытное химическое производство) НИОХ выпускает целый ряд продуктов: стабилизаторы полимерных материалов, препараты на основе тритерпеновых кислот, обладающие росторегулирующим и фунгицидным действием, жидкости для хранения органов и многое другое».

Главная задача директора, по мнению Елены Багрянской, — создать команду единомышленников, общей целью которых является процветание института. На каждом месте должен быть профессионал, любящий свою работу и знающий сам, куда ему двигаться, не требующий опеки. Такому сотруднику можно и нужно просто доверять, и тогда во всем институте все производственные процессы будут отлажены. «Я считаю, что эта, самая главная моя задача как руководителя, в настоящее время выполнена почти на сто процентов, — говорит Елена Григорьевна. — В институте очень хорошая команда, замечательные заместители директора, заведующие лабораториями и сотрудники. Мне повезло: судьба посылает мне профессионалов, которые любят свою работу и стараются изо всех сил. Сравнивая, каким НИОХ был 12 лет назад, с тем институтом, в который он превратился сейчас, я очень довольна достигнутым результатом».

В вопросах финансирования существенной поддержкой сотрудникам института являются гранты. «У нас практически в каждой лаборатории, включая молодежные, есть гранты РФ, — подчеркивает Елена Багрянская. — Плюс есть и большие гранты, и тут я хочу поблаго-

дарить академика Валентина Николаевича Пармона, поспособствовавшего нам в получении 30-миллионного гранта от компании «Татнефть», которая в дальнейшем с удовольствием продолжила работу с нами. В настоящее время появляются очень крупные игроки, например «ТВЭЛ», мы ведем с ними обсуждение довольно масштабных проектов, поэтому надеемся, что, несмотря на сокращение финансирования со стороны Минобрнауки и РФ, нам удастся укрепить свое положение. У нашего института есть масса возможностей по разработке прикладных программ в интересах промышленного сектора».

Про вызовы химической науке

Основные задачи, которые стоят перед органической химией, — это разработка новых функциональных материалов и лекарственных препаратов, считает Елена Багрянская.

«С моей точки зрения, это главные вызовы. Принципиально новых реакций, способных изменить наши представления о том, как взаимодействуют молекулы, пока практически нет, а вот разработать материалы, которые, например, могли бы стать заменой стойким органическим загрязнителям, можно и нужно, — подчеркивает она. — За многие годы химики синтезировали огромное количество соединений: гербицидов, пестицидов, лаков, красок и так далее, но по прошествии времени оказалось, что они очень токсичны, и сейчас весь мир заражен CO₂. Поэтому необходимо срочно создавать альтернативные вещества, безопасные и биоразлагаемые, но при этом обладающие свойствами своих предшественников. Это очень сложная задача, над которой химики работают».



В. Н. Фальков, В. Н. Пармон, Е. Г. Багрянская, Д. В. Пышный в НИОХ СО РАН, июнь 2023 г.

Как известно, многие антибиотики перестали действовать, более того, уже появились люди, на которых не действуют вообще никакие подобные препараты. Значит, нужно срочно разрабатывать новые противовирусные и антибактериальные средства, чем, среди прочего, и занимаются в отделе медицинской химии НИОХ СО РАН.

«И конечно, самое интересное нас ждет на стыке наук: Нобелевские премии последних лет подтверждают, что будущее — за междисциплинарными исследованиями, — убеждена Е. Багрянская. — Мне хочется жить долго хотя бы для того, чтобы узнать, а что же еще будет открыто физиками, химиками и биологами».

Про Академгородок

«Почему вся моя научная и не только жизнь прочно связана с новосибирским Академгородком? Потому что наш Академгородок — это уникальное место, — объясняет Елена Григорьевна. — Здесь сосредоточены институты самых разных профилей, что само по себе располагает к междисциплинарным исследованиям, самым, на мой взгляд, интересным и перспективным. Рядом с НИОХ СО РАН — институты химического профиля, с которыми мы очень плотно сотрудничаем: ИХБФМ, ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН», Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН. Если есть потребность в реализации какого-либо прибора — рядом Институт автоматизации и электротехники СО РАН. Рядом и Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, в котором развивается метод бор-нейтронозахватной терапии и строится оборудование для ЦКП СКИФ, где мы тоже планируем много работать».

«Мне довелось поработать в Швейцарии, Японии, Великобритании, Франции, Германии, США. Безусловно, это очень полезный опыт. У меня было много предложений постоянной работы за рубежом, с хорошими зарплатами, на профессорской позиции, но я никогда их всерьез не рассматривала. А вот приехать на два месяца, чтобы реализовать свою идею с помощью их аппаратуры, — это прекрасно, и я всегда советую молодым ученым пользоваться такой возможностью».

«Академгородок — замечательное место, в котором сочетаются друг с другом физика, химия, математика, и очень легко, перейдя через дорогу, попасть на интересный семинар к коллегам. Я не могу сказать, что на Западе такого нет. Например, во Франкфуртском университете, где я некоторое время работала, объединены лаборатории разного профиля, которые также могут взаимодействовать друг с другом, но это сотрудничество немного не того уровня, что у нас, — рассказывает Е. Г. Багрянская. — Академгородок — это территория, где сконцентрированы не только научные институты, но и люди с высоким уровнем интеллекта и культуры, жить и работать с которыми очень приятно и интересно. Плюс мой супруг, Пётр Андреевич Багрянский, — доктор физико-математических наук, ученый высокого уровня, специалист по физике плазмы, заместитель директора по научной работе в ИЯФ СО РАН, и нереально найти место за пределами Академгородка, где одинаково интересно было бы работать нам обоим».

Беседовала Елена Трухина
Фото предоставлены Е. Г. Багрянской

Официальное издание
Сибирского отделения РАН

Учредитель —
Сибирское отделение РАН

Главный редактор —
Елена Владимировна Трухина

Внимание читателей «НвС»
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9:00 до 18:00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГТУ и в VIP-зале аэропорта Толмачёво.

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел.: 238-34-37.

Мнение редакции может
не совпадать с мнением авторов.
При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна.

Отпечатано в типографии
ООО «ДЕАЛ»: 630033, г. Новосибирск,
ул. Брюллова, 6а.

Подписано к печати: 07.11.2023 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1400 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге агентства «Урал-Пресс».
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2023 г.

ВАКАНСИЯ

Изданию «Наука в Сибири»
требуются журналисты

Кто нам нужен: специалисты с высшим образованием, которые хотели бы развлекать вместе с нами «Науку в Сибири», рассказывать о том, чем занимаются ученые. Вы должны быть любознательны, уметь проверять факты, понимать, как пишутся журналистские тексты. Выпускников со свежими дипломами также рассматриваем. Если вы закончили бакалавриат и учитесь в магистратуре, то есть примеры, когда это отлично совмещалось с работой у нас.

Что нужно уметь: писать журналистские тексты о науке (или быть готовым очень быстро научиться), осмысленно работать с редакторскими правками. Плюс будет умение фотографировать и вести соцсети.

Условия: полная занятость, 5 дней в неделю с 9:00 до 18:00. Белая зарплата, оплачиваемый отпуск 28 календарных дней + дополнительные дни за ненормированный рабочий день, оплачиваемые больничные. Стабильная зарплата (средняя по рынку).

У нас молодая, дружная и талантливая редакция. Три года подряд мы входим в первую пятерку в рейтинге «Медиа-логи» среди самых цитируемых СМИ России научно-популярной тематики. В 2019 году стали вторыми в номинации «Лучшее периодическое издание» премии «За верность науке».

Вопросы и резюме с портфолио присылать на e-mail: media@sb-ras.ru (тема: «Резюме на вакансию «журналист»»).



По этой ссылке
вы можете
присоединиться
к нашей группе
во «ВКонтакте»

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

АНОНС

В издательстве Шпрингер вышла книга Reshetnyak's Theory of Subharmonic Metrics

Международным научным издательством Springer Nature Switzerland AG издана книга «Решетняковская теория субгармонических метрик», более чем наполовину состоящая из переводов девяти статей академика Юрия Григорьевича Решетняка (26.09.1929—17.12.2021), написанных им в 1954—1963 годах преимущественно в Институте математики СО АН СССР.

В сентябре 2023 года в издательстве Шпрингер вышла книга F. Fillastre, D. Slutskiy (eds.) Reshetnyak's Theory of Subharmonic Metrics, Springer, Cham (2023), ISBN 978-3-031-24254-0. Она содержит переводы девяти статей академика Юрия Григорьевича Решетняка, посвященных аналитическому описанию двумерных многообразий, кривизна которых ограничена в смысле А. Д. Александрова. Ранее эти статьи на английском языке не издавались.

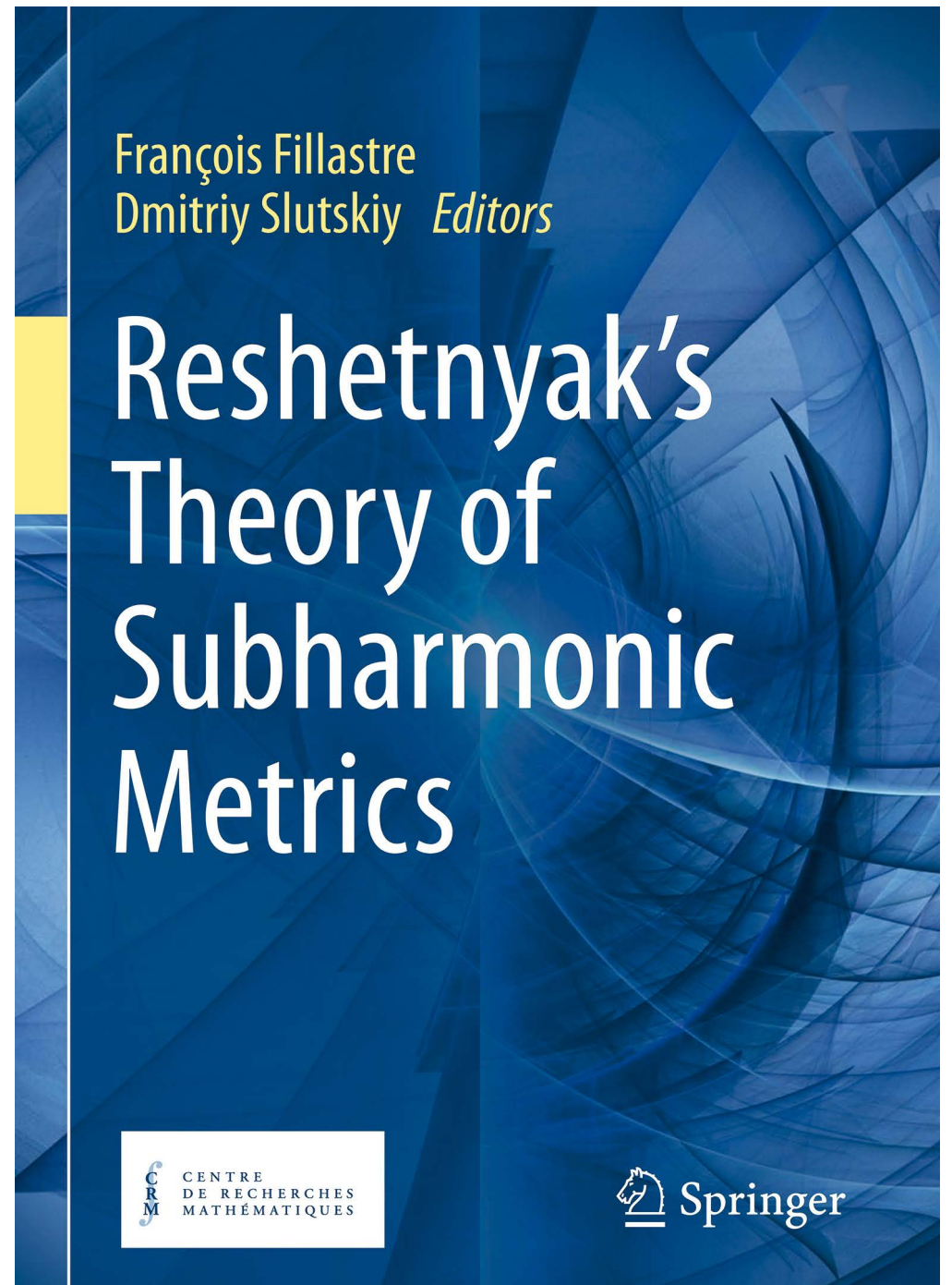
Печатные экземпляры книги уже есть в библиотеке Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН и в научной библиотеке Новосибирского государственного университета. Кроме того, книга доступна на сайте издательства: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-24255-7>. Например, подписка НГУ позволяет официально и бесплатно скачать книгу с любого компьютера, включенного в университетскую сеть. Переводы четырех статей Юрия Григорьевича из этой книги находятся в открытом доступе. Это стало возможно благодаря тому, что редакторы книги нашли спонсоров, которые оплатили публикацию этих четырех переводов в открытом доступе.

В 1940-х годах Александр Данилович Александров построил теорию двумерных многообразий с внутренней метрикой ограниченной кривизны. Его подход к построению этой теории был основан на методах синтетической геометрии. В 1954 году, еще будучи аспирантом Ленинградского государственного университета, Ю. Г. Решетняк внес капитальный вклад в эту теорию, дав исчерпывающее аналитическое описание таких многообразий. А именно, он установил, что необходимым и достаточным условием ограниченности кривизны двумерного многообразия с внутренней метрикой является возможность введения в нем глобальной изотермической системы координат, в которой единственный коэффициент линейного элемента является разностью двух гармонических функций.

Помимо перевода этой первой работы, в шпрингеровскую книгу вошли переводы еще восьми статей, написанных Юрием Григорьевичем в 1959—1963 годах, в которых он применил развитую им технологию изотермических координат к исследованию различных геометрических свойств двумерных многообразий с внутренней метрикой ограниченной кривизны. Полученные в этих статьях результаты до сих пор сохраняют актуальность и продолжают вдохновлять специалистов.

Другую существенную часть книги составляют работы Марка Троянова и Франсуа Филластра, в которых изложено современное состояние как теории двумерных многообразий с внутренней метрикой ограниченной кривизны в смысле А. Д. Александрова, так и аналитической техники для их исследования, созданной Ю. Г. Решетняком.

Работа над книгой заняла более четырех лет. Юрий Григорьевич принимал в ней непосредственное участие: порекомендовал добавить одну свою статью, просмотрел переводы всех своих статей и высказал пожелания относительно



использованных английских терминов, а также написал специально для этой книги воспоминания «Как я стал заниматься двумерными многообразиями ограниченной кривизны», ставшие первой главой книги. Редакторы выполнили все его пожелания. Но время неумолимо. Юрия Григорьевича не стало 17 декабря 2021 года, и статей других авторов, а также книги целиком или хотя бы ее оригинал-макета он не увидел.

Редакторами книги являются Франсуа Филластр, профессор Университета Монпелье (Франция) и Дмитрий Слуцкий, инженер-исследователь в ENGIE (Франция). Научная биография последнего тесно связана с НГУ, ИМ СО РАН и Юрием Григорьевичем: он окончил кафедру математического анализа НГУ, которую 40 лет возглавлял Ю. Г. Решетняк, и защитил кандидатскую диссертацию по геометрии в диссертационном совете при ИМ СО РАН, председателем которого несколько десятилетий также был Ю. Г. Решетняк.

Путь книги в печать был не только долгим, но и непростым. Например, одна из статей Ю. Г. Решетняка, перевод которой вошел в книгу, была опубликована в журнале «Известия Сибирского отделения Академии наук СССР» за 1959 год. Проблема в том, что уже более 30 лет этого издания

не существует, а нужного выпуска нет ни в ГПНТБ СО РАН, ни в библиотеке Института математики. Как найти текст статьи для перевода? Кто может законно передать издательству «Шпрингер» авторские права на перевод этой статьи? Решить первый вопрос помогла Людмила Михайловна Кашеварова, заведующая информационно-библиографическим отделом научной библиотеки НГУ. Разобраться со вторым помогли академик Вячеслав Иванович Молодин, председатель Научно-издательского совета СО РАН, и Леонид Владимирович Терновой, советник председателя СО РАН по правовым вопросам СО РАН. Их помощь была очень существенной.

Выход этой книги наглядно показывает, что все новые поколения математиков по всему миру осваивают, используют и развивают идеи Юрия Григорьевича Решетняка. Она также показывает насколько высокие стандарты научных исследований были установлены первыми сотрудниками Института математики, к числу которых относится Ю. Г. Решетняк: их исследования не просто соответствовали мировому уровню, а определяли его и даже опережали на десятилетия.

В. А. Александров,
ведущий научный сотрудник ИМ СО РАН