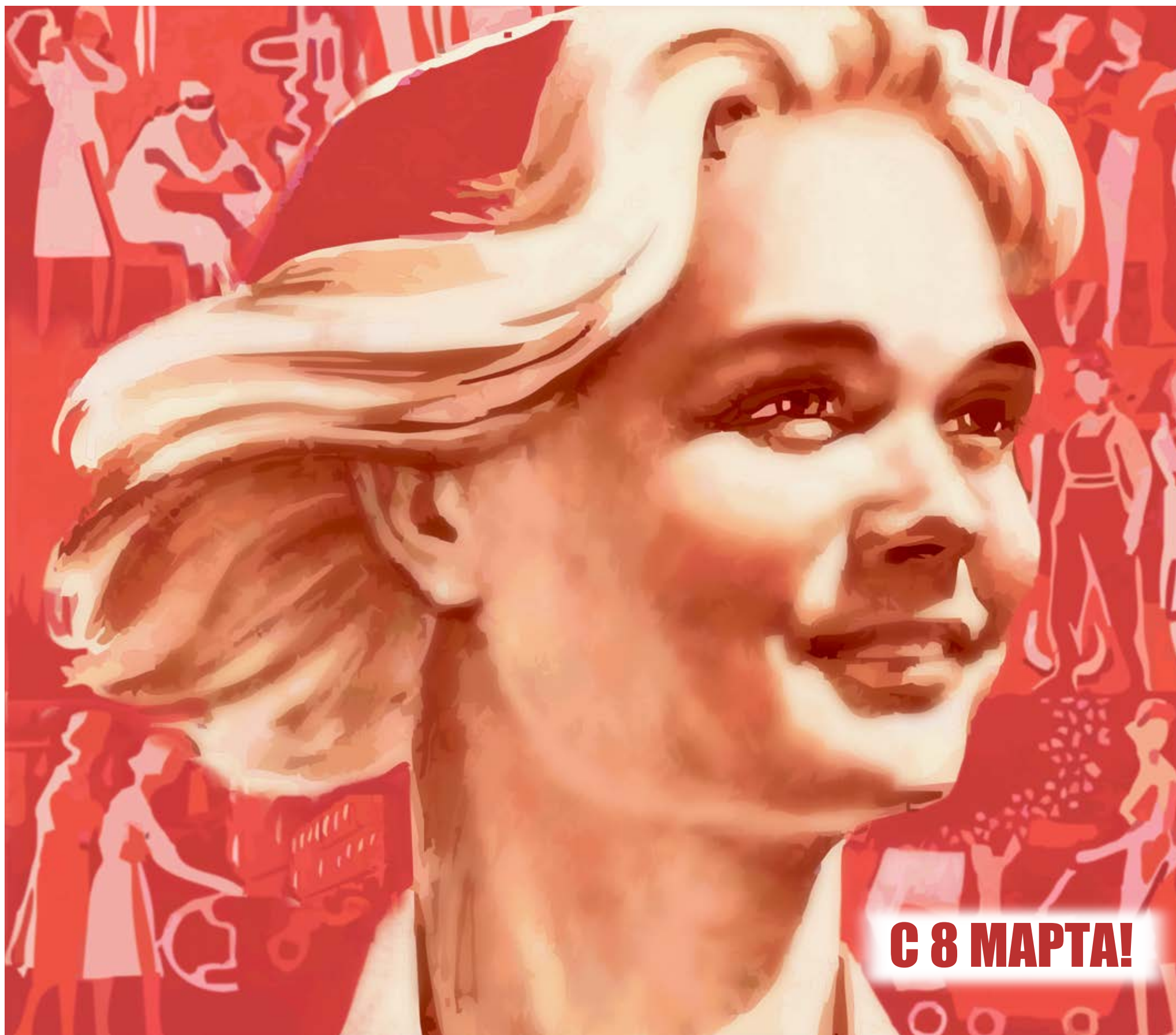




# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

3 марта 2016 года • № 8–9 (3019–3020) • электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info) • 12+



**С 8 МАРТА!**

**Расшифрован геном  
африканского  
гепарда**

стр. 9

**Женщины  
в науке**

стр. 4–8

**Белый  
праздник  
длиною в месяц**

стр. 10



## НОВОСТИ

## Дорогие коллеги!

Поздравляя вас с Восьмым марта, должны признать, что на самом деле этот праздник случается ежедневно — не проходит ни дня, когда мы бы не отмечали, насколько много вы делаете для организации, сопровождения и, главное, проведения научных исследований.

Если посмотреть на списки знаменитых женщин-ученых, то можно увидеть — буквально в каждом научном направлении есть весомый женский вклад. Физики и гуманитарии, геологи и химики, почвоведы и биологи, генетики и медики — список специальностей займет не один абзац.

«Женский» след в развитии абсолютно всех наук неочевиден. На вас, дорогие коллеги, мы можем рассчитывать всегда, но особенно сейчас, в непростое время кризиса и коренной ломки российской науки.

Восьмое марта — исторически день борьбы за эмансипацию и равные права для женщин. Это напоминает нам, насколько длинный путь пришлось пройти обществу для того, чтобы сейчас только у совсем далеких от современного стиля мышления людей словосочетание «женщина-ученый» вызывало удивление и вопросы.

Представительницы прекрасного пола не только вдохновляют и поддерживают нас, мужчин, но и наравне с нами работают над решением интереснейших исследовательских задач. В античности первая женщина-ученый — философ, астроном и математик — Гипатия Александрийская приняла смерть от воинствующих фанатиков. Сейчас ей выделили бы отдельную лабораторию, и она блистала бы на профильных конференциях, как это делают наши коллеги-дамы.

Хочется поблагодарить женщин за каждодневную работу в науке, за заботу и вдохновение!

Если восьмерку положить на бок, она превратится в знак бесконечности. По бесконечной дороге познания мы идем вместе с вами. Желаем вам, чтобы этот путь был гладким и интересным, чтобы новые идеи находили воплощения, чтобы ваши научные рейтинги, раз уж без них не обойтись, тянулись ввысь, как цветы под весенним солнцем! И, конечно, благополучия, любви, добра и хорошего настроения!

Председатель СО РАН  
академик Александр Леонидович Асеев  
Главный ученый секретарь СО РАН  
чл.-корр. РАН Валерий Иванович Бухтияров



## «Живой документ» для спасения Байкала

В Иркутске в очередной раз обсудили проблемы уникального озера и их возможное решение в рамках адресной целевой программы

В Иркутске состоялась конференция, посвященная проблемам экологии Байкальской природной территории. Основной темой встречи, на которую собрался федеральный эксперт, сибирские ученые и общественники, стали вопросы сохранения лесного фонда Приангарья и состояние объекта всемирного наследия ЮНЕСКО — Байкала.

Проблемам уникального озера посвятили отдельную секцию конференции. Дискуссия оказалась более чем насыщенной — за 3,5 часа собравшимся было предложено обсудить экологический кризис на Байкале, изменение уровня водоема и его влияние на хозяйственную деятельность на побережье, методы рационального использования биоресурсов Байкальской природной территории, перспективы развития моногорода Байкальска и целый ряд других вопросов.

Одним из наиболее проблемных стал доклад научного руководителя Лимнологического института СО РАН академика Михаила Александровича Грачева о негативных изменениях в акватории озера. Это бурное развитие спиригиры, о котором не раз общались ученые, гибель эндемичных байкальских губок, а также размножение в воде цианобактерий, продуцирующих опасный для человека сакситоксин. Чем вызваны эти явления, ученые пока не знают. К настоящему моменту рассмотрено несколько гипотез: эвтрофикация прибрежной части из-за бытовых стоков населенных пунктов, изменение климата в сторону потепления, снижение уровня Байкала, истощение озонового слоя над Сибирью и даже занос спиригиры из других озер на корпусе глубоководного аппарата «Мир». Однако ни одна из этих версий, по словам академика, в полной мере не объясняет проблем озера, а некоторые и вовсе отвергнуты специалистами как фантастические.

«Мне больше нравится гипотеза, согласно которой есть место, где спиригира растет при наличии пищи на мелководье, потом отрывается от камней, образует плоты — их можно видеть иногда на озере — течением переносится в другое место и там колонизирует берег», — поделился мнением академик.

Чтобы досконально разобраться в проблеме, ученым нужны средства — 210 млн рублей на три года исследований. Сейчас все работы по мониторингу озера, включая дорогостоящие экспедиции, ЛИН СО РАН ведет за собственный счет. Отсутствие научно

подтвержденной информации о причинах кризиса на Байкале, по мнению М.А. Грачева, может повлечь поспешное принятие неправильных хозяйственных решений, таких как запрет на вылов омуля, прекращение выпуска байкальской бутилированной воды и даже разрушение туристической индустрии.

Ученый рассказал, что пока все его обращения в природоохранные ведомства по этому поводу остаются без внимания. Присутствовавший на встрече заместитель министра природных ресурсов и экологии России Семен Романович Левит отметил — в Минприроды о проблеме знают, и на недавно



прошедшем совместном совещании с представителями РАН и ФАНО России было принято решение о перечислении ЛИН СО РАН 80 млн рублей на оборудование. М.А. Грачев парировал, что указанную сумму институт не получит, более того, ЛИН СО РАН не нуждается в оборудовании, средства требуются именно на проведение исследований.

Академик неоднократно заявлял, что финансы на научные изыскания должны быть получены в рамках федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы», в том числе за счет перераспределения в расходных статьях, не имеющих прямого отношения к сохранению озера. Общий объем финансирования ФЦП по состоянию на 2016 год составляет 53 млрд рублей. В ответ на это представители федерального ведомства возражали, что деньги ФЦП не могут

быть направлены на исследования — не позволяет законодательство.

Министр природных ресурсов и экологии России Сергей Ефимович Донской на вопрос журналистов о финансировании исследований за счет ФЦП дал обтекаемый ответ: «Мы совсем недавно на площадке министерства проводили встречу с РАН и ФАНО и там обсуждали, как можно дополнительно профинансировать проведение исследований, которые касаются всем известной спиригиры и развития здесь (на Байкале. — Прим. авт.) различных экологических процессов, не всегда позитивных. Мы подобрали механизмы, каким образом можно было бы изыскания поддержать финансово. Это обоснованно и правильно. С другой стороны, не надо уходить в крайности, ведь ФЦП требует конкретных решений, конкретных мероприятий по ликвидации уже накопленного ущерба».

Министр также добавил, что «ФЦП — это не замороженная бумага, не фиксированные на века мероприятия, а живой документ, которому нужен ежегодный, ежемесячный контроль, в том числе за достижением тех результатов, которые в нем записаны». С. Донской отметил: коррективы в «живой документ» будут внесены в текущем и в следующем году, однако не уточнил характер и направление этих изменений.

По итогам конференции был составлен список общественных предложений, куда среди прочих вошла и необходимость разработки предложений по внесению изменений в ФЦП в части расширения тематики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Кроме того, участники встречи отметили, что необходимо провести исследование причин, факторов и последствий эвтрофикации мелководной и заплесковой зон озера Байкал, поражения моллюсков и байкальских эндемичных губок.

Планируется, что вышеуказанные инициативы будут направлены профильным органам власти. В части ФЦП таковым является все то же Минприроды — до недавнего прошлого не проявлявшее серьезной заинтересованности в исследованиях механизмов экологического кризиса на Байкале.

Юлия Смирнова,  
пресс-центр ИНЦ СО РАН  
Фото Владимира Короткоручко

## Якутский почвовед получил Золотую медаль РАН

Золотая медаль Российской академии наук имени В.В. Докучаева присуждена доктору биологических наук, заместителю директора Института биологических проблем криолитозоны СО РАН Роману Васильевичу Десяткину за цикл работ по генезису, географии и эволюции криогенных почв и их трансформации в условиях меняющегося климата. Информация о присуждении опубликована на официальном сайте РАН



В цикле работ доктора биологических наук Романа Десяткина, включающем 13 монографий и 50 статей в российских и зарубежных журналах, впервые обособлена специфика почвообразовательного процесса в термокарстовых котловинах территории Якутии. Установлено, что в них функционирует своеобразный перманентно действующий аласный процесс, определяющий стадийное развитие почвообразующих пород и специфику почвообразования на обширных территориях с ледовым комплексом, включая зоны тундры, северной и средней тайги мерзлотной области. Результаты исследований ученый представил на Докучаевских чтениях в марте 2010 года.

Сам лауреат золотой медали Роман Десяткин сказал: «Я глубоко тронут такой высокой оценкой моих скромных результатов. На самом деле, конечно, это признание всего нашего коллектива, тех моих учителей, которые поддерживали меня с самого начала пути в науке».

Всего Российская академия наук вручает девять именных медалей в честь видных ученых России. Медали будут

присуждаться в течение всего 2016 года. Само вручение состоится в начале 2017 года, когда медали присудят всем девяти лауреатам РАН.

Золотая медаль имени В.В. Докучаева — научная награда Российской академии наук. С 1947 года присуждается Отделением общей биологии (ООБ) АН СССР, а затем Российской академии наук за выдающиеся научные работы и открытия в области почвоведения. Золотая медаль учреждена к 100-летию со дня рождения Василия Васильевича Докучаева (1846–1903), основателя русской школы почвоведения и географии почв, и названа в его честь. Вручается раз в пять лет. 1 марта 2016 г. почвоведы России отмечают 170-летие со дня его рождения. Присуждение именной медали приурочено к этой дате.

Ньюргуйаана Стручкова, пресс-центр ЯНЦ



## Небо под контролем

*В Тункинском районе Бурятии введен в эксплуатацию широкоугольный обзорно-поисковый телескоп АЗТ-33ВМ. Запуском этого инструмента завершилось формирование Астрокомплекса Саянской обсерватории Института солнечно-земной физики СО РАН. В задачи установки входит контроль за космическим пространством и работающими в нем аппаратами, за космическим мусором и потенциально опасными кометами и астероидами*

В прошлом декабре исследователи получили с него «первый свет» — снимки звездных полей и протяженных космических объектов с высоким разрешением. Теперь телескопы Астрокомплекса позволяют выполнять скоростной обзор геостационарной орбиты в диапазоне от 40-го до 160-го градуса восточной долготы (от меридиана Волгограда до меридиана Петропавловска-Камчатского) и за короткое время регистрировать появляющиеся новые объекты, будь то кометы и астероиды, летательные аппараты или элементы космического мусора.

— Опасные для Земли астероиды необходимо засечь как можно раньше, хотя бы на расстоянии больше 0,2 астрономической единицы или 30 млн километров. Это примерно месяц пути до нашей планеты, — объясняет руководитель направления физики Солнца ИСЗФ СО РАН член-корреспондент РАН Виктор Михайлович Григорьев. — Обычно обнаруживаемые астероиды — 22-й звездной величины. Стандартные телескопы с диаметром зеркала 0,5 метра не способны их увидеть на таком расстоянии, а наш — может. Он регистрирует слабые объекты 22-й и даже 23-й звездной величины (ЗВ — единица измерения блеска звезды: чем блеск больше, тем величина меньше, и наоборот. Например, самый слабый объект, заснятый в космический телескоп Хаббл, имеет величину +30. — Прим. ред.).

Сегодня Астрокомплекс представляет собой две башни-телескопа и технический корпус, соединенные инженерными коммуникациями. Все установки работают в одной системе, дополняя данные друг друга и обеспечивая исследователей актуальными сведениями относительно того, что происходит в буквальном смысле у нас над головой.

Инструмент востребован и для целей госбезопасности, а также обороны. С его помощью можно обнаружить неполадки в работе летательного аппарата, определить его функциональное состояние в условиях отсутствия связи и попробовать вернуть в строй. Космическое пространство проверяют и на предмет наличия иностранных объектов гражданского и военного назначения.

Главный конструктор проекта ИСЗФ СО РАН Владимир Иванович Тергоев рассказывает, что основной сложностью на пути создания Астрокомплекса, как это часто бывает, стал недостаток финансирования. Проект пережил кризисы 1998-го и 2008-го годов, в том числе периоды полного отсутствия средств, когда нечем было рассчитываться с основным произ-

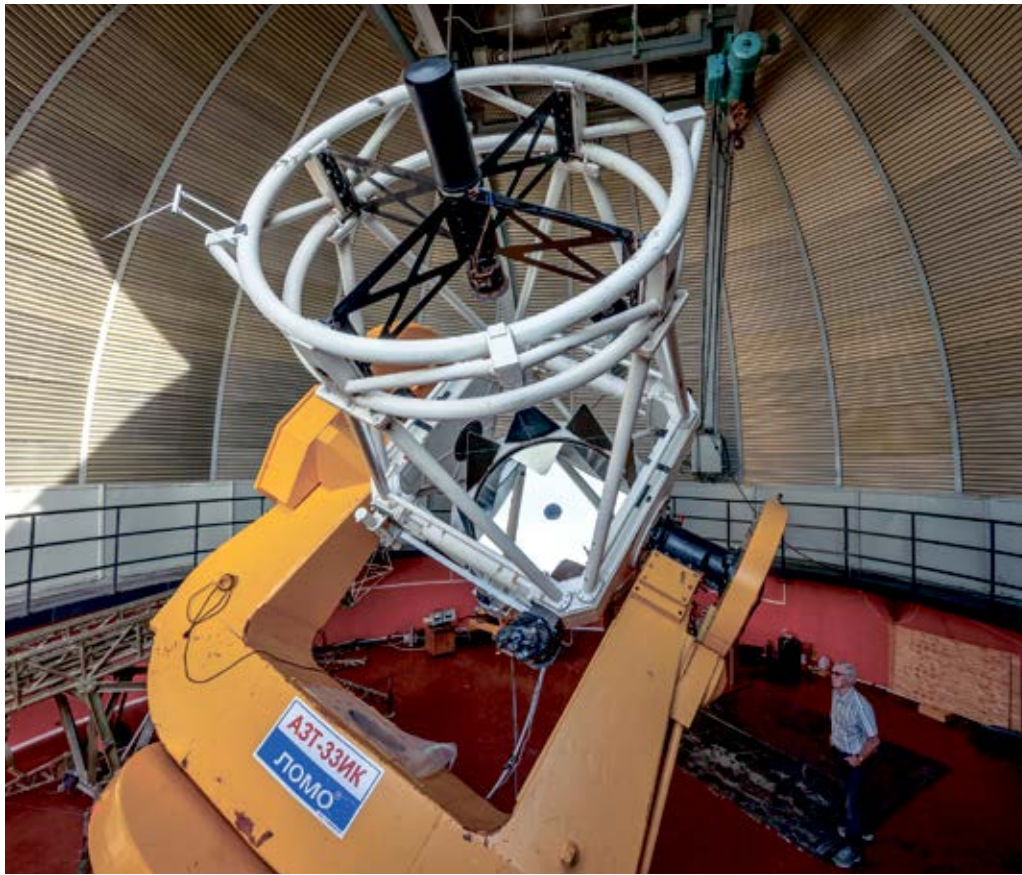
водителем техники — Ленинградским оптико-механическим объединением (АО ЛОМО), и ощутил влияние нынешней экономической ситуации. Широугольный телескоп был запущен в запланированный срок, но его фотоприемная часть осталась реализованной не полностью: поле зрения инструмента пока не настолько широко, каким должно быть. Чтобы использовать все его возможности, необходимо закупить дополнительные фотоматрицы общей стоимостью порядка 150 млн рублей. Этих денег у ученых нет. Проблемой остается и текущее содержание сложного технического объекта.

этой линии хотя бы часть средств, необходимых для поддержания работы оптического инструмента.

Однако, замечает В.И. Тергоев, в соответствии с совместным решением СО РАН и Роскосмоса, эксплуатацию стратегически важного объекта должно обеспечить Сибирское отделение и фактически ИСЗФ СО РАН, а заказчики будут оплачивать только полученные с его помощью данные.

— Во всех процедурах очень много бюрократических вещей, — объясняет В.М. Григорьев. — Соглашение о завершении работ по телескопу было подписано между Роскосмосом и СО РАН. Но сегодня Академия наук не распоряжается денежными потоками. Поэтому нужно налаживать контакты между Роскосмосом и ФАНО России, но они такой заинтересованности пока не проявляют.

*Первые наблюдения за космическим пространством иркутские физики начали более 40 лет назад, используя небольшие телескопы. Со временем возможности приборов перестали соответствовать целям модернизации имеющегося оборудования и строительство более современных инструментов. Решение о сооружении новых объектов было принято в 1996 году — и с этого момента отсчитывается история Астрокомплекса. Большую роль в его создании сыграл Павел Георгиевич Папушев, который в то время возглавлял лабораторию инфракрасных методов в астрофизике ИСЗФ СО РАН. Как и в советские годы, работы в этом направлении велись в тесном взаимодействии с оборонными и космическими ведомствами. На разных этапах проект финансировали, помимо Сибирского отделения РАН, Министерство обороны и Роскосмос.*



Инфракрасный телескоп FPN-22BR

— Раньше, когда вводилась новая установка, всегда добавлялось финансирование и штатное обеспечение, — говорит В.М. Григорьев. — Сегодня мало того, что пока ничего не дали, так во всех институтах еще и начата процедура сокращения, и у нас существует такая же угроза. Конечно, мы будем принимать меры, просить дополнительные деньги на эксплуатацию АЗТ-33ВМ.

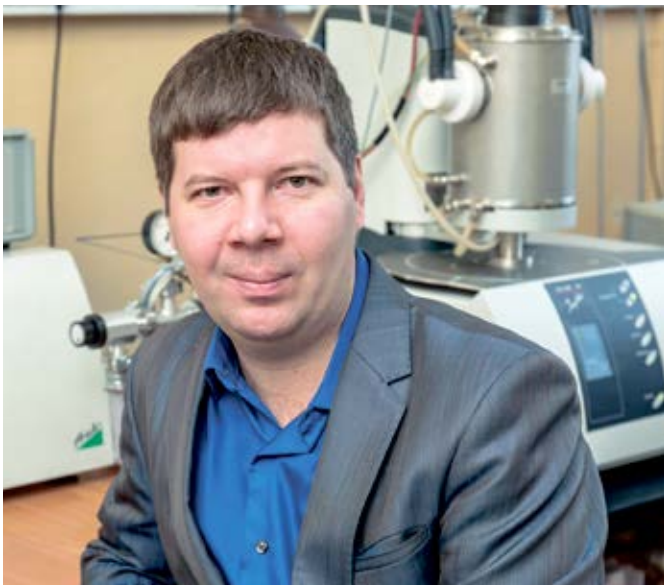
Широугольный телескоп входит в автоматизированную систему предупреждения об опасных астрономических событиях в околосреднем космическом пространстве (АСПОС ОКП), созданную в Центральном НИИ машиностроения Роскосмоса. Ведомство будет финансировать свой проект в течение двух-трех ближайших лет, и иркутские физики рассчитывают получить по

*В 2005 году был запущен в опытную эксплуатацию специализированный инфракрасный телескоп АЗТ-33ИК диаметром 1,7 метра. До сих пор Астрокомплекс Саянской обсерватории ИСЗФ СО РАН является единственным в стране пунктом, проводящим измерения отражательных и излучательных характеристик небольших космических аппаратов и объектов космического мусора на высокоэллиптических орбитах на высоте от 200 до 70 тысяч км, а также измерения низкопогодных целей в инфракрасном диапазоне.*

*Спустя десять лет в Саянской обсерватории введен в строй широкоугольный телескоп АЗТ-33ВМ.*

## Чудо-печь для энергетиков

*В Институте систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН запустили в работу новейший комплекс синхронного термического анализа*



Александр Козлов

Энергетики объясняют — это по сути своей та же печь, только изрядно модернизированная. Сжигая в ней разные материалы, ученые получают сведения об их составе и температуре воспламенения, характере горения, выясняют, какие вещества выделяются в процессе. От обычной деревенской печки установка отличается и объемами топлива

— для комплексного анализа достаточно образца размером в половину ногтя.

В ИСЭМ СО РАН работают четыре таких объекта с возможностью нагрева исследуемых материалов от комнатной температуры и до 2400°. Приборы приобретались поэтапно, в течение последних десяти лет, и сейчас вместе с масс-спектрометром составляют единый комплекс. Вся установка входит в Байкальский аналитический центр коллективного пользования. Помимо энергетиков, свои опыты здесь проводят химики, геологи и лимнологи. Нередко за помощью к ученым обращаются и представители коммерческих структур.

Научный сотрудник лаборатории термодинамики отдела теплосиловых систем ИСЭМ СО РАН Александр Козлов рассказывает: основными материалами для исследований энергетиков являются твердые топлива, в том числе низкосортные, то есть те, что нерентабельно сжигать в котельной. Это древесина и отходы лесной промышленности, некоторые виды угля, сланцы, торф. Им можно найти более удачное применение: газифицировать и полученный газ использовать для отопления и получения электроэнергии. Данные синхронного термического анализа помогают ученым прогнозировать ход этого процесса.

— Прибор позволяет смоделировать некоторые области реактора, в котором происходит газификация

твердых топлив, — говорит Александр. — Исследуя эти стадии, мы можем определить кинетику — скорость протекания реакции. Для чего это нужно? Сведения о ней применяются в модельных расчетах, чтобы спрогнозировать поведение топлива, то есть ход его выгорания в реальном газогенераторе. В нашей лаборатории уже разработаны термодинамические модели, которые позволяют рассчитать процессы газификации угля и древесины, как одноступенчатые, так и многоступенчатые.

К категории низкосортного топлива относится и шлам-лигнин — отходный продукт целлюлозного производства. Сегодня объем шлам-лигнина, захороненного в Байкальске, оценивается в 6,5 млн тонн. По мысли иркутских энергетиков, отход, имеющий теплоту сгорания, как у дров, может быть переработан в топливные брикеты. Пока этому мешает высокая влажность вещества, достигающая 90%. Предварительно массу необходимо высушить. Сделать это на месте невозможно в силу действующего законодательства, запрещающего хозяйственную деятельность на территории Байкальской экологической зоны, а транспортировка к месту сушки снизит экономическую выгоду будущего производства. Однако, отмечает Александр Козлов, при наличии заинтересованного инвестора все эти проблемы могут быть решены.

Материалы подготовлены Юлией Смирновой, пресс-центр ИИЦ СО РАН  
Фото Владимира Короткоручко



## ЖЕНЩИНЫ В НАУКЕ

## Высокая наука: из Новосибирска в Париж

*Политический кризис международных отношений – не помеха для взаимодействия ученых Франции и России, уверена заведующая лабораторией Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН член-корреспондент РАН, профессор Ольга Ивановна Лаврик. За большой вклад в укрепление научного сотрудничества между двумя странами ей было присвоено звание кавалера ордена Академических пальм. Эту награду учредил еще Наполеон Бонапарт для академиков и преподавателей Парижского университета, а сейчас ее вручают и иностранным ученым*



– Еще раз поздравляем Вас. Когда и где состоится награждение?

– Традиционно торжественная церемония проходит 14 июля, в День взятия Бастилии – национального праздника Франции. В этом году, наверное, сделают исключение, потому что в России будет проводиться много мероприятий, посвященных 50-летию визита генерала де Голля в СССР. Новосибирск он посетил 24 июня 1966 года. По-видимому, в связи с этим в 2016 году именно в июне и состоится вручение награды. Возможно, в Новосибирск приедет делегация Посольства Франции. Я хочу отметить, что эта награда Французской республики – безусловно, огромное событие в моей жизни. К тому же это было для меня полной неожиданностью. Я не подавала никаких документов, как это принято делать у нас, никуда не обращалась, не участвовала ни в каких конкурсах. Тем более очень приятно получить такое известие.

– Вы уже несколько десятилетий поддерживаете научные связи с Францией. Как начались эти контакты?

– Сначала мое знакомство с иностранными коллегами было заочным. Уже в 70-е существовало довольно интенсивное сотрудничество между академиями наук Франции и СССР – его инициировали такие выдающиеся ученые, как профессор Жан-Пьер Эбель из Страсбурга и профессор Марианна Грюнберг-Манаго из Парижа, занимавшаяся молекулярной биологией и впоследствии ставшая президентом Французской академии наук. Она происходила из семьи русских эмигрантов и всегда очень настаивала на взаимодействии с нашей страной, организовывала периодические франко-советские симпозиумы. Еще будучи молодым сотрудником, я принимала участие в таких конференциях, когда они проводились в СССР. Кроме того, ученые из Франции приезжали в Академгородок. Меня неоднократно приглашали поработать во Франции, но поехать до 1986 года не удавалось. Поскольку мое желание сотрудничать с французскими коллегами было очень велико, то я стала изучать язык, литературу, историю этой страны. Благодаря энтузиазму замечательного человека, Гертруды Давыдовны Багаевой, в Академгородке в те годы появился «Французский клуб» в Доме ученых и отделение общества «Франция – СССР». Еще в то время, когда трудно было выезжать за границу, Гертуда Давыдовна и ее единомышленники сделали очень много, чтобы развивались наши контакты с Францией и французскими учеными. Когда, наконец, мне удалось совершить первую научную поездку во Францию, то, благодаря ранее созданным личным контактам, началось сотрудничество

сразу с несколькими лабораториями. Я и мои коллеги работали в Париже: в Институте Жака Моно, Институте Пастера, Университете Пьера и Марии Кюри, Университете Эври. В настоящее время очень активно взаимодействуем с Институтом рака им. Густава Росси (Вильжюив).

– Были ли сложности по международной линии в 1990 годы, когда наука в России практически потеряла всякое финансирование?

– Тогда нам очень помогла кооперация с французскими коллегами. В то время мы активно взаимодействовали с лабораторией в Институте Жака Моно – ее возглавлял профессор Ален Фавр. Он был согласен заниматься многими проектами, начатыми нами в ИХБФМ СО РАН. Это очень редкая ситуация, когда руководитель зарубежной лаборатории активно поддерживает исследования по направлениям, которые не развивались ранее в его лаборатории. Благодаря работе во Франции в то трудное время, мы могли покупать необходимые нам реагенты, радиоактивную метку, а также участвовать в конкурсах и получать совместные российско-французские гранты. Тогда мы сделали около 20 совместных публикаций, а сейчас их уже больше 50.

– Какие результаты, полученные за время сотрудничества с французами, вы считаете наиболее яркими?

– Я очень ценю достижения по той тематике, с которой начиналась наша совместная работа. Сейчас мы занимаемся репарацией ДНК, а раньше изучали ключевые ферменты, обеспечивающие специфич-

идеи и конкретный труд, вложенный в эксперимент. Кроме того, с ними возможно совместное руководство аспирантами, которые работают полгода в России, а затем полгода во Франции при выполнении диссертационной работы. Следует подчеркнуть, что эта инициатива была предложена французской стороной и осуществляется при поддержке посольства Франции в России. Таким образом, в рамках этой совместной программы, у молодого ученого два научных руководителя – с российской и французской сторон, и он остается аспирантом российской лаборатории. Кроме того, следует отметить и организацию французской стороной других стипендий для работы российских ученых.

– Ученые ИХБФМ периодически работают за границей, а приезжают ли к нам коллеги из Европы?

– В течение довольно продолжительного времени я координировала совместные исследования ученых Франции и России – в частности, программу «От молекулярных к клеточным механизмам в патологиях человека», объединившую лаборатории России, Франции, Украины и Латвии. В рамках этого сотрудничества организовывались многочисленные конференции непосредственно с французскими учеными, в частности, и в Сибири (Новосибирск, Иркутск, Барнаул, Кемерово). Кроме того, в ИХБФМ СО РАН была создана лаборатория, совместная с Институтом молекулярной и клеточной биологии (Страсбург). Ее руководитель – директор ИХБФМ СО РАН академик Валентин Викторович Власов, а я – заместитель. Сейчас действует программа по сотрудничеству университетов Сибири и Франции – здесь уже большое значение имеет Новосибирский государственный университет, и немалую роль играет профессор

НГУ Мишель Дебрэнн. Начинание очень хорошее, потому что пока в России еще не перешли на настоящий обмен постдоками (кандидатами наук) с разными странами. Надо сказать, что российское образование, в частности то, которое дает НГУ, высоко ценится во Франции.

– Какие перспективы у российско-французского научного сотрудничества?

– Я очень надеюсь, что оно будет продолжаться. Сейчас отношения между нашими странами осложнились, хотя это, к счастью, не относится к научным связям, к общению ученых, к инициативам французского посольства и правительства Франции, которые намерены продолжать совместную деятельность. Российский фонд фундаментальных исследований также поддерживает сотрудничество с Францией. Я являюсь членом совета по международным грантам РФФИ и вижу, что за это взаимодействие активно выступают все научные центры России и не только СО РАН. Однако очень трудно развивать уже сложившиеся связи без финансирования международной деятельности Академии наук. Например, программа обмена между РАН и Национальным центром научных исследований Франции закрыта, и совершенно не ясно, планирует ли ФАНО продолжать финансировать международное сотрудничество, которое развивалось институтами РАН в течение многих лет. Пока по этому поводу со стороны федерального агентства нет официальных директив, но хотелось бы, чтобы наши многолетние связи с Национальным центром научных исследований Франции не подверглись какой-либо формальной реформации, которая, по неосторожности, может привести к затруднению этих контактов.

Я со своей стороны всегда готова работать для продолжения и упрочнения сотрудничества еще и потому, что Россию и Францию связывает не только наука, но и долгие годы исторических и культурных связей.

Беседовал Павел Красин  
Фото Екатерины Пустоляковой и Елены Трухиной



Участники заседания Франко-Сибирского научно-образовательного центра в новосибирском Академгородке, 2013 г.

ность белкового синтеза. Было проведено исследование самого сложного фермента этой системы, что привело к установлению механизма узнавания транспортный РНК фенилаланил-тРНК-синтетазой. Ряд ключевых работ, связанных с этим механизмом, выполнен совместно с лабораторией профессора Фавра. Сейчас мы с французскими коллегами из Университета Эври занимаемся исследованием центрального регуляторного белка репарации ДНК – поли(АДФ-рибозо)полимеразы. Установлены новые механизмы действия этого чрезвычайно важного фермента, который является ключевой мишенью для создания антираковых препаратов. Данная тематика занимает центральное место в исследованиях систем репарации ДНК у человека.

– Как при международном сотрудничестве распределяется вклад в научные изыскания и особенно в публикации?

– Хочу отметить хорошую черту, которая меня особенно привлекает в сотрудничестве с французами. В том случае, если наш вклад в статью приоритетный, в особенности по идейной составляющей, есть большая вероятность остаться на заметных позициях в публикации, в том числе поставить первым российский институт. Такой результат очень маловероятен с американцами. Они, как правило, все пересчитывают на финансовые вложения в данную работу, что, конечно же, не совсем правильно, хотя и становится распространенным явлением. Французы же ценят



## Эпоксидные смолы, которых нет

*Судьбы российских изобретений зачастую непростые: появится перспективная разработка, натворит много шума, а потом про нее все забывают, и томится она на полках, как спящая красавица, в ожидании принца-инвестора. Беда в том, что если припозднится российский добрый молодец, опередит его заморский коллега и получит вместе с красавицей полцарства в придачу. Такая история вот-вот произойдет с эпоксидными смолами Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН*



Н.А. Недоля

«Расцвет» разработки пришелся на период с середины 1970-х до начала 1990-х годов. Именно тогда группой ученых ИРИХ СО РАН под руководством академика РАН Бориса Александровича Трофимова и при активном участии ведущего научного сотрудника доктора химических наук Нины Алексеевны Недоли была создана инновационная стратегия синтеза эпоксидных смол нового поколения. Она базируется на использовании принципиально новых видов химического сырья (в частности, винилокса) и отвечает всем основным критериям «зеленой химии», будучи экологически чистой, энерго- и ресурсосберегающей.

На базе винилокса получено более 150 марок эпоксидных смол с новым комплексом полезных свойств, по сей день не имеющих аналогов ни в нашей стране, ни за рубежом. Они удовлетворяют всевозрастающим требованиям современной техники и технологии. Кроме того, ученые нашли способ, как направленно конструировать эпоксидные смолы с заданными параметрами.

Общепринятый метод получения этого продукта, имеющий промышленное значение, сопровождается рядом побочных процессов, которые трудно полностью контролировать, что не позволяет строго стандартизировать свойства итогового вещества. Кроме того, у общеизвестных эпоксидных смол есть и другие очень серьезные недостатки. Дело в том, что в электронике, радио- и электротехнике и других схожих областях к материалам предъявляются особые требования по чистоте, физико-химическим и эксплуатационным характеристикам. Промышленные эпоксидные смолы, как правило, без специальной очистки и доводки этим требованиям не отвечают. Они токсичны (за счет примесей эпихлоргидрина и его олигомеров), коррозионно-активны (из-за ионов хлора и натрия), а также высоковязки, что затрудняет их применение в передовых технологиях.

Например, клеи и герметики на основе промышленных эпоксидных смол имеют низкую затекающую и пропитывающую способность, не подходят для нанесения тонким слоем, а также обладают высоким внутренним напряжением при структурировании. Из-за этого они малопригодны для работы с миниатюрными изделиями, маленькими зазорами и узлами сложной геометрии, а при склеивании крупногабаритных частей — затвердевают прежде, чем ими успевают покрыть всю необходимую поверхность. Отсюда — большой процент брака и расход сырья и материалов.

«Наши же смолы характеризуются высокой чистотой, низкой вязкостью, повышенной прочностью и эластичностью вулканизатов, низкими внутренними напряжениями при структурировании. В них отсутствуют примеси легколетучих компонентов, ионов хлора и щелочных металлов (отсюда — низкая токсичность и коррозионная пассивность). Композиционные материалы на их основе выдерживают многократное циклическое изменение температур и могут эксплуатироваться как при криогенных (как у жидкого азота и гелия), так и при высоких температурах. Кроме того, они обладают улучшенными технологическими, физико-механическими и тактико-техническими показателями», — рассказывает Нина Недоля.

На основе эпоксидных смол иркутских ученых в советские годы совместно с отраслевыми НИИ (в ос-

новном, оборонной направленности) был разработан широкий ассортимент полифункциональных композиционных материалов самого разнообразного назначения. Среди них — низко модульные герметики, высокопрочные пропиточные лаки, клеи (звуко- и акустопоглощающий, криостойкий/электропроводный, криостойкий/светопоглощающий, теплопроводный/коррозионно-пассивный и многие другие). Они были испытаны на десятках предприятий передовых отраслей отечественной промышленности — электронной, электротехнической, машиностроительной, авиационной и так далее. На перечисленные материалы были выпущены технологические инструкции и прочая отраслевая документация.

Но потом всё очень резко оборвалось. Несмотря на запросы заинтересованных министерств и ведомственных им предприятий, включение во всевозможные, в том числе общесоюзные, научно-технические программы, невзирая на документально оформленное одобрение государственных инстанций (Минхимпрома СССР, Государственного комитета по науке и технике СССР, Правительства РФ), производство винилокса и эпоксидных смол на его основе организовать так и не получилось.

Одна из причин кроется в отсутствии промежуточного звена между научно-исследовательскими институтами и промышленностью. «У нас есть готовые технологии, разработаны регламенты и другая проектная и техническая документация, но нам некому всё это передать. Их нельзя передать на крупнотоннажное химическое производство — отработка новых технологических процессов не его задача, да и опытные подразделения в структуре таких предприятий, как правило, отсутствуют. Нужны специалисты, которые бы могли решать как чисто технологические вопросы, так и маркетинговые, ценовые, — комментирует Нина Алексеевна. — Даже профильные институты СССР не занимались доведением научных разработок других организаций (особенно академических институтов) до опытно-промышленного производства. Они, в основном, создавали что-то свое, потом где-то это пристраивали, но глобального государственного подхода, понимания: важным отраслям промышленности нужны новые поколения тонких и высокоспециализированных химикатов, которые необходимо довести до внедрения, к сожалению, не было».

В начале 1990 годов ИРИХ СО РАН приобрел на территории АО «Усольехимпром» цех, где можно было бы организовать многофункциональное малотоннажное производство. Создали общество с ограниченной ответственностью «Винилокс», куда в качестве учредителей помимо института входили крупные химические промышленные предприятия области. Но уже в 1995-м цех закрыли.

На сегодняшний день сложилась парадоксальная ситуация, когда спрос на эпоксидные смолы новых поколений, а точнее — потребность в них, на российских предприятиях и рынках есть, а предложения — нет. «Периодически мне звонит кто-нибудь из наших прежних заказчиков или партнеров, как правило, те, кому нужны не тоннажные, а килограммовые партии эпоксидных смол или винилокса. Просят. Умоляют. Но мы не можем им ничем помочь, — рассказывает Нина Недоля. — Проблема еще в том, что один из основных компонентов для синтеза винилокса раньше для нас выпускали на Карагандинском ПО «Карбид» (Казахстан, Темиртау), а теперь это предприятие находится на территории другого государства. После распада СССР сотрудничество восстановить так и не удалось».

Сейчас иркутские ученые вновь ломают голову над тем, как не дать перспективным разработкам «осесть в пыли на полках». «Нам нужен щедрый, не боящийся риска инвестор и грамотный предприниматель, вовлеченный в это направление. Когда началась перестройка, и у кого-то появились, не знаю, насколько большие, но точно шальные деньги, мне звонили какие-то мальчики и девочки, чаще мальчики, которые сначала спрашивали, что такое эпоксидные смолы, потом — где их можно использовать, а затем — «вот у нас есть средства, мы бы хотели...». Останавливало их то, что быстрых денег здесь по определению не получить, потому что всё равно необходимо создавать опытное химическое производство. Опять же, нужны площадка, коммуникации, инженеры-технологи, и сам инвестор должен понимать, с чем имеет дело, — говорит Нина Недоля. — Также ему придется проработать рынки сбыта готовой продукции — прошло 30 лет, и я не уверена, что еще существуют те производства и предприятия, с которыми мы сотрудничали».

Но зато перечень областей реального применения винилокса и продуктов на его основе — гигантский. Это не только материалы для электроники и электротехники, но и стабилизаторы поливинилхлорида,

разбавители эпоксидных лакокрасочных и композиционных материалов, модификаторы синтетических каучуков и протекторных резин для большегрузного транспорта и многое другое. Винилокс использовали даже для реставрационных работ («раскрытие» древнерусских икон и других произведений живописи) в мастерской темперной живописи ВМО «Государственная Третьяковская галерея».

Ответом на вопрос, почему такой инвестор до сих пор не появляется, может служить следующее утверждение: российская наука сегодня существенно опережает российскую промышленность. «По большому счету, наши смолы доведены уже до стадии, когда в дальнейшей разработке они не нуждаются. Это то, что называется «технология под ключ», — говорит доктор химических наук Андрей Викторович Иванов.

Есть еще один очень тонкий момент: удобство этой технологии заключается в том, что никакого уникального химического оборудования, в том числе и для крупнотоннажного производства, не требуется. Получается, любое предприятие, которое сегодня производит, например, обычную эпоксидную смолу, в течение месяца способно переключиться на выпуск инновационной. Не надо закупать новую технику, строить производственные мощности, можно использовать уже существующие.

К тому же, синтез эпоксидных смол на основе винилокса — классический вариант «зеленой химии». Процесс идет без растворителей, щелочей и подвода тепла извне. Побочные продукты, отходы производства и сточные воды отсутствуют. Но в этой простоте и кроется опасность. «Условно говоря, если технологический процесс можно провести «в ведре», то его воспроизведет любой химик, обладающий необходимыми знаниями, — говорит Андрей Викторович. — Иркутскими эпоксидными смолами интересовались Нидерланды (Akzo Nobel), США (Dow Chemical Co.), Израиль (Barg M. Enterprises Ltd.), Корея, Китай. Секрет синтеза мы им пока не раскрыли, однако, вполне вероятно, найдется способ его выяснить. Когда это произойдет, технология «уплывет».

«У нас недооценивают и даже не понимают значение малотоннажной химии, — отмечает Нина Алексеевна. — Продукты тонкого органического синтеза (так называемые «тонкие химикаты») — это самая наукоемкая и востребованная продукция. И она хорошо и быстро окупается. Вы посмотрите в каталоге химических реактивов, сколько стоит грамм того или иного вещества? Есть цены просто фантастические! А мы можем получить его в десятки раз дешевле. Это — продукция, выпуск которой даже сравнительно небольшими партиями может принести очень большие доходы».

В ключе малотоннажной химии может быть реализована и работа по производству винилокса и эпоксидных смол для критических технологий. «Это штучный товар, не то, что надо выпускать непрерывно, на потоке. И здесь есть важный момент: любой директор завода скажет вам, что если вы опустите заказ ниже сколько-то тысяч тонн, он у вас его не примет — ему проще, чтобы предприятие просто стояло, иначе это производство будет нерентабельным. Вот 20 тонн он сделает, а 15 — уже не сможет. А малотоннажная химия лишена этой уязвимости. Килограмм? Пожалуйста, он окупит сам себя. Сто килограммов — тоже, и так далее, это всегда выгодно. Если тот же клей, условно говоря, идет для создания какой-то техники высочайшего уровня, которая стоит миллионы, то, значит, и предприятие, выпустившее этот материал или компонент для него, может продать его на фоне этих миллионов за очень солидные деньги», — комментирует Андрей Иванов.

«Мы сделали всё, что могли, даже больше. Сначала провели систематические фундаментальные исследования и разработали концептуально новый подход к синтезу эпоксидных смол с нетипичным сочетанием полезных свойств. Потом развили технологию их получения, технологическую и техническую документацию; получили обосновывающие материалы целесообразности организации производства винилокса на территории области. Привлекли потребителей, совместно с которыми создали широчайший ассортимент материалов и показали перспективность их практического использования (в радио-, микро-, крио-, акусто- и оптоэлектронике, вычислительной, электротехнике, химической индустрии, легкой и резинотехнической промышленности). Дальше нужен тот самый инвестор или предприниматель, а наша задача выполнена», — говорит Нина Недоля.

Диана Хомякова  
Фото Юлии Поздняковой



## ЖЕНЩИНЫ В НАУКЕ

## О чем они говорят

*Животные – существа невероятно загадочные. Ты видишь, что они отлично общаются – друг с другом или даже с тобой, а понять, что все-таки значат эти отдельные элементы коммуникации, и выстроить стройную систему «языка» не можешь. О том, как в этом вопросе удалось продвинуться ученым, мы поговорили со старшим научным сотрудником лаборатории поведенческой экологии сообществ Института систематики и экологии животных СО РАН кандидатом биологических наук Софьей Пантелеевой*



– Что сейчас исследует лаборатория поведенческой экологии сообществ животных?

– Наша лаборатория образовалась сравнительно недавно, в 2009 году, и берет начало от исследовательской группы доктора биологических наук **Жанны Ильиничны Резниковой**, которая изучает коммуникации, взаимодействие и особенности поведения муравьев. Сейчас мы занимаемся различными животными, и нас интересует поведение как один из способов адаптации к среде. Оказывается, животные могут иметь сложные стратегии, принимать решения о том, как действовать в той или иной ситуации, на основе своих когнитивных способностей. Конечно, у разных видов они разные, но у некоторых настолько развиты, что нам, людям, это даже трудно представить. Например, запасавшие виды животных способны запоминать несколько сотен тайников, куда они прячут пищу, и то, взяли они уже оттуда заготовку или нет.

Изучение когнитивных способностей – очень интересная тема для исследования, потому что мы до сих пор очень мало знаем о них, и буквально каждый год приносит новые открытия. Например, все помнят басню Эзопа про ворона, который хотел пить, нашел сосуд с водой на дне и набросал туда камушков, что позволило поднять ее уровень и утолить жажду. Несколько лет назад оказалось, что птицы действительно способны решать такие задачи и могут предсказывать результаты своей деятельности.

Чем больше ученые работают в этом направлении, тем больше они узнают и тем больше расширяется граница известных когнитивных способностей животных. Типичный объект для таких исследований – лабораторные животные. Мы же переключаемся на дикие виды грызунов – полевую мышь, джунгарского хомячка, узкочерепную полевку, потому что ожидаем от них разнообразия адаптаций. Еще один объект наших исследований – синицы. Мы ставим их перед выбором: много пищи, но она опасная (например, кусачие и прыскающие кислотой муравьи), или меньше еды, но зато без угрозы. Синице нужно решать эту задачу, исходя из своих способностей, жизненного опыта или текущей ситуации. Уже установлено, что грызуны в подобной ситуации выбирают менее опасный вариант. Также у нас есть тематическая группа, которая исследует колонизацию птиц. Еще одна задача: мы изучаем вопросы самоорганизации биологических систем, к которым как раз относятся муравьиные сообщества. Каким образом происходит оптимизация их деятельности, и какова в ней роль поведения, а в нем – какое значение имеют наследственные и приобретенные факторы? Чему учатся муравьи и как они это делают? Насколько сложность их сообщества обусловлена обучением? Все ли муравьи могут чему-то научиться или есть какие-то предрасположенности, которые влияют на разделение труда?

– Как вы различаете муравьев – ведь они такие маленькие и такие похожие? Как выглядит «кухня» исследования изнутри?

– Существуют стандартные методы. Во-первых, мы исследуем насекомых на индивидуальном уровне. Если вы подойдете к гнезду, муравьи покажут вам «на одно лицо», однако для нас это не так. Мы их метим разными красками, и, соответственно, можем отличить Мэри от, например, Жюли. Все они имеют либо номера, либо даже имена – так их легче запомнить. Мы наблюдаем поведение насекомых, записываем на камеру их взаимодействие, а потом смотрим, кто что делает и чему учится. Также мы используем методику выращивания «наивных» муравьев. В этологии так называются животные, у которых в онтогенезе не было какого-либо взаимодействия. Эти насекомые проходят несколько жизненных стадий. Яйцо превращается в личинку, та – в куколку, а потом уже – во взрослого муравья. Мы отсаживаем куколок в отдельные ящики и получаем особей, которые не видели других муравьев, и всё, что они будут демонстрировать, считается врожденным поведением. Соответственно, мы можем вычленивать эту самую «коллективную компоненту» и узнать, чему их учат, а что обусловлено генами. Существуют муравьи со сложными формами поведения, которые, как оказалось, «записаны» в них целиком. Например, единичные особи обладают врожденным «знанием», как поймать трудноуловимую подвижную добычу, однако охотиться умеют практически все взрослые муравьи. Видимо, эту информацию они получают в процессе взаимодействия с сородичами. Но как это происходит, за счет каких процессов, мы и пытаемся выяснить.



«Язык» муравьев очень сложен – они используют разные коммуникативные системы

– Насколько корректно исследовать животных в лаборатории, ведь в естественной среде они поступают одним образом, а в искусственных условиях могут начать вести себя совершенно иначе?

– Этот вопрос задают себе очень многие исследователи. Конечно, наша цель – выяснить, как это всё работает в природе, и мы стараемся максимально приближенно моделировать ситуацию, которая есть в естественных условиях. С другой стороны, там животное и его поведение действует очень много факторов, а нам надо, наоборот, вычленивать из них конкретные, так что лаборатория в определенном смысле может гарантировать «чистоту эксперимента». Также у нас есть полевые исследования. Недалеко от Новосибирска расположен огромный комплекс рыжих лесных муравьев. Он занимает несколько гектаров. Похожее поселение есть и в Академгородке, на территории от Университетского проспекта до Дома ученых.

– Люди используют для общения речь. А с помощью чего взаимодействуют муравьи, мыши, другие животные?

– Настоящий язык есть только у человека, а когда мы говорим о языках животных, то либо ставим слово «язык» в кавычки, либо называем это явление «коммуникативными системами». Язык муравьев очень сложен, и нам трудно представить себе, как они передают между собой информацию. Эти насекомые используют разные системы. Например, химическую коммуникацию. Если муравей-фуражир (добытчик) нашел новый источник пищи, он, возвращаясь в гнездо, метит дорогу, по которой потом до этого лакомства доберутся его собратья. Попадая в гнездо

с вестью о еде, разведчик может начать делать специальные телодвижения – подергивать брюшком, и когда таким образом ему удастся привлечь внимание товарищей, он выводит их на след к пище. Также муравьи взаимодействуют с помощью антенн. На кончиках каждой из них есть чувствительные сенсиллы – органы как химического чутья, так и тактильной коммуникации. При помощи своеобразного кода они передают друг другу информацию. Например, рыжие лесные муравьи могут таким образом «рассказывать» о количестве поворотов до пищи.

В исследовании Жанны Ильиничны Резниковой и **Бориса Яковлевича Рябко** муравьям была предложена специальная установка в виде гребенки, на которой случайным образом были расположены ватки с сахарным сиропом. Муравей-разведчик находил пищу и возвращался в гнездо, где его уже поджидала команда. Он сообщал важные данные с помощью антеннок. Затем исследователи отсаживали разведчика, но это не мешало остальным находить веточку с сахаром достоверно чаще, чем если бы это происходило случайным образом. Это значит, что муравей им передал информацию о номере ветки. Более того, когда сравнили время, которое разведчик затратил на передачу информации, и номер ветки, оказалось: чем последняя дальше, тем больше потребовалось времени на сообщение. Но и это еще не всё. Выяснилось, муравьи способны сжимать информацию. Сведения о некоторых веточках они передавали быстрее, чем о соседних. Видимо, это чем-то похоже на наше десятичное исчисление. Но мы даже представить себе не можем, что при этом происходит у муравья в голове.

Другая горячая тема в современной науке – исследование коммуникации у морских млекопитающих: кашалотов, косаток. Например, у дельфинов есть диалекты, которые отличают их друг от друга, и возникает вопрос: как формируются эти диалекты, они являются генетической компонентой или культурной? Более того, каждый дельфин обладает своеобразным «свистом-подписью» – чем-то вроде имени. Всё это сейчас активно изучается, в том числе и в России.

Особо интересны исследования общения приматов. Например, у обыкновенного шимпанзе есть сложные системы коммуникации, что известно давно. Но как расшифровать этот язык, исследователи до сих пор не знают. Это очень сложно. Ученый сталкивается с разными трудностями. Одна из них такая – сам сигнал вариативен. Например, один и тот же человек в одной ситуации скажет «здравствуйте», в другой – «здравствуйте» и кивнет, а в третьей просто бросит – «привет». К тому же сигнал очень трудно выявить. Где он начинается? Где заканчивается? Сложно набрать нужно количество случаев сопоставления его с действием. Так, одно и то же сообщение у разных индивидуумов будет вызывать разную реакцию. Поэтому, случаев прямой расшифровки языков животных мало. Известны язык-танец пчел, сигналы о приближении хищника у некоторых видов, но эти случаи единичные. Так что здесь все открытия еще впереди.

– О чем «разговаривают» животные?

– Кому что важнее. Пчелы передают информацию о направлении, в котором находится источник пищи. Самцы территориальных животных «рассказывают» – они здесь, это их район, они очень сильные и могут даже угрожать соперникам. Птицы поют о том, что они молоды и прекрасны, сидят так высоко и очень привлекательны. Животные используют коммуникацию в разных случаях. Интересный вопрос, могут ли они шутить? Есть группа проектов «Большие говорящие обезьяны», в котором благодаря горилле Коко на него не раз был получен положительный ответ. Но, наверное, мы можем говорить, что у высокоразвитых животных коммуникация сложная и включает не только сведения о том, где достать пищу или кто сильнее, но также и такие понятия, как, возможно, справедливость. Известно, что шимпанзе хорошие манипуляторы, и, возможно, они передают информацию, как действовать политически правильно, интригуют. Цели их языка, наверное, гораздо разнообразнее, чем мы думаем.



— Если говорить об интригах, умеют ли животные врать?

— Животные отлично хитрят, но тут не надо забывать: мы зачастую воспринимаем это немного антропоморфно, говорим, что здесь есть и манипулирование, и подлость. Но тем же шимпанзе хитрость свойственна на врожденной основе — им она нужна для того, чтобы преуспеть в своей группе, иметь высокий репродуктивный статус. **Конрад Лоренц** в книге «Человек находит друга» описывал поведение своей собаки, чау-чау. Он ехал на велосипеде, и вдруг она стала хромать, это заставило его сбавить темп. Но потом выяснилось, что делала она это умышленно. Однако нам порой трудно интерпретировать, действительно ли животные обманывают намеренно, или же это просто так получилось (что бывает и у человека). Однажды я нашла щенка и кормила его у себя на кухне. А моя собака-боксер

нить эволюцию данной коммуникации. Мы до сих пор не знаем, как возник язык человека. Эта проблема глоттогенеза, то есть происхождения языка, сопровождается группой вопросов: когда это произошло, на каком этапе, у *Homo sapiens* или еще раньше? А может, уже у *Homo erectus* или *Homo habilis* были предпосылки или какие-то элементы языковой коммуникации? Были ли это звуки или жесты?

Следующий вопрос: для чего использовалась первая коммуникация? Для передачи информации, где находится пища, или для того, чтобы сказать «я тебя люблю»? Возможны самые разные варианты. Затем, на основе начальных элементов коммуникации возник какой-то протоязык, который исходная человеческая популяция вынесла из Африки и распространила по Земле. Какими характеристиками он обладал? Какие там были правила? Один из подходов заключается в том, что мы будем анализировать коммуникативные системы животных — близких родственников человека для того, чтобы выяснить хотя бы предпосылки, существовавшие перед возникновением человеческого языка. Одна из гипотез гласит: человек использовал его как средство для конкуренции. Тот, кто говорит, и делает это цветисто, имеет преимущество в половой борьбе. Развитый язык важен для политиков, для манипуляторов, для тех, кто хочет кого-то охмурить.

— Говорят, что женщины разговаривают больше, чем мужчины — у них, якобы, лучше развит речевой центр. Можно ли сказать такое про животных?

— Если мы примем гипотезу, что коммуникативная система может быть использована для повышения своей конкурентоспособности на брачном поприще, то скажем: тот пол, для которого конкуренция актуальней, тот и будет иметь более ярко выраженные коммуникативные сигналы. Например, у самцов птиц таким средством является оперение. Чем больше

собираются в родственную группу, которая обычно возглавляется самой старшей особью (а остальные — ее дочки и внуки). Слоны-самцы находятся там, пока не станут подростками, а потом изгоняются и бродят либо поодиночке, либо тоже объединяются в группы. Похожее явление мы можем обнаружить у кабанов. Всё зависит от того, как в данных условиях безопаснее и эффективнее.

— Ваша область исследований все больше сближается с науками, которые занимают люди — антропологией, социологией, психологией. Что животные могут рассказать нам о нас самих?

— В нашем институте мы не изучаем людей, но тем не менее, исследуя животных, формируем свое представление об их поведении. Человек — многогранное существо. Он представляет собой результат взаимодействия своих биологической и социальной основ. То есть мы являемся продуктами и культурной эволюции тоже. Интересны как раз те научные подходы, которые сочетают обе эти компоненты. Так, мы знаем, что есть люди, которые любят рискованные виды спорта, их тянет в горы, а другие смотрят и думают: «И чего им дома у камина не сидится?». Оказывается, что это обусловлено в том числе и врожденными биологическими причинами, Например, распределением дофаминовых рецепторов. Даже вероятность быть счастливым в браке во многом зависит от того, что нам от родителей досталось генетически, а не только от воспитания. Я являюсь сторонницей именно такого подхода. И мне кажется, что очень много в поведении человека обусловлено именно генами, а не культурной и социальной средой. Однако на этот философский вопрос нет однозначного ответа. Во-первых, мы — продукты взаимодействия сразу двух компонентов: генов и среды. Вспомним пример из школьного учебника, когда семена одного одуванчика посеяли на удобренной грядке и на скале. Результат получился очень разным: с мясистыми листьями и длинным цветоносом или невысокий с маленькой розеткой. Нам важно знать, как будет развиваться то, что нам досталось, в зависимости от тех или иных условий среды.

— Вы много занимаетесь научной популяризацией, выступаете с лекциями, участвуете в сайнс-слэмах. На ваш взгляд, на какой стадии сегодня находится ее развитие в России и в мире?

— Мне кажется, сейчас просто бум популяризации науки. Мне трудно сравнить это с другими государствами, но я знаю, что в Новосибирске каждую неделю можно найти мероприятие, куда можно прийти послушать и поговорить «об умном». Издаются журналы, где есть хорошие научно-популярные материалы (например, «Кот Шрёдингера»), выпускаются высококачественные телепередачи на каналах



У птиц помимо звуковых сигналов распространены демонстрации

на него зарычала. Я начала ее ругать, и пока отчитывала, она как-то незаметно исчезла. Отправившись на поиски, я обнаружила ее в ванне, в жалостливой, понурой позе. Дело в том, что когда я мою ей лапы, я ее прошу прыгнуть в ванну и приговариваю: «Молодец, умница, какая хорошая собака». То есть являюсь в этот момент очень ласковой. Видимо, когда я стала ее ругать, она решила изменить таким способом мое поведение.

— Как эволюционирует язык животных, которые живут рядом с человеком?

— Это очень интересный вопрос. Человек одомашнил животных, и что произошло? Каким образом изменился не только их внешний вид, но и поведение? Тут стоит упомянуть опыты академика **Дмитрия Константиновича Беляева**. Впечатление, конечно, поразительное. Ты видишь лису, которая виляет хвостом, как собака, просит взять ее на ручки, погладить... Приведу еще один пример. Однажды в рамках доклада на одной научной конференции показывали видео эксперимента: на стене дома спрятали приманку, напротив посадили владельца собаки. Выпускают подопытную, та видит лакомство, но достать не может, и тогда сразу же поворачивает голову к хозяину и начинает лаять. Но когда выпустили ручного волка, то он просто посмотрел на косточку и сел в уголке. То есть у него нет этой врожденной способности взаимодействовать с человеком, смотреть ему в глаза, просить его о чем-то. Однако волк — это исходное животное, из которого потом были выведены собаки. По каким признакам шел отбор? Дружелюбие, легкая дрессированность, морфологические признаки. Таким образом мы сформировали животное, способное взаимодействовать и вступать в коммуникацию с человеком. То есть мы для собаки — как другая собака, только ходим на двух ногах и имеем доступ к холодильнику.

— Эволюционирует ли как-то язык животных в природе?

— На этот вопрос ответить сложно, потому что коммуникативные системы животных изучаются, расшифровываются, но мы знаем намного меньше, чем не знаем. Например, у птиц помимо звуковых сигналов распространены демонстрации. В частности, они используются при брачном танце, и мы можем проследить, каким образом развивались элементы этого танца внутри какой-то группы, и выяс-

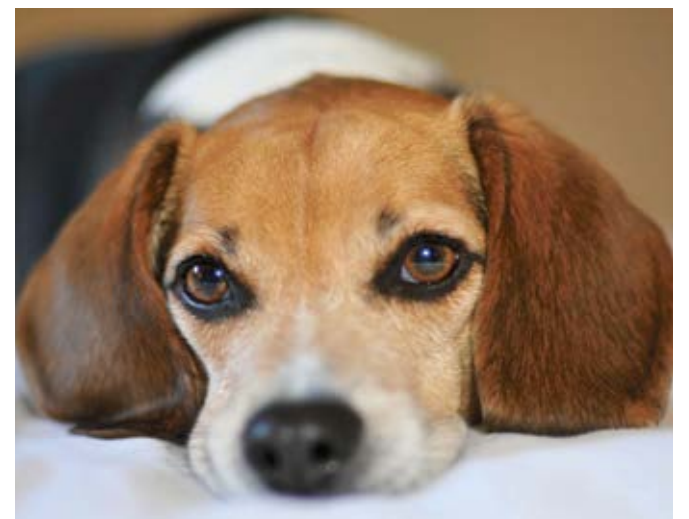


Самки африканских слонов собираются в родственные группы, возглавляемые самой старшей особью

«глазков» на хвосте павлина, тем больше кавалер самкам нравится. То есть перья здесь выступают элементом коммуникации. Мы можем смотреть морфологические различия, различия в танце и песне. У самцов райских птиц, помимо гипероперения, которое привлекает самок, есть еще и поведенческие коммуникативные адаптации. Они, например, громко воют. Кто кричит громче и эффективнее трясет этим своим оперением — тот и желаннее для дамы. А может быть, для нее важны какие-то определенные элементы песни, и она оценивает именно их? Есть виды, которые танцуют, другие и танцуют, и поют. Это тоже сигнал для самки: «Смотри, какой я красивый танцор, мои гены прекрасны! Выбери меня, и тогда у твоих сыновей тоже будут такие замечательные танцевальные гены, и они тоже будут нравиться самкам!» Более того, если птица может так хорошо петь, привлекая к себе внимание, то, наверное, она хорошо спасается от хищников. А например, у шимпанзе коммуникация жизненно необходима обоим полам. Отдельное общение есть между самкой и потомством. Тут большую роль играет обучение: где находить пищу, как раскалывать орехи.

— Объединяются ли животные в сообщества по половому признаку?

— Конечно. Например, у шимпанзе самцы — отдельно, самки — отдельно (хотя у них даже бывает дружба между конкретными особями разных полов, которая не является половыми отношениями). У каждой группы — своя иерархическая система, своя коалиция. Это достаточно распространено в животном мире. Возьмем африканских слонов. Самки



Человек для собаки — как другая собака, только ходит на двух ногах и имеет доступ к холодильнику

«Культура», «Наука 2.0». Мне нравится и наблюдать за всем этим со стороны, и самой в этом участвовать. Первое, потому что любое просвещение полезно для общества, люди могут использовать многие из полученных знаний в своей повседневной жизни. Те же представления о том, как организовано поведение, как оно формируется, как происходит научение, очень важны. И нравится участвовать, потому что сталкиваешься иногда с интересными вопросами (особенно от детей) и интересными ответами — на вопросы, которые я задаю.

Беседовала Диана Хомякова  
Фото автора и из открытых источников



## ЖЕНЩИНЫ В НАУКЕ

## Технология секвенирования нового поколения — для практического здравоохранения

Специалисты НИИ молекулярной биологии и биофизики создали программу «Молекулярно-генетический мониторинг онкологических больных», которая даст возможность выявлять носителей генетических мутаций, ассоциированных с развитием рака молочной железы (РМЖ)



Лаборатория генно-инженерных методов исследования НИИ МББ под руководством доктора биологических наук Сергея Петровича Коваленко работает над решением одной из самых важных социально значимых задач молекулярной онкологии: выявлением носителей наследственных мутаций в генах BRCA1 и BRCA2 с целью профилактики развития РМЖ.

**РМЖ — наиболее часто встречающийся вид онкозаболеваний среди женщин. Семейные формы рака молочной железы составляют до 15% от всех случаев заболевания. Если у человека имеется отклонение от нормы в генах BRCA1/2, вероятность развития болезни в течение жизни у него увеличивается до 80–90%.**

— Для выявления людей с повышенным риском развития РМЖ в клинической практике крайне необходим анализ полной нуклеотидной последовательности генов BRCA1/2 с целью профилактики и предотвращения болезни на ранней стадии. Но на сегодняшний день это очень затратно, — рассказывает научный сотрудник лаборатории генно-инженерных методов исследования НИИ МББ кандидат биологических наук Наталья Юрьевна Маценко. — Несколько лет назад Сергей Коваленко инициировал программу по мониторингу онкологических больных и их родственников. Проект был поддержан правительством Новосибирской области. В чем суть? Мы анализируем кровь пациентов, проходящих лечение в Новосибирском областном онкодиспансере, на наличие двух частых наследственных мутаций в генах BRCA1/2 методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени.

Уже в первые три месяца работы программы было выявлено более 30 пациентов с наследственными формами рака, свыше половины их здоровых родственников тоже оказались носителями мутаций. Помимо того, у четырех женщин из выявленных носителей мутаций

тщательное наблюдение позволило найти опухоли на самых ранних этапах развития.

— Зная, что человек имеет такую генетическую особенность, мы можем предупредить его здоровых родственников по женской линии о возможном наличии у них опасной мутации, которая повышает риск развития РМЖ. Обследование таких людей даст возможность проводить сфокусированные профилактические диагностические и лечебные мероприятия (регулярные осмотры специалистами, маммография, УЗИ) с целью выявления заболевания тогда, когда его еще можно вылечить.

Тем не менее двумя распространенными мутациями в генах BRCA1/2 болезнь не ограничивается:

— Существует множество так называемых редких мутаций, которые разбросаны по всему гену. Выявить их с помощью ПЦР невозможно. Пока «золотым стандартом» по определению полной нуклеотидной последовательности гена является секвенирование по Сэнгеру. Но такой метод имеет ряд недостатков: высокую стоимость, значительные время- и трудозатраты.

Эти обстоятельства делают невозможным обследование сразу большого количества женщин. Поэтому новосибирские ученые, благодаря гранту Президента РФ, принялись за адаптацию технологии секвенирования нового поколения, чтобы сделать ее доступной для скрининга пациентов в клинической диагностике Новосибирска.



— Была выдвинута идея — применять для мониторинга людей, имеющих фатальную предрасположенность к РМЖ, метод new generation sequencing (NGS). Это принципиально другая техника, которая позволяет исследовать одновременно несколько сотен образцов, — объясняет Наталья Маценко.

Несмотря на явные преимущества такого метода, здесь тоже камнем преткновения оказалась дороговизна реагентов и комплектующих, необходимых для работы.

— Например, для анализа восьми образцов с реагентами от зарубежного производителя понадобится порядка полутора тысяч долларов. Какой большой может себе позволить такое? Оттого мы в своей работе поставили цель: удешевить самый дорогой этап — пробоподготовку библиотеки ампликонов — создав собственную ферментативную систему, — рассказала Наталья Маценко.

Исследователи за год работы добились желаемого результата: за счет использования собственной ферментативной системы пробоподготовки стоимость анализа удалось значительно снизить.

— Анализ тех же восьми образцов с помощью нашей технологии будет стоить около 20–30 долларов, грубо говоря, в 50 раз меньше, что сможет оправдать все надежды на персональную геномику в онкологии и позволит перевести дорогой метод в режим массового мониторинга, — объяснила Наталья Маценко.

Почему еще такой проект важен для НСО с экономической точки зрения? Стоимость полного курса лечения одной больной наследственной формой РМЖ на первой и второй стадии рака обходится бюджету области в сумму около 160 тысяч рублей. На третьей и четвертой — уже около 1,6 миллионов рублей.

— Полная стоимость нашей программы мониторинга в год со всеми реагентами, забором крови, проведением анализа составляет восемь миллионов рублей, — объясняет кандидат биологических наук. — Грубо говоря, найдя четырех пациентов, у которых «на роду написано» заболеть раком, и предупредив у них развитие третьей, четвертой стадий, мы уже окупим нашу идею. При этом стоит понимать, что выявление такого количества больных — это всего лишь несколько месяцев работы. Поэтому экономическая выгода для НСО очевидна.

За ближайший год исследователи планируют с помощью разработанной технологии проанализировать тысячу образцов крови больных Сибири. Для этого они собираются наладить сотрудничество с онкодиспансерами СФО. Также совместно с IT-специалистами из Московского физико-технического института биологи решают проблему интерпретации данных прибора для проведения массового параллельного секвенирования — создают специальные приложения, чтобы результаты исследования выдавались в более удобной и понятной для медицинского персонала форме.

По словам Натальи Маценко, уже через пару лет разработка новосибирских исследователей может быть доступна для использования в практическом здравоохранении.

— Стоит отметить и фундаментальные результаты. Помимо прикладных успехов, мы получим очень важные сведения: до сих пор в России нет информации по частоте распространения редких мутаций BRCA1/2 в популяции Сибирского региона. Исследование на примере Новосибирской области станет первым в стране, где будут получены такие данные, — добавляет ученый.

## Диагностика РМЖ — по анализу крови

Ученые Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения РАН занимаются исследованием маркеров, характерных для опухолевых клеток рака молочной железы (РМЖ), в составе циркулирующих в крови экзосом. Изыскания новосибирских молекулярных биологов позволят разработать подходы к неинвазивной диагностике злокачественных новообразований



Недавно наука установила, что экзосомы (микроскопические внутриклеточные органеллы — везикулы, выделяемые в межклеточное пространство клетками из различных тканей и органов) участвуют в процессах канцерогенеза. Лаборатория молекулярной медицины ИХБФМ СО РАН уже второй год занимается поиском таких «индикаторов», свидетельствующих о болезни:

— В норме все клетки секретируют во внеклеточное пространство экзосомы — маленькие частицы эпителиального происхождения размером от 30 до 100 нанометров. Они с током крови разносятся по всему организму, и их состав изменяется при развитии патологий. Показано, что у онкобольных выделяемые опухолевыми клетками экзосомы влияют как на развитие первичного опухолевого очага, так и на отдаленное метастазирование, а также активируют рост и инвазию новообразования, стимулируют угнетение иммунитета и устойчивость к лекарственным

средствам, — рассказывает научный сотрудник ИХБФМ кандидат биологических наук, доцент кафедры молекулярной биологии факультета естественных наук НГУ Светлана Николаевна Тамкович. — Для исследования эффектов опухолевых экзосом и идентификации раковых маркеров в их составе на первом этапе стоит серьезная проблема беспримесного выделения таких везикул — получение «чистого» препарата. Поэтому на первом этапе мы разработали и уже запатентовали эффективный способ выделения экзосом из крови.

Ученые добились серьезного успеха: ведь в крови человека содержится много различных биополимеров и частиц неэкзосомальной природы, что мешает поиску онкоспецифичных маркеров. Исследователи также получили патент за открытие диагностического потенциала экзосом, связанных с поверхностью форменных элементов крови:

— Мы выяснили, что экзосомы циркулируют не только в плазме, но и связываются с поверхностью эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. Это дает нам при анализе трехкратное увеличение концентрации таких частиц (чем их больше, тем больше вероятность найти в этой среде маркеры). На следующем этапе работы мы установили, что экзосомы, связанные с эритроцитами, обладают лучшим диагностическим потенциалом, чем экзосомы плазмы. Сейчас мы набираем статистику по найденной нами удачной панели опухолевых микроРНК, которая позволяет с чувствительностью 71% и специфичностью 89% распознавать рак молочной железы на I стадии — и это довольно серьезная победа! Наши результаты выше мировых аналогов, — добавляет Тамкович.

Рак молочной железы заинтересовал ученых ИХБФМ не случайно — эта болезнь одна из самых распространенных в России среди женщин. Новосибирская область входит в пятерку регионов с повышенной онкозаболеваемостью.

— Казалось бы, в медицинской практике имеются такие современные методы диагностики, как маммография, МРТ. Но вся беда в том, что есть быстрорастущие агрессивные опухоли, и они ускользают от скрининга. Происходит это во многом потому, что в России по системе Министерства здравоохранения маммографию, например, делают один раз в два года женщинам в возрасте после 40 лет. И, бывает, человек проходит обследование, у него выявляют рак на четвертой стадии — тогда уже лечение малоэффективно.

Поэтому перед наукой сейчас остро стоит вопрос ранней диагностики. Ведь если РМЖ обнаружить на первой стадии, это даст пациенту гарантии на пятилетнюю выживаемость в 98–100%.

— К тому же, как известно, опухоли молочной железы «молодеют». И здесь много причин: ранее начало сексуальной жизни, поздние первые роды (после 25 лет), отказ молодых мам кормить ребенка грудью, нерегулярный прием гормональных контрацептивов и т.д., — отмечает Светлана Тамкович.

Сейчас команда ИХБФМ продолжает научные изыскания, направленные на понимание перспектив использования биологических маркеров.

— Сведения, которые мы получили, надеюсь, будут доступны в клинической практике, однако для их широкого применения в медицине необходимы дальнейшие обширные исследования. Но уже очевидна актуальность: разработка неинвазивных чувствительных методов ранней диагностики злокачественных заболеваний востребована современным здравоохранением. Ведь пациенту проще сдать кровь, чем подвергнуться процедуре биопсии, — говорит Светлана Тамкович.

Материалы подготовлены Мариной Москаленко  
Фото: предоставлены Натальей Маценко, Светланой Тамкович и из открытых источников



## Как расшифровка генома поможет сохранить популяцию африканского гепарда

Группа российских ученых, в состав которой входят сотрудники лаборатории цитогенетики животных Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН, впервые в мире собрала геном африканского гепарда и опубликовала статью в *Genome Biology*. Предполагается, что результаты работы помогут остановить сокращение популяции этого вида, находящегося на грани вымирания



Алексей Макунин

Начало исследованию было положено, когда ведущий мировой специалист по геномике кошачьих Стивен О'Брайен в рамках мегагранта приехал в Санкт-Петербургский государственный университет. Там он организовал центр геномной биоинформатики имени Добржанского, действующий по нескольким направлениям, в том числе — изучению геномов различным млекопитающих. Поработать бок о бок с выдающимся ученым были приглашены молодые исследователи со всей России, среди них оказался младший научный сотрудник Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН Алексей Игоревич Макунин (в работе также приняла участие научный сотрудник ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук Полина Львовна Перельман).

На момент выхода статьи (при непосредственном участии Стивена О'Брайена) было расшифровано четыре генома кошачьих — домашней кошки, льва, тигра, снежного барса. Ученые СПбГУ решили сосредоточиться на африканском гепарде, который сегодня находится на грани вымирания. Это животное таит в себе много биологических загадок. Во-первых, у него снижен иммунитет. Хорошо известно: если у одной особи взять кусочек кожи и привить его другой, то он хорошо приживется. Во-вторых, гепард обладает низкой фертильностью — рождение жизнеспособного потомства у него маловероятно. Сборка генома должна была объяснить эти особенности.

В ходе работы исследователи проанализировали семь геномов гепарда. Четыре образца поступили из Намибии и три — из Танзании.

Оказалось, гепарды практически лишены генетического разнообразия. Отторжение тканей не происходит потому, что у этих животных абсолютно однородный комплекс гистосовместимости, то есть гены, которые отвечают за принятие-непринятие чужеродных тканей, у всех особей очень похожи. Также нашелся один ген, ответственный за гибель сперматозоидов — в нем было обнаружено большое количество закрепленных мутаций.

По словам Алексея, роковые изменения во многом обусловлены непрочной историей вида. «За время существования гепардов было два «бутылочных горлышка». Первое случилось 100 тысяч лет назад, когда эти кошки сложным путем мигрировали из Америки через Азию в Африку, и в конечном счете на всем пути вымерли, остались только в Африке, — рассказывает ученый. — А порядка 12 тысяч лет назад произошло массовое вымирание, когда погибала почти вся мегафауна: мамонты, саблезубые тигры и прочие крупные животные. Гепардов тоже достаточно сильно подкосило, хотя полностью они не исчезли».

Информация об этих «бутылочных горлышках» очень хорошо прочитывается в расшифровке ДНК. «Дело в том, что каждый геном получается в двух копиях — от матери и от отца. И глядя на соотношение того, как распределяются у нас разные гены, можно примерно предположить, какой из них от кого получен. Таким образом можно «уйти» вглубь поколений, чтобы в конечном счете определить так называемый эффективный размер популяции. То есть понять, сколько особей участвовало в образовании этого конкретного индивидуума в определенный момент прошлого», — рассказывает Алексей.

Если мы предполагаем, что каждый раз скрещиваются сильно отличающиеся друг от друга представители вида (то есть не родственники), то получаем экспоненциальный рост количества предков: два родителя,

четыре бабушки-дедушки, в десятом поколении это уже будет два в десятой степени. В итоге родителей должно быть относительно бесконечно много. Но в случае с гепардом их оказалось мало. То есть когда ученые стали изучать геномы этого животного, выяснилось, что, зачастую, там скрещивались близкородственные особи.

Сейчас у африканского гепарда одни из самых гомогенных геномов среди всех кошачьих. Больше число близкородственных скрещиваний есть только у индийских львов, которые живут в изоляции последние несколько тысяч лет, и при этом их численность не превышает нескольких сотен особей.

Достиженные учеными результаты дают надежду на то, что популяцию африканского гепарда можно спасти, создав определенные условия для повышения рождаемости.

«Помимо всего прочего, в исследовании был получен набор точек, по которым гепарды не похожи друг на друга — так называемые инновационно-вариабельные сайты. Генетически эти животные очень однородны, но тем не менее между ними есть некоторые различия. Теперь относительно легко разработать панель для генотипирования», — говорит Алексей Макунин.

Когда она будет создана, задача по сохранению вида значительно упростится. Грубо говоря, ученые смогут брать у каждой особи пробу ДНК, смотреть в ней мутации строго определенных генов (прежде всего того, который подавляет сперматогенез, и некоторых других, влияющих на фертильность) и на основании этого подбирать брачного партнера. «В каком-то смысле это похоже на планирование семьи для гепардов», — отмечает исследователь.



Гепард в Новосибирском зоопарке

Сегодня существуют две резервации этих кошек в Африке и чуть больше двух десятков особей проживают в зоопарках. Если с последними, в общем-то, все понятно (кого в клетку подселить, с кем и придется «строить любовь»), то как убедить свободных и независимых, что «семью» стоит создавать именно с этой симпатичной кошечкой, а не какой-либо другой, пока загадка. Но это уже задача непосредственно работающих в заповедниках биологов (надо сказать, что гепарды там уже полуручные, спокойно подпускают к себе ученых и даже позволяют им забирать пробы). Генетики, чем смогли, помогли.

Диана Хомякова  
Фото: предоставлено  
Алексеем Макуниным  
и из открытых источников

«НАУКА В СИБИРИ» 55 ЛЕТ

## Дорогие читатели!

Мы попросили респондентов ответить на пять вопросов:

1. Как давно знаете «Науку в Сибири»?
2. Как состоялось знакомство с нашим изданием?
3. Какой формат (печатная версия, pdf-архив, сайт) предпочитаете?
4. Что бы вы изменили в газете?
5. Какой материал из недавно опубликованных понравился больше всего?



Спецпроект:  
«Наука в Сибири»  
55 лет

В этом году «Науке в Сибири» исполняется 55 лет. Вы всегда были для нас самыми строгими судьями, и, публикуя каждый материал, мы с замиранием сердца ждем откликов, понравится или нет. В преддверии юбилея мы решили спросить тех, кто много лет провел с нами, каким они находят современный вид издания и что бы хотели изменить в «Науке в Сибири». Надеемся, что это даст импульс нашему дальнейшему росту и развитию.

Ольга Ивановна Лаврик, заведующая лабораторией Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, член-корреспондент РАН, лауреат Государственной премии, профессор:



1. «Науку в Сибири» я читаю очень давно. Как только стала работать в Сибирском отделении, то уже практически не пропускала ни одного номера. Это замечательная газета, одно из лучших российских изданий, где освещаются проблемы науки.

2. Помню, как корреспонденты впервые взяли у меня интервью — оно было по поводу Государственной премии СССР, которой я была удостоена в коллективе соавторов в 1984 году. Потом я давала очень много интервью в газету в связи с проводимыми международными и российскими конференциями, а также о наших исследованиях. Я никогда не забуду то, что «Наука в Сибири» всегда меня поддерживала — даже когда в моей научной карьере были непростые моменты.

3. Когда я держу в руках печатный лист, то читаю гораздо более внимательно, чем на сайте, но это, наверное, просто натренировано с детства. Очень хочу, чтобы газета

продолжала выходить в бумажном варианте, и если она будет появляться чаще, я буду только рада.

4. Ничего! Вы всегда предоставляете всеобъемлющие материалы о научной жизни нашего научного центра.

5. Хочу похвалить рубрику, которая появилась недавно — материалы о популярных лекциях, которые проводит Александр Дубынин в клубе «Эврика». Я сама недавно там выступала и считаю, что освещение таких мероприятий в газете — очень хорошее начинание. Не так давно было опубликовано интервью по поводу Нобелевских премий, в том числе за достижения в области репарации ДНК, и материал по этой теме тоже был подан в газете очень достойно.



Ольга Дмитриевна Журавель, доктор филологических наук, декан факультета журналистики Новосибирского государственного университета:

1. Очень давно. Больше 25 лет.

2. Я была в аспирантуре в Институте истории, филологии и философии СО РАН, наш сектор находился на Морском проспекте, 2. При входе всегда лежали выпуски газеты, и на стенде около входа де-

монстрировался последний выпуск. Когда-то в Академгородке это было единственное местное СМИ. Иногда там помещались статьи о моих старших научных коллегах, потом я и сама писала в связи с юбилейными или грустными поводами, но редко.

3. Я не скажу, что являюсь постоянным читателем. Мне нравится, что в последнее время газета изменилась, стала более современной, с особым удовольствием вижу там публикации — и статьи, и фотографии, сделанные выпускниками ФЖ НГУ — прежде всего, конечно, хочу отметить высокий профессионализм Юлии Поздняковой, вклад которой значителен не только по отношению к газете; радует Павел Красин, хорошо, что там публикуются и Марина Москаленко, и Дарина Муханова. Печатную версию просматриваю время от времени, если случайно попадается на глаза. Очень хорошо, что появился pdf-архив! Сайт отличный! Замечательно, что он есть, живет, это способ выйти на более широкую аудиторию.

4. Думаю, «Наука в Сибири» развивается в правильном направлении, очень радуют позитивные изменения. Это газета СО РАН и должна в первую очередь представлять науку — в лицах, фактах и процессах. Институциональная составляющая неизбежна, но все шире издание распахивается широкому читателю.

5. На сайте великолепный раздел «Наука для общества» — я его показываю как пример популяризации науки. Там всё интересно.



## ТРАДИЦИИ

## Белый праздник длиною в месяц

9 марта заканчивается Новый год... по буддийской традиции. Точнее, подошел к финалу месяц празднования, начавшийся 9 февраля и вместивший в себя различные обряды и другие события. Сагаалган — так называют это торжество, которое отмечают и наши соотечественники, например, буряты



Сагаалган. Наверное, из-за того, что его тогда не отмечали пафосно, как сейчас, я, подобно многим детям того времени, не придавала этому значения. Осознание и ощущение праздника пришло, когда его начали справлять массово».

Исследовательница отмечает, что это один из самых важных дней в жизни бурят и всех монголоязычных народов, живущих на территории России. Сагаалган тесно взаимосвязан с буддизмом, с молебном «Монлам Ченмо», посвященном 15 чудесам, продемонстрированным Буддой в борьбе с противниками веры. Кстати, некоторые ученые полагают: древние монголы праздновали Новый год осенью, а позже, как свидетельствуют исторические источники, внук Чингисхана Хубилай перенес действо с осени на весну, предположительно, переняв эту традицию у китайцев.

Сагаалган тесно привязан к лунному календарю, мигрируя между концом января и серединой марта, чтобы попасть на первое весеннее новолуние. Саму дату первого дня (как указывалось раньше, праздник длится почти месяц) подсчитывают буддийские священнослужители-астрологи по специальным таблицам, причем в разных странах она не всегда совпадает из-за разницы в календарном исчислении.

**Марко Поло** сделал описание Нового года времени Хубилая: «Год у них начинается в феврале; великий хан и все его подданные празднуют вот как: по обычаю все одеваются в белое, и мужчины и женщины, всякий как может. Белая одежда почитается у них счастливой, поэтому они и делают это, одеваются в белое, чтобы во весь год было счастье и благополучие... Приносят ему большие дары... чтобы во весь год у великого хана богатства было много и было бы ему радостно и весело. Скажу вам еще, князь и рыцари, да и весь народ друг другу дарят белые вещи, обнимаются, веселятся, пируют, и делается это для того, чтобы счастливо и по добру прожить весь год.

В этот день, знайте еще, дарят великому хану более ста тысяч славных и дорогих белых коней. В этот же день выводят пять тысяч слонов под белыми, зверями и птицами вышитыми, попонами; у каждого слона на спине по два красивых и дорогих ларца, а в них посуда великого хана и богатая сбруя для этого белого сборища. Выводят еще многое множество верблюдов; они также под попонами и навьючены всем нужным для дара. И слоны, и верблюды проходят перед великим ханом, и такой красоты нигде не видано!

...А когда великий государь пересмотрит все дары, расставляются столы, и все садятся за них... А после обеда приходят фокусники и потешают двор, что вы уже прежде слышали; когда всё это кончится, идут все к себе домой».

Действительно, Сагаалган, как и отмечал знаменитый итальянский путешественник, тесно связан с белым цветом и белой пищей. Как правило, это яства из молока и его производных: молочная пенка, творог или лакомство из него с добавлением сметаны и молотой черемухи. А буряты полагают, что само название праздника вмещает фразеологизм, по-русски переводимый как «перешагнуть время» — то есть вступить из старого года в новый.

«Сагаалган делится на три периода, — рассказывает Дарима Цыденова. — Первый этап включает в себя подготовку к торжеству. Если говорить о бытовом уровне,

то это уборка в доме, а в сельской местности — и на территории усадьбы. Мужчины чистят коней и конскую сбрую, женщины заготавливают угощение: лепят традиционные буузы, делают бовы — небольшие пончики, жареные во фритюре. Необходимо выбросить всё старое и ненужное, а также окурить благовониями домочадцев, скот и все постройки. Самым главным украшением жилища является буддийский алтарь. К Новому году его открывают, убирают, по порядку раскладывают специальные чашечки, наполняя их определенной пищей, и зажигают ритуальные масляные лампадки».

Кроме того, до наступления Сагаалгана верующие стараются посетить буддийский дацан, чтобы узнать прогноз на будущий год. Священнослужители-астрологи по году рождения, исходя из восточного летоисчисления, формируют календарь и дают рекомендации: как себя вести, чего остерегаться, какие молебны заказывать. «Люди стараются придерживаться этих советов, — отмечает Дарима Цыденова. — В храм с этой целью приходят самые старшие в семье: родители или старшие братья и сестры. Они вносят имена всех домочадцев в списки специальных богослужений ради обеспечения здоровья и удачи. Кроме того, в канун Нового года в дацанах проводятся различные общие молебны, цель которых — принесение блага всем живущим».

За два дня до первого дня празднования в храмах проводится ритуал, посвященный очищению от всего плохого. Он называется «Дугжууба» и призван избавить людей от 64 злых духов, приносящих несчастья, болезни и даже смерть.

«В сборниках буддийских обрядов перечисляются все несчастья, от которых защищает обряд: 404 болезни, вызываемые нарушением баланса ветра, желчи, слизи; 18 видов психических и нервных заболеваний; 15 детских болезней, причиняемых 15 детскими чертями; 360 причин нарушения душевного равновесия, вызывающих обострения чувства страха, похоти и гнева; 64 скоростижных бедствия, внезапных заболевания и смерти; 8 видов преждевременной смерти, когда предначинанный срок жизни еще не истек; 20 000 дурных последствий прежних деяний», — перечисляет Дарима Цыденова.



Люди в национальных костюмах во время Сагаалгана. 2013 год

Для того, чтобы в наступающем году быть избавленным от подобных негативных вещей, накануне «Джуугбы» люди дома обтираются кусочком теста из муки и воды. Затем приносят его в дацан и кладут в «заготовку» ритуального костра. Затем, перед Сагаалганом, эти костры зажигают — соответственно, уничтожая и все перечисленные несчастья. Для более глобального действия, затрагивающего не только конкретного человека, но и общину в целом, в огонь также помещается «соор» — высокая пирамида из реек, бумаги и теста с черепом на самой вершине. «Это магическое оружие, которое при помощи заклинаний, произносимых ламами, как верят, становится мощной силой», — говорит Дарима Цыденова. Она добавляет, что обрядовые костры жгут только на территории дацанов — самостоятельно, около дома, так делать нельзя.

В более возвышенном смысле сжигание жертвенной пирамидки означает избавление от неведения, которое, по буддийской философии, является одним из главных препятствий на пути к просветлению.

В ночь перед Сагаалганом верующие посещают молебны, которые посвящены богине Лхамо, покровительнице не только буддизма, но и детей. «Считается, что на следующее утро она облетает всю землю, пересчитывая живые души, и необходимо было рано вставать и встречать ее, — комментирует Дарима Цыденова. — Старшие в семье — как правило, женщины — выходят на улицу и совершают окропление молоком, молясь о том, чтобы всех сопровождала удача в жизни».

Наконец, праздник наступил! Утром, помимо обряда почитания Лхамо, нужно совершить кормление огня — в этом ритуале участвуют все члены семьи. «В день Сагаалгана принято обходить друг друга с поздравлениями и обмениваться дарами — они могут быть символическими, в виде ритуального шарфа или же чая, сладостей. К существенным подаркам относятся рубашки для мужчин и платки для женщин, — рассказывает Дарима Цыденова. — Кроме того, люди стараются навестить самых старых представителей рода. Вообще, дети, отделившиеся от родителей, ездят к ним если не в этот день, то, по крайней мере, в течение праздничного месяца».

Не последнее место занимает, конечно, угощение. Сначала гостям предлагают традиционный зеленый чай с молоком, затем — белую пищу, ну а потом можно приступать и к основной еде. В качестве таковой выступало мясо: причем, хозяин сам оделял присутствующих, начиная с самых уважаемых гостей. «Лучшим, почетным куском мяса считается грудинка, — отмечает Дарима Цыденова. — Она варится накануне Сагаалгана, ею оделяют божеств и духов, а затем ставят на стол как освященную пищу и едят».

Отметив Новый год, в следующие дни буряты совершают обряд вывешивания ритуального флажка хииморин, который буддистами понимается как воздушный крылатый конь, притягивающий удачу. Такие фрагменты ткани, украшенные изображениями животного и молитвами на санскрите, помещались в ограде, в подвешенном ламо-астрологом. Снимать эти флажки не следует — они должны сами когда-нибудь развеяться на ветру.

В течение всего лунного месяца Сагаалган празднуется, конечно, лишь буддийскими ламами, которые в определенные дни читают молебны. В последний, замыкающий день, также есть завершающая служба в дацане, но среди мирян обрядового действия как такового нет.

Надо отметить, что с 2008 года в Республике Бурятия Новый год по лунному календарю отмечается фестивалем «Сказочный Сагаалган Бурятии». Проводятся различные мероприятия, конкурсы среди девушек и юношей, которые демонстрируют свои знания в области обычаев и языка, национальные наряды. Кроме того, идут и спортивные состязания, например, по разбиванию кулаком хребтовой кости крупного рогатого скота.

«Этот праздник — для модниц — один из поводов нарядиться в национальную одежду, что в последнее время стало очень популярно. Шьют ее на заказ, — рассказывает Дарима Цыденова. — Также набирает популярность глобальный флэш-моб «Ёхор». Его суть состоит в том, что буряты, живущие в разных точках планеты, собираются в своих городах и танцуют национальный танец. Снимают ролики на видео, выкладывают его в интернете и отправляют запись в оргкомитет праздника. В нынешнем году в преддверии Сагаалгана в этом флэш-мобе приняли участие люди из 13 точек планеты, в том числе, из-за рубежа — Франции, США, Японии и Китая».

«В обыденной речи бурят главной фразой для характеристики времени года, когда идет праздник, служит слово «перезимовать». Моя бабушка при наступлении весны всегда произносит фразу: «Наконец-то мы перезимовали». В детстве я не совсем понимала смысла этого. Думала — ну ничего особенного, закончилась зима. Осознание пришло уже во взрослом возрасте. Как же было тяжело нашим предкам пережить это время года в суровых кочевых условиях! Необходимо прокормить и сохранить скот, который являлся главным источником существования, средством передвижения и одним из смыслов бытия кочевника. Теперь я понимаю, какое глубокое чувство вкладывает в слово «перезимовать» моя бабушка», — делится Дарима Цыденова.

С Сагаалганом хорошо уживаются светские и даже христианские торжества: и Рождество, и Новый год, и масленичные хороводы. «Получается один большой праздник — начиная с 31 декабря и заканчивая концом февраля», — улыбается Дарима Цыденова.

Екатерина Пустолякова  
Фото предоставлены Даримой Цыденовой



## Памяти Валерия Сергеевича Киричука



21 февраля 2016 г. ушел из жизни **Валерий Сергеевич Киричук**, заслуженный ветеран РАН и СО РАН, выдающийся ученый, признанный отечественным и мировым научным сообществом, специалист в области цифровой обработки информации, многолетний заместитель директора ИАиЭ СО РАН и заведующий лабораторией, профессор, доктор технических наук.

В.С. Киричук родился 19 мая 1945 года в городе Кривой Рог. После окончания в Барнауле средней школы он в 1963 г. поступил в Новосибирский государственный университет. Будучи студентом 3-го курса физического факультета НГУ, в 1965 г. Валерий Сергеевич пришел в Институт автоматики и электрометрии СО АН, а в 1968 г. по распределению был принят на работу в должности стажера-исследователя. Он еще застал и успел плодотворно поработать с первым поколением ученых, которые (во главе с Константином Борисовичем Карандеевым) являлись основателями института.

Первые научные работы В.С. Киричука были связаны со статистическим оцениванием параметров сигналов. В 1972 году Валерий Сергеевич стал одним из самых молодых кандидатов наук в институте и после защиты диссертации посвятил свою основную научную деятельность разработке методов, алгоритмов и программно-аппаратных средств для сложных систем восприятия и анализа изображений. В 1980 г. он организовал свою лабораторию цифровых методов обработки изображений, которой руководил до конца 2013 г. На базе созданных уникальных устройств ввода фотоизображений «Зенит-2» и «Зенит-К» В.С. Киричук в составе коллектива сотрудников был решен ряд научно-технических задач, относящихся к обработке астрономических данных для определения параллакса данного множества звезд; восстановлению слабоконтрастных электронно-микроскопических препаратов; совместной обработке спектральных снимков для поиска объектов и определения их геометрических и спектральных характеристик; обработке радиолокационных изображений с целью классификации ледовых поверхностей; анализу изображений мазков крови с целью исследования возрастной динамики эритроцитарной популяции человека. Лаборатория принимала непосредственное участие в становлении Институтского Центра обработки данных, где в сотрудничестве с исследователями из ведущих отраслевых и академических институтов в рамках программы «Сибирь» были выполнены работы, имеющие большое прикладное и фундаментальное значение.

Это было время, когда под руководством академика Юрия Ефремовича Нестерихина на многие годы вперед формировались основные направления исследований института, и вклад В.С. Киричука в эту деятельность трудно переоценить. Логическим завершением работ того периода было создание (в задаче анализа последовательностей изображений, поступающих с геостационарных спутников) методов поиска подвижных объектов, положенных в основу цифрового вычислительного комплекса, обеспечивающего выделение сверхслабых объектов в темпе получения информации. По результатам этих исследований Валерий Сергеевич в 1992 г. защитил докторскую диссертацию.

Дальнейшие научные исследования В.С. Киричука были сосредоточены в области теории, моделей, методов и алгоритмов комплексного анализа многоспектральных стереопоследовательностей, получаемых с космических носителей. Он стал руководителем работ по созданию систем обработки космических синхронных стереоизображений с целью оценивания характеристик различных процессов, происходящих на поверхности Земли и в атмосфере. Совместно с сотрудниками им разработаны алгоритмы восстановления трехмерных динамических процессов и определения трехмерных полей скоростей анализируемых сцен; обоснованы процедуры проведения измерений, обеспечивающие решение поставленных целевых задач и принципы анализа многоспектральной стереоскопической информации. Под его непосредственным руководством создан комплекс обработки последовательности изображений, учитывающий основные факторы систем регистрации, таких, как мощный квазистационарный фон, изменчивость формы и амплитуды определяемых объектов, особенности фотоприемных устройств. Данный подход обеспечил эффективное, близкое к теоретическому, обнаружение слабоконтрастных малоразмерных объектов и был внедрен в практику ОАО «Корпорация «Комета», одного из ведущих предприятий-разработчиков космических систем наблюдения. Безусловно, этот многолетний цикл работ, инициированный генеральным конструктором академиком Анатолием Ивановичем Савиным, был крайне важен для становления тематики института.

В последние годы под руководством В.С. Киричука разрабатывались математические модели, методы и алгоритмы поиска малоразмерных объектов в последовательностях изображений, формируемых крупноформатными фотоприемными матрицами и линейчатыми фотоприемными устройствами. Результаты этих исследований положены в основу ряда ОКР, выполняемых совместно с ОАО «Корпорация «Комета», ОАО «НПП «Восток», ИФП СО РАН по Гособоронзаказу, а также использованы в других научных и практических приложениях.

По результатам научных исследований В.С. Киричуком с соавторами опубликовано более 230 научных статей, обзоров и научных отчетов в ведущих российских и иностранных изданиях, включая крайне востребованный учебник «Цифровая

обработка изображений в информационных системах». Многие из них были принципиальными и пионерскими. Их высоко ценили специалисты в нашей стране и за рубежом, в том числе такой авторитетный ученый в этой области, как руководитель секции информатики Отделения математических наук РАН академик Юрий Иванович Журавлев.

Вся многолетняя трудовая деятельность В.С. Киричука была связана с ИАиЭ СО РАН. Здесь он прошел путь от стажера-исследователя до заместителя директора по научной работе (1992–2015 гг.) и бесспорно сыграл большую роль в становлении современного института. Наряду с научной деятельностью, Валерий Сергеевич успешно занимался подготовкой молодых специалистов – с 1989 г. преподавал на кафедре автоматизации физико-технических исследований физфака НГУ, а с 2002 г. возглавлял эту кафедру. Под его руководством защищено восемь кандидатских диссертаций.

Он являлся членом Объединенного ученого совета по математике и информатике, Ученого совета института, был заместителем председателя докторского диссертационного совета при ИАиЭ СО РАН и членом докторского диссертационного совета при СибГУТИ, членом редакционной коллегии журнала «Автоматизация», председателем Новосибирского регионального отделения Российской общественной организации «Ассоциация распознавания образов и анализа изображений» (РАОАИ), председателем и членом программных и организационных комитетов многих международных и отечественных конференций.

В.С. Киричук награжден почетным званием «Заслуженный ветеран СО РАН» в 1996 г., медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени в 1999 г., памятным подарком Правительства Российской Федерации в 2012 г.

Валерий Сергеевич обладал острым аналитическим умом, был очень сообразительным, мыслил быстро и точно. При возникновении спорных ситуаций в работе обычно не вступал в полемику, но в итоге его авторитетное мнение приводило к общему знаменателю, к решению проблемы. Он был интересным человеком не только в профессиональном отношении. В свободное время очень любил водный туризм, путешествия, быстрые шахматы, мастерски выполнял столярные и плотничьи работы. Смелый, сильный, внешне мог показаться неприступным, но оказывался очень контактным в общении. Несмотря на то, что он закончил физический факультет, было в нем что-то от математика: точность выражения мыслей, аналитический, системный подход.

Светлая память о Валерии Сергеевиче навсегда сохранится в наших сердцах! Мы все будем помнить о нем с благодарностью и уважением!

Коллектив ИАиЭ СО РАН, коллеги, друзья

АФИША

## Дом ученых СО РАН приглашает

8 марта, вторник

Праздничный вечер

«Ваше Величество Женщина!»

Любимые песни в исполнении Бориса Рыбакова

В гостях дуэт «Романтика»

Скрипка — Алексей Кобринский

Саксофон — Сергей Поспелов

Программу ведет Дмитрий Тимашев

Цена билета 800 руб.

Зимний сад. Начало в 18 час.

9 марта, среда

Актерское товарищество «Понедельник»

(Новосибирск)

По многочисленным просьбам зрителей

Александр Гельман. «Скамейка»

Лирическая комедия

Ведущие актеры театра «Красный факел»

Ирина Кривонос и Константин Телегин

Малый зал. Начало в 19 час.

10 марта, четверг

Прекрасным дамам посвящается!

Московский независимый театр

Грандиозная премьера! Спектакль-шоу!

«Мартовские коты» 18+

Суперкомедия

В главной роли — Сергей Астахов

Актеры: Екатерина Кийло, Дмитрий Ткачев, Виталий

Протасов, Константин Цыкин. Ольга Лещишина,

Иван Каблов, Евгений Олейник, Руслан Данильченко

Большой зал. Начало в 19 час.

13 марта, воскресенье

Мастер гортанного пения и хомуса

Ногон Шумаров (Горный Алтай)

Музыкальный салон. Начало в 17 час.

14 марта, понедельник

Вадим Самойлов

Все хиты группы «Агата Кристи» 16+

Большой зал. Начало в 19 час.

16 марта, среда

Академический час для школьников

Малый зал. Начало в 15 час.

18 марта, пятница

Камерный оркестр

Аб. № 6 «Классический»

«Сотворение мира»

Музыка Баха, Шуберта, Малера, Прокофьева, Пьяццоллы,

Десятникова, Петрова

Дирижер и солист — Илья Иофф, скрипка

(Санкт-Петербург)

Большой зал. Начало в 19 час.

19 марта, суббота

Алтайский молодежный театр им. В. Золотухина

«Летучий корабль» 6+

Музыкальный спектакль по мотивам

русских народных сказок

Большой зал. Начало в 11 и 13 час.

20 марта, воскресенье

Областной театр кукол

«Дед и журавль»

По мотивам белорусской народной сказки

Большой зал. Начало в 11 час.

22 марта, вторник

Стас Пьеха. «Ищу свою любовь»

Сольная программа

Большой зал. Начало в 19 час.

24 марта, четверг

Аргентинское танго. Музыка Астора Пьяццоллы

Эстрадный оркестр Новосибирской филармонии

Солисты-вокалисты:

Валерия Маурер, Александр Видеман

Михаил Пересыпкин, аккордеон

Роман Чубич, скрипка

Дирижер — Виктор Иванов

Большой зал. Начало в 19 час.

25 марта, пятница

Новосибирский академический

симфонический оркестр

Аб. № 2. «Классическое наследие и музыка XX–XXI вв.»

Бетховен. Концерт для фортепиано с оркестром №5

Ми бемоль мажор, ор. 73 «Императорский»

Римский-Корсаков. «Шехеразада», сюита

Илья Решковский, фортепиано (Москва)

Дирижер — Гинтарас Ринкявичус

Большой зал. Начало в 19 час.

26 марта, суббота

Бард-клуб «Гитара по кругу»

Концерт авторской песни

Лидия Чебоксарова, Евгений Быков (Москва)

В программе: песни театра, кино и мюзикла «Норд-

Ост» а также Окуджава, Высоцкий, Визбор, Иващенко,

Иванов-Берковский, Ким, Щербаков

Малый зал. Начало в 18 час.

29 марта, вторник

Жека (Евгений Григорьев).

«Пока не кончится любовь»

Сольная программа

Большой зал. Начало в 19 час.

31 марта, четверг

Впервые в Новосибирске!

Интерактивный спектакль для детей

«Свинка Пеппа собирает друзей» 0+

по мотивам мультсериала «Свинка Пеппа»

Большой зал. Начало в 19 час.

Арт-гостиная

с 2 по 31 марта

Персональная выставка работ

Народного художника РФ

Анатолия Никольского

«Мир глазами художника. Древний Левант»

Живопись, графика

Зимний сад

с 9 по 27 марта

К Международному Дню театра

«Обратные стороны теней»

Фотопроект Анны Масловой

Фотоимпровизация на тему спектакля театра «Глобус»

Выставочный зал

с 1 по 31 марта

Сто гравюр Сальвадора Дали

к «Божественной комедии» Данте

С 25 февраля и по 10 апреля в Выставочном зале Дома ученых СО РАН демонстрируется уникальная выставка «100 цветных гравюр Сальвадора Дали, иллюстрирующих «Божественную комедию» Данте». В 1951 г. правительство Италии в рамках подготовки к празднованию 700-летия со дня рождения Данте заказало Дали серию иллюстраций к новому изданию «Божественной комедии». К сожалению, заказ впоследствии был отменен. Но художник решил довести дело до конца. Так появились акварельные иллюстрации — по одной к каждой тысяче строк «Божественной комедии» — в период с 1951 по 1960 г.

На сегодняшний день местонахождение акварелей Дали неизвестно. Но гравюры сделали труд великого художника поистине бессмертным. До сих пор считается, что они обладают цветом непревзойденного качества, максимально приближающим графику к живописи. Все 100 гравюр, представленные на выставке, собраны в частных зарубежных коллекциях специально для выставок по музеям России. Этот проект дает возможность прикоснуться к творчеству двух величайших гениев человечества, новаторов искусства.

Стоимость посещения — 250 р., льготный — 200 р. Часы работы: 10:00–20:00, ежедневно.



## ГРАНТЫ

## 35 молодых кандидатов наук получают государственную поддержку

Совет по грантам Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых и ведущих научных школ Российской Федерации определил победителей конкурсов 2016 года

В числе победителей – представители Новосибирского государственного университета и 20 организаций СО РАН.

**Победители конкурса 2016 года по государственной поддержке молодых российских ученых-кандидатов наук**

### Математика и механика

**Абросимов Николай Владимирович** – «Геометрические и алгебраические инварианты многообразий малых размерностей и их накрытий» (Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН)

**Пененко Алексей Владимирович** – «Вариационные методы усвоения данных мониторинга химического состава атмосферы для целей диагностики и прогнозирования» (Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН)

**Поливанов Павел Александрович** – «Поиск оптимальных конфигураций вдува/отсоса газа через пористую стенку для задач внешней и внутренней аэродинамики при сверхзвуковых числах Маха» (Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН)

**Степанова Ирина Владимировна** – «Влияние эффектов Сорэ и Дюфора на режимы теплообмена в бинарных смесях» (Институт вычислительного моделирования СО РАН)

**Стояновская Ольга Петровна** – «Разработка параллельных алгоритмов для суперкомпьютерного моделирования пространственно-трехмерных нестационарных процессов планетообразования в газопылевых гравитирующих дисках» (Новосибирский национальный исследовательский государственный университет)

**Щербаков Виктор Викторович** – «Задачи оптимизации формы для упругих пластин с включениями и трещинами» (Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН)

### Физика и астрономия

**Достовалов Александр Владимирович** – «Фемтосекундная запись длинных волоконных брэгговских решеток показателя преломления для применения в лазерах и распределенных сенсорных системах» (Институт автоматизации и электрометрии СО РАН)

**Мионов Алексей Юрьевич** – «Переход сверхпроводник-сверхизолятор в наноструктурах на основе тройного соединения ниобий-титан-азот» (Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН)

### Химия, новые материалы и химические технологии

**Богомяков Артем Степанович** – «Магнетохимическое исследование влияния внешнего давления на магнитные аномалии в комплексах переходных металлов с нитроксилами» (Институт «Международный томографический центр» СО РАН)

**Кибис Лидия Сергеевна** – «Ex situ РФЭС исследование Red/Ox процессов на поверхности катализаторов окисления CO состава Pt/CeO<sub>2</sub>, Rh/CeO<sub>2</sub>» (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН)

**Ковтунов Кирилл Викторович** – «Применение параводорода в гетерогенном катализе для исследования механизмов реакций и получения гиперполяризованных контрастных агентов нового поколения для МРТ» (Институт «Международный томографический центр» СО РАН)

**Мосеенков Сергей Иванович** – «Разработка научных основ технологии получения композиционных материалов на основе эпоксидной смолы и углеродных волокон, модифицированных многослойными углеродными нанотрубками» (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН)

**Толстик Святослав Евгеньевич** – «Новые нитрокислые и вердазильные радикалы в дизайне молекулярных магнетиков» (Институт «Международный томографический центр» СО РАН)

**Улихин Артем Сергеевич** – «Влияние модификации поверхности инертной матрицы на ионный транспорт в нанокондитивных гетерогенных системах типа «ионная соль-оксид» (Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН)

**Хуцишвили Спартак Спиридонович** – «Гуминовые вещества как матрицы металлсодержащих наноматериалов с антиоксидантными свойствами» (Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН)

### Биология и науки о жизни

**Бартули (Хайрулина) Юлия Сергеевна** – «Исследование роли рибосомных белков в регуляции трансляции в клетках человека» (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН)

**Мечетин Григорий Вениаминович** – «Транслокация ферментов по ДНК – механизмы и потенциальное значение для разработки новых классов лекарственных средств» (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН)

**Одинцова Елена Сергеевна** – «Антитела-протеазы – новые диагностические маркеры характера течения и дифференциальной диагностики ВИЧ-инфекции» (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН)

### Науки о Земле, экологии и рациональном природопользовании

**Исакова Александра Тимофеевна** – «Физико-химические условия генерации и кристаллизации высококальциевых щелочных расплавов в условиях континентальных рифтовых зон» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН)

**Кох Светлана Николаевна** – «Индикаторные характеристики травертинов на примере объектов Акташской разломной зоны, Горный Алтай» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН)

**Неволько Петр Александрович** – «Золотое оружие северо-восточного Вьетнама: геодинамические обстановки формирования, возраст, генетические модели» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН)

**Русскова Татьяна Владимировна** – «Восстановление оптических и микроструктурных характеристик атмосферного аэрозоля и общего содержания двуоксида азота по данным спутниковых измерений» (Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН)

**Сердюков Александр Сергеевич** – «Разработка комплексного метода малоуглубинной сейсморазведки по данным преломленных, отраженных и поверхностных волн» (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН)

**Скузатов Сергей Юрьевич** – «Минералогический индикатор континентальной субдукции» (Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН)

**Соколова Екатерина Николаевна** – «Миаролиты пегматитов как модель зарождения рудоносных растворов в очагах редкометалльной гранитной магмы» (Новосибирский национальный исследовательский государственный университет)

**Старикова Анастасия Евгеньевна** – «Разработка моделей метасоматоза, связанного с внедрением магм в зоны активного тектогенеза (на примере Тажеранского массива, Западное Прибайкалье)» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН)

**Шарыгин Игорь Сергеевич** – «Реконструкция процессов метасоматического преобразования пород литосферной мантии Сибирского кратона по данным изучения акцессорных минералов мантийных ксенолитов из кимберлитов» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН)

**Юркевич Наталия Викторовна** – «Геотехногенные системы: механизмы миграции и осаждения химических элементов по геохимическим данным и результатам электрорастворения» (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН)

### Общественные и гуманитарные науки

**Портных Валентин Леонидович** – «История основных лозунгов пропаганды крестовых походов в Палестину (XI–XIII вв.)» (Новосибирский национальный исследовательский государственный университет)

### Технические и инженерные науки

**Барташевич Мария Владимировна** – «Моделирование пленочных течений с учетом процессов испарения и конденсации на межфазной поверхности» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН)

**Маликов Александр Геннадьевич** – «Разработка методов улучшения физико-механических характеристик лазерных сварных соединений высоколегированных алюминиевых сплавов путем модифицирования сварного шва редкоземельным элементом скандием» (Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН)

**Молокитина Надежда Сергеевна** – «Развитие научных основ снижения скорости диссоциации газовых гидратов для их использования в процессах транспорта, хранения, утилизации природных газов при давлении ниже давления» (Институт криосферы Земли СО РАН)

**Сафонов Алексей Иванович** – «Разработка технологии осаждения фторполимерных гидрофобных покрытий для увеличения эффективности теплообменных устройств» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН)

**Шаяпов Владимир Равильевич** – «Исследование физико-механических свойств пленок сложного состава, осаждаемых из паров борорганических соединений» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН)

### Информационно-телекоммуникационные системы и технологии

**Редюк Алексей Александрович** – «Моделирование и применение многомодовых волокон в задачах увеличения пропускной способности волоконно-оптических линий связи» (Институт вычислительных технологий СО РАН)

**Победители конкурса 2016 года по государственной поддержке научных исследований молодых российских ученых-докторов наук**

### Общественные и гуманитарные науки

**Лисица Валерий Николаевич** – «Государственно-частное и муниципально-частное партнерство в странах Евразийского экономического союза: сравнительно-правовое исследование (Новосибирский национальный исследовательский государственный университет)

### Медицина

**Тулупов Андрей Александрович** – «Комплексный анализ генетических и морфофункциональных причин патологии вен малого таза и брюшной полости» (Институт «Международный томографический центр» СО РАН)

### КОНКУРС

ФГБУН Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности младшего научного сотрудника по специальности 01.01.09 «дискретная математика и математическая кибернетика» на условиях заключения срочного трудового договора – 1 вакансия. Срок подачи заявлений и необходимых документов – не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Конкурс будет проводиться на заседании Ученого совета института 6 мая 2016 г. в 15:00 в конференц-зале ИМ СО РАН. Требования к кандидатам – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 630090, г. Новосибирск, просп. Ак. Коптюга, 4. Справки по тел.: 333-25-93 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института: <http://www.math.nsc.ru>.