

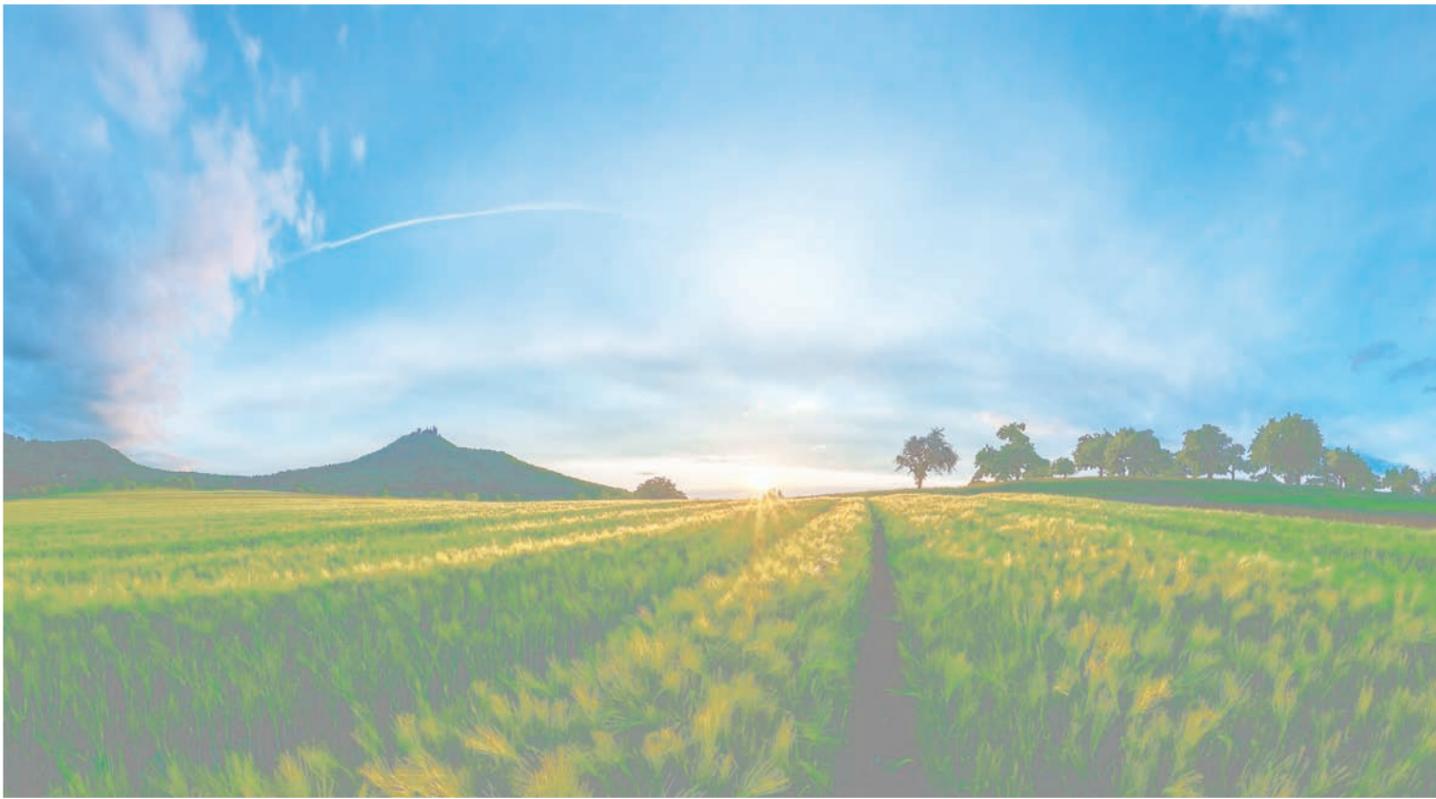


# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 1 ноября 2018 года • № 42 (3153) • 12+

## Из научных лабораторий — в поля

Наших далеких предков, начавших возделывать землю для выращивания растительных культур, можно назвать первыми селекционерами. Сегодня новые сорта выводят ученые, а уходит на это не менее пятнадцати лет.



«Если мы вывели сорт и не размножаем его дальше, можно сказать, что это мертворожденное дитя. Мы должны сохранить тот генотип, который выделился в результате испытаний.»



Читайте на стр. 5

Новости

### Сибирские ученые получили мышей без аллергии

**Исследователи ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» с помощью технологии геномного редактирования в ходе одного из экспериментов получили мышей, которые абсолютно не страдают аллергией.**

Изначально ученые прицельно меняли ДНК в кусочке генома, который часто трансформируется при онкологических заболеваниях, и хотели узнать, что происходит с тремя интересующими нас генами: как они регулируются, как меняется их активность и почему это приводит к образованию опухоли. Однако случилась не совсем запланированная модификация — она привела к тому, что у мышки исчезли тучные клетки. Это клетки иммунной системы, участвующие в ответе организма на аллерген, хотя у них есть и другие функции — например, борьба с глистными инвазиями.

«Конкретно такие животные ценны тем, что дают возможность приоткрыть

какие-то новые, неизвестные еще механизмы развития аллергии, — комментирует ведущий научный сотрудник лаборатории генетики развития ФИЦ ИЦИГ СО РАН кандидат биологических наук **Нариман Рашитович Баттулин**. — Этим мышам можно тиражировать, модификация в геноме зафиксировалась и передается следующим поколениям. В более отдаленной перспективе это может помочь найти лекарство от аллергии».

Исследователи предполагают, что, скорее всего, у такой генной трансформации есть и побочные эффекты — ведь в организме нет клеток, которые можно безнаказанно уничтожить. «Пока мы никаких дополнительных изменений не видим, — говорит Нариман Баттулин. — Для лучшего понимания этого нужны дальнейшие эксперименты. Мы будем заниматься изучением мышек без аллергии следующие три года — у нас есть грант РФФИ в размере пяти миллионов рублей, полученный в сентябре».

Кстати, внешне такой зверек — черный, с белым пузиком. «Дело в том, что меланоциты, клетки, которые обеспечивают пигментацию кожи, в норме начинают расселяться со спины, когда эмбрион развивается, и к концу развития животные становятся полностью черными. У полученных нами мышек меланоциты не успевают полностью покрыть шкуру, и остается белая полоска», — поясняет Нариман Баттулин.

Технологии геномного редактирования, когда специалисты могут прицельно менять в геноме одни последовательности ДНК на другие, в настоящее время активно внедряются в научную практику. Это очень важно, ведь зачастую те или иные генные мутации, существующие в организме, могут спровоцировать развитие различных заболеваний. Чтобы понять, почему так происходит и как можно лечить недуги, нужно моделировать их на животных или на клеточных культурах.

Соб. инф.

Дайджест

#### Томск

Ученые Томского политехнического университета вместе с коллегами из Института сверхвысокочастотной полупроводниковой электроники Российской академии наук с помощью простого и эффективного метода получили новый класс искривленных плазмонных пучков. Исследователи дали им название «фотонный плазмонный крючок». Благодаря небольшому размеру в перспективе их можно использовать в качестве манипулятора частиц на наноуровне, а также в биосенсорах для изучения веществ в небольших объемах и в плазмонных микроскопах для получения сверхразрешения.

#### Новосибирск

В Новосибирском государственном техническом университете стартовала программа по подготовке пилотов, по окончании которой каждый студент вуза может получить лицензию на управление самолетом. Цель программы «Соколы НГТУ» — дать студентам опыт работы в небе и на земле, что особенно важно для будущих специалистов в области проектирования и производства летательных аппаратов и систем. В среднем курс подготовки пилота с получением свидетельства стоит от 300 до 400 тысяч рублей, однако студенты НГТУ проходят обучение бесплатно.

#### Иркутск

Два проекта иркутских молодых ученых — «Цифровой Байкал» (совместный проект советов молодых ученых Геологического института СО РАН, Института земной коры СО РАН и Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН) и цикл международных практических встреч молодых ученых «Новый шелковый путь как основа взаимодействия приграничных территорий России, Китая и Монголии» — стали финалистами конкурса «Лучшие практики советов молодых ученых».

#### Москва

Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ провел опрос более двух тысяч российских кандидатов и докторов наук, чтобы оценить владение иностранными языками. Главные европейские языки знает абсолютное большинство российских ученых. Только 3,1 % респондентов не владеют даже на базовом уровне ни английским, ни немецким, ни французским. Английский язык знают 87 % российских кандидатов и докторов, из них 40 изучали еще какой-либо иностранный язык. Немецкий в активе у 29 % обладателей ученой степени, французский — у 12 %, испанский — у 1,9 %, итальянский — у 1,5 %. Среди языков стран СНГ наибольшее число ученых знают украинский (1,5 %). Польским, латынью и восточными языками (китайским, японским) владеют менее 1 % опрошенных ученых.

## 65 лет директору Института почвоведения и агрохимии СО РАН д.б.н. Александру Ивановичу Сысо

Дорогой Александр Иванович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют Вас с 65-летием!

Ученые, коллеги и друзья знают Вас как крупного ученого-почвоведца, ведущего и признанного специалиста в области агрохимии, биогеохимии и экологии. Ваши исследования, посвященные связи элементного химического состава и свойств торфяных почв с условиями их формирования, закономерностям распределения химических элементов в почвах Западной Сибири, причинам возникновения биогеохимических провинций и районов на ее территории, антропогенной трансформации почв, имеют большое научное и практическое значение. «Карта-схема эколого-биогеохимического районирования Новосибирской области» была удостоена малой золотой медали Сибирской ярмарки.

Достойна уважения Ваша научно-организаторская деятельность на посту директора одного из старей-

ших институтов Сибирского отделения Российской академии наук — Института почвоведения и агрохимии СО РАН, члена редколлегий нескольких журналов и диссертационных советов.

Вы не только видный ученый, но и принципиальный, доброжелательный, внимательный к людям человек. Общение с Вами всегда интересно и плодотворно.

Желаем Вам, Александр Иванович, крепкого здоровья, личного счастья и семейного благополучия, новых научных достижений, воплощения в жизнь Ваших замыслов! Желаем Вам и Вашему коллективу творческого роста и новых открытий в науке!

Председатель  
Сибирского отделения РАН  
академик РАН В.Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН  
по биологическим наукам  
академик РАН В.В. Власов

Главный ученый секретарь СО РАН  
член-корреспондент РАН  
Д.М. Маркович

## В ИФП СО РАН обсудили сотрудничество с промышленными предприятиями Новосибирска

В Институте физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН прошло первое совещание специалистов института с департаментом промышленности, инноваций и предпринимательства мэрии Новосибирска и промышленными предприятиями города.

«Цель нашей встречи — познакомить руководителей производств и инженеров-технологов с современными разработками СО РАН и наладить более тесный контакт», — сказал начальник департамента промышленности, инноваций и предпринимательства мэрии Новосибирска Александр Николаевич Люлько.

Метод молекулярно-лучевой эпитаксии (одна из основных технологий в развитии современной полупроводниковой электроники), который постоянно совершенствуется в ИФП СО РАН, позволяет создавать новые, не существующие в природе материалы с заданными физико-химическими свойствами за счет наращивания атомов какого-либо вещества на поверхность другого типа.

«Наш институт является поставщиком материалов для электронной промышленности: это и подложки «кремний на изоляторе» для радиационно стойкой и экстремальной электроники, и многослойные гетероэпитаксиальные пленки для СВЧ-электроники, и фоточувствительные материалы на основе эпитаксиальных структур твердых растворов теллуридов кадмия и ртути для фотоэлектроники. Все вышеперечисленные

технологии были разработаны по заказам промышленных предприятий. Сейчас ИФП СО РАН закрывает большую часть потребности этих организаций в вышеупомянутых материалах», — сказал директор ИФП СО РАН академик Александр Васильевич Латышев.

Разработку, потенциально применимую в системах досмотра (для обнаружения металлических предметов на человеке с расстояния более шестидесяти метров), представил ведущий инженер филиала ИФП СО РАН «Конструкторско-технологический институт прикладной микроэлектроники» и Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, научный сотрудник аналитико-технологического инновационного центра «Высокие технологии и новые материалы» Новосибирского государственного университета Сергей Александрович Кузнецов: «Мы создали систему сканирования с использованием метода линейно-частотной модуляции, она позволяет получить детальное изображение любого металлического предмета в картонной коробке. Время построения «картинки» исчисляется минутами. Сейчас мы модернизируем систему сканирования, применяя жидкокристаллические технологии для изготовления оптических элементов, способных локально изменить фазу отраженного луча. Это дает возможность в реальном времени сделать систему сканирования луча в пространстве».

Соб. инф.

## Сибирские ученые разрабатывают новые системы диагностики остеопороза

Исследователи из НИИ клинической и экспериментальной лимфологии (филиал ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН») занимаются созданием новых методов диагностики этого распространенного заболевания.

«По мере накопления информации стало ясно, что остеопороз — более серьезная проблема, чем казалось раньше, — рассказывает заместитель руководителя НИИ клинической и экспериментальной лимфологии кандидат медицинских наук Максим Александрович Королёв. — Во-первых, он часто приводит к серьезным травмам: перелому шейки бедра или компрессионным переломам позвоночника. Во-вторых, неправильно считать его исключительно болезнью пожилых людей, он вполне может развиваться у разных возрастных групп, лишая людей трудоспособности и возможности вести полноценную жизнь».

По словам ученого, надо отличать первичную и вторичную формы остеопороза, последняя возникает как осложнение при других заболеваниях — ревматоидном артрите, сахарном диабете, болезни Бехтерева — и может проявиться у пациентов среднего и даже молодого возраста. Как раз у этой категории больных возникают проблемы со своевременной диагностикой.

Наиболее распространенные и достоверные способы выявления остеопороза на ранних стадиях — рентгеновская костная денситометрия и специальный опросник, шкала FRAX® — рассчитаны на пожилых людей. С пациентами моло-

же 45 лет опросники не работают, а для обработки результатов денситометрии нужны специальные критерии, которые на сегодня еще плохо валидированы. В результате, часто о заболевании становится известно, когда оно вступает в завершающую стадию, ведущую к тяжелым травмам.

Очевидно, что нужны новые, специфические методы диагностирования остеопороза, подходящие для всех возрастных групп. «Наш подход укладывается в рамки стратегии персонализированной медицины, — отмечает Максим Королёв. — Анализируя иммуногенетические биомаркеры пациента, мы создаем диагностический алгоритм, который с большой долей уверенности позволяет прогнозировать риск развития остеопороза, в том числе вторичного».

Эта информация, в свою очередь, позволяет выбрать верную стратегию лечения первичного заболевания, к примеру ревматоидного артрита, когда одним пациентам будет показано дополнительное лечение для снижения риска развития остеопороза, а для других подобная угроза будет в принципе исключена по генетическим причинам.

Подробнее о результатах этой работы будет рассказано в ходе III Академического саммита с международным участием «Актуальные проблемы ревматологии» — 2018, организованного НИИ ИКЭЛ, который пройдет в Новосибирске 8–9 ноября.

Пресс-служба  
ФИЦ ИЦиГ СО РАН

## Годичные кольца деревьев рассказали о магнитных бурях тысячелетней давности

Международному коллективу исследователей при участии специалистов ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и Сибирского федерального университета удалось зафиксировать увеличение концентрации стабильных изотопов углерода в древесных кольцах нескольких десятков образцов деревьев с пяти континентов.

Образцы датируются 774-м и 993-м годами нашей эры, что совпадает с историческими свидетельствами необычно ярких полярных сияний. Открытие не только подтверждает правильность датировок годичных колец, но в перспективе позволяет выявить периодичность аномальных магнитных бурь прошлого. Результаты исследования опубликованы в журнале Nature Communications.

В дни сильных магнитных бурь полярное сияние можно увидеть не только на Северном или Южном полюсах Земли. Небо светится не само по себе — потоки заряженных частиц от Солнца сталкиваются с молекулами газов в атмосфере и заставляют их излучать избыток энергии. Однако сильная магнитная буря — это не только завораживающее зрелище, но и угроза для всей телекоммуникационной планеты, включая спутники связи.

Один из возможных способов предсказания вероятности сильных магнитных штормов — посмотреть на их частоту в прошлом. Узнать, в какие годы бушевало Солнце, можно с помощью деревьев. Несколько лет назад японские ученые обнаружили, что солнечные вспышки оставляют следы в годичных кольцах де-

ревьев. Летящие от дневного светила тяжелые заряженные частицы — протоны — попадают в атмосферу и обогащают присутствующие там химические элементы. Один из продуктов такого обогащения — радиуглерод (тяжелый изотоп углерода <sup>14</sup>C). Встраиваясь в молекулу углекислого газа, он становится частью цикла углерода на планете. Растения потребляют CO<sub>2</sub>, и таким образом тяжелый углерод попадает в дерево. В те годы, когда интенсивность солнечных бомбардировок атмосферы была существенно выше, стоит ожидать более высокого содержания изотопа в годичных кольцах деревьев.

Коллектив ученых из нескольких десятков стран мира решил проверить эту гипотезу, ими были получены данные для 44 длительных древесно-кольцевых хронологий на планете. Россия представлена в этом наборе несколькими выдающимися лиственницами с Ямала, Таймыра, из Якутии и горной Тувы. Высокоточные измерения показали существенное увеличение тяжелого углерода во всех собранных образцах, в годичных кольцах, которые образовались летом 774 года и весной 993 года нашей эры.

Зафиксированный отклик универсален: он наблюдается в деревьях, которые выросли на пяти континентах, в разных экологических условиях. Несколько исторических источников подтверждают необычайно яркие сияния на небе в эти годы. Таким образом ученым удалось обнаружить следы магнитных бурь прошлого.

Группа научных коммуникаций  
ФИЦ КНЦ СО РАН

## Значимые для Новосибирской области исследования обсудили представители науки, администрации и бизнеса

**Обсуждение проектов, под- держанных правительством НСО и Российским фондом фунда- ментальных исследований, состоялось на конференции и круглом столе в рамках VI Фес- тиваля науки Наука 0+.**

«Наша цель — выделить работы, близкие к внедрению, которые смогут использо- вать частные предприятия в технопарке новосибирского Академгородка. Зача- стую инвесторы не знают, что делается в науке, а наука не знает инвесторов. Не- обходимо исправить эту ситуацию», — по- яснил заместитель председателя СО РАН, председатель регионального экспертно- го совета НСО академик **Василий Михай- лович Фомин**.

По словам заместителя директора РФФИ **Виктора Семёновича Косоурова**, «нужно найти те проблемы, которые се- годня актуальны в Новосибирской обла- сти, и поставить перед наукой задачу: с помощью фундаментальных исследова- ний выходить на практическое примене- ние. С января 2019 года в отчете по гранту будет графа, касающаяся использования научных работ в практике региональной администрации».

Результаты фундаментальных про- ектов, представленные на конферен- ции, как раз удовлетворяют требованиям практического применения.

«Исследование перспективного ме- тода формирования высококонтрастных отсеивающих рентгеновских растров для рентгенографии и формирование двух- мерных растров с аспектным отноше-

нием не менее ста и пространственным разрешением не хуже 30 мкм» — проект Института ядерной физики им. Г.И. Будке- ра СО РАН, Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН и Сибирского центра синхротронного и терагерцового излучения.

Работа позволит улучшить качество рентгеновских снимков в стоматологии: снизить паразитную засветку, повысить контраст и разрешение; в итоге можно бу- дет получать качественное изображение при меньшей дозовой нагрузке.

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН представил про- ект «Разработка эффективного цветного фильтра на основе кремниевых нанопил- ларов». Его результаты могут использо- ваться в печати высокого разрешения, а также для создания высокочувствитель- ных биосенсоров и увеличения эффек- тивности солнечных батарей.

В Институте теоретической и при- кладной механики им. С.А. Христиано- вича СО РАН разработана новая техноло- гия сушки пористых материалов: проект «Определение влияния масштабных эф- фектов на динамику акусто-конвектив- ной сушки пористых материалов». Она может применяться для сушки зерна, орехов, овощей, фруктов, мяса, лекар- ственных препаратов и трав, древеси- ны, силикагеля, бумаги, для переработ- ки биологических отходов. Сушилки лег- ко масштабировать под нужные задачи для переработки как больших, так и ма- лых объемов. Технология, в отличие от вакуумной сушки, сохраняет полезные качества сырья, не портит структуру, на- пример не влияет на всхожесть зерна.

Уменьшить отрицательное влияние препаратов от описторхоза на печень — задача совместной работы Института хи- мии твердого тела и механохимии СО РАН, Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» и Института химической кинетики и го- рения им. В.В. Воеводского СО РАН «Со- здание научных основ повышения эф- фективности лекарственных средств для лечения описторхоза». Современные ле- карства (в частности, празиквантел) ток- сичны для печени и обладают эффек- тивностью 70 — 80%, поэтому для лече- ния требуется несколько циклов приема. Ученые нашли способ повысить биодо- ступность препаратов при помощи гли- цирризината натрия и уменьшить дозу в 4—11 раз. Кроме того, это вещество ока- зывает гепатопротекторное действие на печень. Тестирование препарата прово- дились на сирийских хомяках. Исследо- ватели надеются начать доклинические испытания после окончания проекта.

Использованию сапропелей (отложе- ний остатков растений и животных на дне водоемов) в промышленности посвящен проект Института геологии и минерало- гии имени В.С. Соболева СО РАН, Инсти- тута катализа им. Г.К. Борескова СО РАН и Института археологии и этнографии СО РАН: «Почему в Новосибирской обла- сти не развивается отрасль по перера- ботке сапропелей? Естественно-научный анализ». В ИК СО РАН проводится СВЧ-об- работка сапропелей, полученный мате- риал может служить добавкой к тяже- лым нефтям, которые на сегодняшний день в России практически не перераба-

тываются, и улучшать их свойства. У ин- ститута есть контракт с индустриальным партнером.

Новую методику геофизических ис- следований разрабатывают в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН: проект «Петро- физический подход к изучению струк- турных и вещественных особенностей грунтов по данным комплекса малоглу- бинных геофизических методов». Состав грунтов неоднороден (под землей есть области обводненности, трещиновато- сти, залежи газа) и его необходимо учи- тывать в строительстве дорог, метро, мо- стов, особенно в условиях плотной го- родской застройки. Методика расчета петрофизической неоднородности, соз- данная в ИНГГ СО РАН, апробирована на данных Дзержинской линии Новосиби- рского метрополитена.

В следующем году к региональному конкурсу РФФИ добавятся новые гранты. В частности, фонд планирует проведение конкурсов с привлечением высокотехно- логичных предприятий, призванных уве- личить долю внебюджетного финанси- рования и наладить связи между научным и бизнес-сообществом. «От имени мини- стерства образования хочу выразить за- интересованность в этом конкурсе. По- лагаю, что план развития Новосибирско- го научного центра СО РАН будет активно поддержан, если мы начнем реализовы- вать данное направление», — отметила заместитель министра образования, нау- ки и инновационной политики НСО **Олеся Геннадьевна Орлова**.

**Александра Федосеева**

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

## Сибирские ученые занимаются разработкой нового поколения катализаторов

Задача института — расширить линей- ку продукции и масштаб технологий. В рамках программы «Академгородок 2.0» предполагается строительство центра коллективного пользования, где будет происходить мелкосерийное производ- ство катализаторов.

В числе новых разработок институ- та — блочные катализаторы для процес- сов окисления аммиака, которые позво- ляют заменить часть платиноидных сеток в производстве на менее дорогие оксид- ные катализаторы без снижения целевых показателей процесса. Именно такие из- делия поставляются малыми партиями на предприятия, где делают азотную кис- лоту. Здесь же разработаны катализато- ры для разложения закиси азота — озон- разрушающего газа.

Еще один продукт, который был вне- дрен в промышленность, — улучшенные катализаторы процесса Клауса. «Они слу- жат для очистки природного газа от сер- нистых соединений, благодаря им газ не так дурно пахнет, — пояснила начальник научно-технологического отдела при- кладного катализа ИК СО РАН доктор хи- мических наук **Любовь Александров- на Исупова**. — Это катализаторы шари- кового типа, они получают методом вторичного гранулирования. Их произ- водили и раньше, мы же оптимизирова- ли структуру: увеличили долю крупных пор. В результате степень использова- ния гранул в каталитическом процессе возросла, катализатор стал более актив- ным и при этом более легким без сниже- ния прочности».

**Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН разрабатывает и изготавливает новое поколение катализаторов. Многие из них успешно используются в сельском хозяйстве, медицине, энергетике, нефтяной и газовой промышленности.**

Существенно то, что новое поколение катализаторов процесса Клауса имеет большой пробег, нежели это предпола- гает технический регламент. «На одном из предприятий наша продукция стабильно работает пять лет вместо четырех, и сто- ит вопрос о дальнейшем продлении сро- ка», — подчеркнула **Любовь Исупова**.

Катализатор орто-пара-превращения водорода был сделан в ИК СО РАН по за- казу Роскосмоса. «Он служит для систем хранения водорода в жидком состоянии. Если такой каталитический процесс не произошел, то в процессе хранения теря- ется до 25 % сжиженного водорода, а ко- гда он находится в пара-форме, то не ис- паряется и хранится дольше», — поясни- ла исследовательница.

Получение бензина, азотной и серной кислот, очистка газовых выбросов и да- же изготовление пива — практически все промышленные процессы связаны с ис- пользованием катализаторов, которые значительно ускоряют производствен- ные процессы. Катализаторы, представ- ляющие собой высокоактивные нанопор- шки, в промышленности используются, как правило, в виде изделий: гранул, шариков, колец, блоков. Их изготовле- нием и доведением от лабораторного до промышленного уровня занимается науч- но-технологический отдел прикладного

катализа, состоящий из нескольких групп.

«Группы имеют технические возмож- ности для осуществления своей деятель- ности, оборудование организовано по блочно-модульной системе, что позволя- ет достаточно быстро переходить от од- ной технологии к другой и пилотировать различные технологические процессы», — прокомментировала **Любовь Исупова**.

Например, в группе приготовления катализаторов используется несколько технологий: пропитки (катализатор нано- сится на готовый носитель), таблетиро- вания (из высокоактивных порошков из- готавливаются гранулы), смешения (вы- сокоактивные порошки смешиваются со связующим веществом и формируются в блоки). Последний способ является наи- более экологичным, поскольку «сухой» и не предполагает стоков.

Комплекс линий по отработке техно- логий получения катализаторов позво- ляет приготовить до трех тонн изделий в год. Это дает возможность осуществлять мелкие поставки на предприятия и про- изводить более масштабные промышлен- ные испытания.

«Для достижения конкурентоспособ- ности на отечественном и мировом рын- ках нам нужно развиваться, — отметил заместитель директора по научной ра- боте Института катализа СО РАН доктор

химических наук **Вадим Анатольевич Яковлев**. — Для этого предлагается со- здать два новых корпуса — опытного про- изводства катализаторов и установок вы- сокого давления, где будут тестировать- ся наши изделия. Там же на современном уровне будут решаться задачи импорто- замещения катализаторов».

**Вадим Яковлев** подчеркнул, что сей- час зависимость от импортных техноло- гий в производстве основных химиче- ских продуктов составляет порядка 80 %. «Конечно, мы должны переходить на оте- чественные катализаторы, — сказал он. — При этом они должны быть не хуже им- портных. И мы можем это сделать, но придется проходить весь путь разработ- ки от пробирки до производства на заво- де. Именно в масштабировании техно- логии как раз и заключается задача ЦКП «Опытное производство катализаторов», который планируется запустить в рамках программы «Академгородок 2.0»».

По словам **Вадима Яковлева**, на ре- ализацию проекта требуется порядка 3,5 млрд рублей. Старт проекта заплани- рован на 2019 год, поэтапный ввод в экс- плуатацию корпусов и выход на проект- ную мощность по разработке технологий — к 2025 году. В 2028 году планируется сопоставимый выпуск уже собственной мелкосерийной продукции и выполне- ние заказов для нефтяных и газохимиче- ских компаний. Здесь же будет происхо- дить подготовка кадров для катализатор- ной промышленности.

**Юлия Ключникова**



## На конгрессе Индо-Тихоокеанской доисторической ассоциации

В Хюэ (Вьетнам) прошел 21-й конгресс Индо-Тихоокеанской доисторической ассоциации, собравший археологов и историков обширного региона.

В работе конгресса приняло участие около 700 ученых из 35 стран Азии и Европы, а также из Австралии и Новой Зеландии (в том числе четверо россиян из Новосибирска и один — из Нефтеюганска). Организацией мероприятия занимались секретариат ассоциации, Институт археологии Академии социальных наук Вьетнама и Центр консервации монументов г. Хюэ.

Основной целью Индо-Тихоокеанской доисторической ассоциации, существующей с 1929 г., а в современном виде — с 1976 г., является углубленное изучение археологии и древней истории огромного региона, включающего Сибирь, Южную, Восточную и Юго-Восточную Азию, Австралию, побережье и острова Тихого океана. Важной особенностью ассоциации является финансовая поддержка ученых из развивающихся стран Азии и Тихоокеанского региона, так как эти специалисты почти не имеют возможности участвовать в работе других больших международных совещаний, таких как ежегодные конференции Общества американской археологии или Европейской археологической ассоциации, из-за высоких транспортных расходов и больших организационных взносов.

Программа конгресса была построена на основе 49 тематических секций, которые формировались инициативными группами; всего было представлено около 500 докладов и сообщений. Из этого множества хотелось бы выделить ряд сессий, связанных с самыми древними следами присутствия человека в Индо-Тихоокеанском регионе.

Одной из злободневных тем, обсуждавшихся на конгрессе, были время и пути заселения Восточной и Юго-Восточной Азии анатомически современными людьми (*Homo sapiens sapiens*), практически ничем не отличавшимися в своем физическом облике от жителей Земли XXI века. **Ф. Деметер** (F. Demeter) с коллегами представили новые (правда, пока все еще не окончательные) данные о хронологии пещеры Там Па Лин (Лаос). Исследования, проведенные ранее, позволили датировать человеческие остатки не менее 46 тыс. лет назад; новая предварительная оценка возраста отложений — около 70 тыс. лет. В свете старой находки зубов анатомически современных людей на о. Суматра, недавно датированных около 68 тыс. лет назад, значение свидетельства пребывания людей в Юго-Восточной Азии, весьма велико.

Иной представляется ситуация с при-

сутствием ранних анатомически современных людей в Южном Китае. Критический анализ, проведенный **С. Китс** (S. Keates), показал, что практически все «кандидаты» на роль раннего (более 50 тыс. лет назад) пребывания человека в данном регионе недостаточно обоснованы с научной точки зрения. При этом китайские археологи смело заявляют о возрасте находок до 100 тыс. лет и более. На законный вопрос о причинах такого противоречия был дан ответ: ранние даты являются отражением политически мотивированного мнения о том, что в Китае анатомически современные люди должны быть не моложе, чем в других регионах Евразии — например, в Леванте, где они надежно датированы около 190 тыс. лет назад. А там, где правит политика, науке места нет.

Другой ключевой темой конгресса было заселение Австралии. **С. О'Коннор** (S. O'Connor) с коллегами показали, что острова Тимор, Амор и Кисар, входящие в Малый Зондский архипелаг, были заселены уже в плейстоцене, как минимум 40–45 тыс. лет назад, и контакты между ними по морю имели место начиная с 15 тыс. лет назад, что подтверждается обменом ценным каменным сырьем — обсидианом. А еще ранние обитатели этих островов хорошо умели добывать рыбу, моллюсков, крабов. Значит, они легко могли пересечь водное пространство шириной в 50–60 км, отделявшее Тимор от ближайшего участка Австралии (учитывая понижение уровня океана в плейстоцене на 50–100 м).

Австралийский археолог **Й. Камминга** (J. Kamminga) выступил с предостережением о том, что возраст первичного заселения Австралии около 65 тыс. лет назад, ставший широко известным после публикации группой под руководством **К. Кларксона** (C. Clarkson) в июле 2017 года статьи в журнале Nature, требует более серьезного доказательства. Опорный объект Маджедбебе (Madjedbebe) на самом севере континента, на котором Й. Камминга работал еще в 1970-х гг., очень сильно нарушен в результате сооружения поздними аборигенами погребений, концентрация которых на данном памятнике — самая высокая во всей Австралии. К этому добавляется значительная степень нарушения отложений стоянки из-за роющей деятельности термитов. Пока эти вопросы не решены окончательно, консервативная оценка времени первоначального заселения Австралии, по мнению Й. Камминга, составляет около 50 тыс. лет.



Ярослав Кузьмин

**Й. Кайфу** (Y. Kaifu) представил результаты эксперимента: можно ли на примитивном транспортном средстве (типа плота из бамбука или лодки из связок камыша) достичь островов Рюкю на самом юге Японии, если отплыть из Тайваня? Оказалось, что ни плот, ни камышовая лодка не могут пройти нужным курсом около 250 км в открытое море до группы островов Яэяма (где есть находки костей анатомически современных людей возрастом не менее 24 тыс. лет). Осталась надежда на лодку-долбленку из толстого ствола дерева, которую японские энтузиасты должны в скором времени испытать в реальных условиях. Пожелаем им удачи!

Некоторые доклады были посвящены исследованию древней ДНК населения Юго-Восточной и Северной Азии. **Х. Маскол** (H. McColl) с коллегами изучили состав ДНК древнего населения Лаоса и Малайзии возрастом от 10–12 до 2 тыс. лет назад. Выяснилось, что ранние обитатели материка имеют сходство с современными жителями Андаманских островов, а более поздние — с восточноазиатским населением, которое, начиная с 4 тыс. лет назад, широко расселилось по островам Тихого океана. В моем выступлении на сессии «Появление и распространение анатомически современных людей в Индо-Тихоокеанском регионе» был дан обзор современного состояния вопроса на основе данных по возрасту и ДНК костных остатков человека. Немногочисленные прямые даты (т.е. непосредственно по костям людей, а не по сопутствующему материалу, как это широко принято, например, в Китае) указывают на то, что заселение Восточной и Северо-Восточной Азии анатомически современным человеком началось около 40–45 тыс. лет назад. Согласно результатам анализа ДНК, наиболее раннее население (Усть-Ишим, Западная Сибирь) не оставило потомков, доживших до сегодняшнего дня, а обитатели северного Китая положили начало восточноазиатской популяции. Очевидно, что важным в процессе заселения Азии был не только «южный путь» по берегу Индийского океана из Аравии в Австралию (для которого практически нет находок древнего человека или его орудий), но и «северный» маршрут — через Среднюю Азию в Сибирь и, вероятно, далее в современный Китай.

Группа исследователей из Индонезии и Нидерландов возобновила исследование всемирно известного местонахождения Триниль на о. Ява, где еще в 1890–1892 гг. голландским ученым Эже-

ном **Дюбуа** были обнаружены первые в мире находки зубов и костей ископаемого человека, названного питекантропом. На современном уровне развития науки этому классическому объекту не хватает хронологической и палеоклиматической основы; так, до конца неясно, когда же здесь обитали прямоходящие гоминиды — один миллион или всего полмиллиона лет назад? На решение этого вопроса и направлен текущий проект; раскопки велись прямо во время конгресса — это сухой сезон в Индонезии, когда можно работать вдоль реки Соло, где находится Триниль. Важность хронологического аспекта изучения палеолита и особенно находок ранних анатомически современных людей неоднократно подчеркивали австралийские исследователи, постоянно работающие в Юго-Восточной Азии.

На сессии «Геоархеология» я сделал обзорный доклад по материалам нашего 25-летнего изучения источников высококачественного вулканического стекла (обсидиана) на Дальнем Востоке и Северо-Востоке России. Одним из самых свежих результатов является установление широкого использования в древности (начиная с мезолита, 8–10 тыс. лет назад) сырья в виде обсидиановых галек с берегов озера Красного на Чукотке. Геохимические данные, полученные на самом современном методическом уровне, позволяют реконструировать систему обмена обсидианом с диаметром не менее 1 000 км — для древних людей такие масштабы были чрезвычайно большими! Обсидиан с Чукотки около 1 000 лет назад даже пересек Берингов пролив и оказался на Аляске — поистине глобальный размах.

Представительная сессия была посвящена линии Мовиуса — концепции известного американского археолога Халла Мовиуса, опубликованной в 1948 г. Согласно его выводам, в раннем палеолите (древнем каменном веке) в Азии существовали два обширных региона: один с ручными рубилами (Ближний Восток, Индия и Пакистан), другой (Бирма, Юго-Восточная Азия и Китай) — без рубил. Эта концепция, сформулированная 70 лет назад, сыграла значительную роль в изучении палеолита всей Азии; так насколько она актуальна сегодня? Работы 1970-х — 2010-х гг. позволили найти рубящие орудия там, где Х. Мовиус их не поместил — на юге Китая, в Корее, во Вьетнаме и Малайзии. Так был ли прав американский археолог? Некоторые исследователи высказывались за то, чтобы «забыть и похоронить» линию Мовиуса, находя при этом даже расистские мотивы в поступках автора концепции — в первые послевоенные годы Восток Азии многими западными учеными рассматривался как культурно отсталый регион. Ситуация весьма сложная, поскольку классические рубила эшельского времени (возраст — от 1,5 миллиона до 200 тыс. лет назад) в Восточной Азии, строго говоря, неизвестны. Оценки возраста бифасиальных (т.е. обработанных с двух сторон) орудий в Китае и Корее также неоднозначны: так, в Южном Китае бифасы, возраст которых в 2000 г. в статье в журнале Science был объявлен как 800 тыс. лет, оказались... собранными на поверхности! Правда, новые исследования дали материал непосредственно из культурных слоев, но их критическая оценка еще впереди. Для корейских бифасов предлагаются самые различные даты — от 250–500 тыс. до 40 тыс. лет назад и даже моложе. Как всегда в науке, ученым еще предстоит ответить на многие вопросы.

Ярослав Кузьмин, д.г.н.,  
ИГМ им. В.С. Соболева СО РАН,  
Фото предоставлено автором,  
портрет — Екатерины Пустоляковой

# Рождение сорта: из научных лабораторий в поля

Наших далеких предков, начавших возделывать землю для выращивания растительных культур, можно назвать первыми селекционерами. Их схема была крайне проста, но эффективна: отбирались и размножались только лучшие образцы. Сегодня новые сорта выводят ученые, а уходит на это не менее пятнадцати лет. Любые овощные и зерновые культуры должны проделать долгий путь, чтобы попасть на фермерские поля или к обычному дачнику — по сути, всё тому же земледельцу.

## Начало пути:

### от создания до апробации

Первостепенная задача селекции — создание новых сортов растений с нужными человеку качествами. Достигнуть поставленной цели можно несколькими способами: к числу традиционных относятся отбор, гибридизация и мутагенез. В первом случае для дальнейшего размножения из группы растений отбираются те, у которых наиболее ярко выражен признак, соответствующий требованиям к будущему сорту, например высокая устойчивость к определенным болезням. При втором подходе ученые скрещивают родительские особи, обладающие различными наследственными признаками, и отбирают лучшие гибридные формы. Изменение во внутренней структуре — мутагенез — происходит под действием ионизирующего облучения, коротковолнового ультрафиолетового и СВЧ (электромагнитного) излучений, различных химических веществ, таких как альдегиды, нитриты, азотистые соединения, или вирусов, чистых ДНК, антивирусных вакцин.

Однако это лишь первая ступень в развитии и дальнейшей реализации вновь выведенных сортов. «Селекция и семеноводство — две части одного процесса, где одна не имеет смысла без другой. Каждая из них выполняет определенные функции: первая отвечает за создание новых генотипов, а с помощью второй они поддерживаются «в чистоте». Если мы вывели сорт и не размножаем его дальше, можно сказать, что это мертворожденное дитя. Мы должны сохранить тот генотип, который выделился в результате испытаний», — отмечает заместитель руководителя по научной работе Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции (филиал ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН») кандидат биологических наук Галина Васильевна Артёмова.

### Конкурсные испытания: критерии оценки

У каждой растительной культуры свой химический состав, который, как и многое в науке, стандартизирован. Если говорить о зерновых, то обязательно определяется клейковина, от качества которой зависит тягучесть теста: чем больше показатели уровня этого вещества, тем воздушнее будет булка. В кормовых культурах, будь то ячмень, овес или горох, обязательно должно быть высокое содержание белка. Что касается овощей, большое внимание уделяется аскорбиновой кислоте, сахарам, нитратам и сухому веществу: чем его больше, тем лучше, так как от его содержания зависит, будет ли, например, у помидора рассыпчатая сахарная мякоть. Здесь стандарт — синоним точности, а собственно вкус, вещь довольно субъективная, проигрывает своим цифрам биохимического анализа.

Еще один важный критерий оценки — устойчивость растения к болезням. «Мы не выпускаем сорта, которые быстро поражаются. Например, овощи и картошка могут быть заражены фитофторой, из-за

которой чернеют плоды, зерновые — мучнистой росой, полностью покрывающей листья, вследствие чего нарушаются важные процессы. Есть такое заболевание, как бурая ржавчина, от него страдают листья растения, что отрицательно сказывается на формировании полноценного зерна. «У устойчивых к данному патогену форм вокруг попавшего на лист возбудителя образуется некротическая зона: клетки вокруг него отмирают, он остается «голодным» и умирает», — рассказывает Галина Артёмова. В СибНИИРС выведена серия новых устойчивых сортов яровой мягкой пшеницы «новосибирская 31», «новосибирская 41» и «новосибирская 61». В природе постоянно появляются новые расы патогенов, селекционеры должны на это реагировать и создавать сорта с такими же новыми генами устойчивости.

*С 2015 года СибНИИРС стал филиалом ФИЦ ИЦиГ СО РАН, что дало возможность при создании новых генотипов широко использовать маркер-ориентированную селекцию (МОС), где определяют генетические маркеры для каждого определенного признака. Это облегчает задачу: например, когда селекционеры скрещивают один сорт с другим, никто не знает, унаследовал ли потомок устойчивость к болезни или нет — нужно вырастить его и испытать. Методы МОС позволяют заранее узнать, содержится ли в структуре нового сорта тот участок гена, который отвечает за устойчивость. Ученые могут сразу дать оценку полученным гибридным комбинациям и сэкономить время, которое обычно уходит на то, чтобы вырастить культуру и посмотреть, проявится ли болезнь.*

Для внедрения сорта в производство обязательным условием считаются государственные испытания и полученная в ходе этого экспертная оценка: его должны сопоставить с другими районированными (районирование — определение регионов с благоприятными климатическими условиями для произрастания данной культуры. — Прим. ред.) в определенной зоне сортами и решить, выделился ли он по каким-то параметрам по сравнению с предыдущими или нет. В федеральном законе «О семеноводстве» четко прописано, что реализация семян допускается только в том случае, если они внесены в Государственный реестр сельскохозяйственных достижений. Охранный документ, или патент, должен быть у каждого сорта как свидетельство о рождении — рожден, значит, зарегистрирован в Госреестре. Это дает гарантированное право возделывать его в конкретной агроэкологической зоне.

По словам сотрудников СибНИИРС, перед внешней оценкой они проводят собственные конкурсные испытания, где сравнивают своих «питомцев» со стандартами: всегда есть хороший районированный сорт, но новый должен быть еще лучше. Условия отбора здесь действительно жесткие, уже на первом этапе бракуется до 90% «участников».

«Далее мы даем сопроводительные рекомендации: например, рекомендуется для возделывания в такой-то зоне, в степной или подтаежной. Когда создан сорт, мы уже предполагаем, для какого региона он предназначен. Если у него короткий вегетационный период, то он пойдет для тайги, подтайги, потому что в этих местах благоприятные природные условия для активного роста культуры непродолжительны. Что касается степных районов, там нужны засухоустойчивые сорта с более длинным вегетационным периодом», — объясняет Галина Артёмова.

После того как селекционеры вывели новый сорт, они передают его в так называемое первичное семеноводство, которое разбивается на несколько звеньев: питомник отбора, питомник испытания потомств первого и второго года (ПИП-1 и ПИП-2) и питомники размножения (ПР). Представим участок размером в 1 га, его засевают и выбирают элитные растения, то есть те, которые по внешним, морфологическим признакам соответствуют описанию сорта: например, колосья должны быть определенного морфотипа, окраски и т. д. — это первый этап, или питомник отбора. Из «элиток» высевается ПИП-1, и снова происходит выборка по тем же признакам, изучается каждый отдельный ряд, плохие образцы бракуются, а хорошие идут на семена для ПИП-2. И только после того, как эксперты оценят растения в питомнике испытаний потомств второго года, высевается массив, то есть Р1.

Далее приглашаются апробаторы, которые исследуют сортовые посевы и оценивают, соответствуют ли они стандартам и не содержат ли примесей из других культур, так определяется сортовая чистота, или типичность растений, засоренность и пораженность болезнями. Если специалисты не находят нарушений, производители семян получают заверенный Россельхозцентром акт апробации на соответствие сорту.

### Из рук в руки, или от гектара до тысячи

Сорт прошел внутренние и государственные испытания, получил охранный документ и попал в список Госреестра, что дальше? Запускается его путь в производство, к слову, тоже довольно длинный. Приступают к размножению культуры в тот момент, когда начинается согласованная работа ученых-селекционеров и производителей, но и здесь размеры засеянных участков вначале не слишком велики, так как стопроцентной гарантии того, что сорт будет высоко оценен потребителями, нет. Существуют различные формы собственно-

сти от предприятий вроде холдингов до небольших фермерских хозяйств, которые становятся следующим звеном в цепи распространения новых сортов. Именно эти структуры продолжают первичное семеноводство, приобретая семена из питомников размножения, выращивают суперэлиты, имеющую высокие показатели по урожайности, сортовым и посевным кондициям.

Далее — уже известная нам схема: элита выращивается из семян суперэлиты, и на выходе получается потомство отобранных растений с выраженными признаками и свойствами сорта, последующие четыре года урожаем дают репродукционные семена (РС1 — РС4). Однако со временем ухудшаются их сортовые и посевные качества, поэтому требуется сортообновление — замена семян, то есть вместо РС4 фермеры снова сеют элиту или РС1.

Бывает и прямо противоположная ситуация — локализованные сорта, которые селекционеры рекомендуют выращивать в определенной зоне, и по понятным причинам занимаемая ими площадь мала. «Однако обойтись без них нельзя, — настаивают специалисты. — Да, есть сорта пластичные, широко распространенные, а есть узкоспециализированные. Наша задача — создать полный их спектр, как можно более широкий ассортимент, а хозяйственники пусть сами выбирают, что им нужно. Когда имеется выбор товара, всегда есть на чем остановиться. Мы не можем предложить один или два возможных варианта, поэтому каждый год пытаемся сделать что-то новое».

*Яровая мягкая пшеница «новосибирская 31», по данным Россельхозцентра занимающая треть строчку в рейтинге десяти лучших сортов России, — пример сорта, который хорошо зарекомендовал себя и пользуется высоким спросом. В Госреестр его внесли в 2010 году, а уже через семь лет было высеяно 130 тысяч тонн зерна, площадь посева занимала примерно 6 500 га, что в два с половиной раза больше площади Москвы. Отсюда следует вывод, что сорта, чувствующие себя комфортно во многих регионах страны, распространяются быстрее.*

### Время — деньги?

На создание нового сорта в среднем уходит пятнадцать лет, но в финансовом плане сложно сказать точно, во сколько это обойдется. Бенджамин Франклин утверждал, что время — деньги, и действительно, значительная часть затрат здесь складывается из зарплат ученых, которые на протяжении этого времени трудятся в лабораториях или на полях, остальное — затраты на технику, запчасти и горючее.

Первые селекционеры, создавая новые сорта растений, руководствовались собственными предпочтениями и, может быть, многого не понимали. Сегодня этим занимаются ученые, для которых важны не только внешние признаки того же зерна, но и его внутренний состав и строение. Несколько веков назад в силу развития или неразвития науки человек не задумывался об этом, теперь, как утверждают сами специалисты, дело поставлено на широкую ногу, а судьба каждого семечка зависит от государственной комиссии.

## Что MOOK грядущий нам готовит

Несколько лет назад возможность получить высшее образование в Интернете казалась чем-то невероятным. Однако в последние годы онлайн-образование набирает обороты: курсы, прослушанные в Сети, начинают засчитываться в очных вузовских программах, школьники из российской глубинки получают знания напрямую из Гарварда, а российские университеты вовсю снимают собственные MOOK (от англ. Massive Open Online Courses — массовые открытые онлайн-курсы).



В создании онлайн-курса обычно участвуют три стороны: организатор (часто вуз), автор (преподаватель) и видеопроизводитель. Вузы имеют собственные отделы видеопроизводства (например, NSU в НГУ) либо могут заказать производство видеолекций или курса целиком специализированным компаниям, например издательству «Лекториум».

Одна из ключевых задач итогового продукта — заинтересовать аудиторию и мотивировать учащихся заниматься. Так что разработчики MOOK, по сути, — представители гибридных профессий: помимо преподавательских и управленческих навыков им нужны маркетинговые компетенции. Кроме того, надо уметь общаться в Интернете и не обижаться на комментарии на форуме курса, анализировать результаты обучения и реагировать на отклики слушателей в реальном времени, работать с большой анонимной аудиторией.

«Для вуза же важно мониторить рынок онлайн-образования, искать ниши и смешанные образовательные форматы, осознанно работать на репутацию и позиционирование, разрабатывая стратегию онлайн-обучения. Но всё же у каждой стороны при создании курса есть свои мотивы и задачи», — поясняет начальник отдела дистанционного обучения Института переподготовки и повышения квалификации Новосибирского государственного университета, преподаватель онлайн-специализации «Анализ данных» на Coursera доцент НГУ старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН кандидат социологических наук **Ольга Геннадьевна Ечевская**.

### Кто, зачем и как

Автор (лектор) заинтересован в том, чтобы сделать онлайн-курс или же перевести собственный традиционный курс в интернет-пространство. Одни хотят иметь MOOK на престижной площадке, вторые — рассказать широкой аудито-

рии о своих научных достижениях, третьи много перемещаются или работают в нескольких местах, а потому считают удобным иметь основное содержание курса в Интернете. Кто-то стремится более эффективно использовать аудиторное время, читая лекции дистанционно и оставляя очные занятия для решения практических задач.

«Тем преподавателям, которые делают свои курсы на основе уже разработанных офлайн, почти всегда сложно переориентироваться на другой формат: с 45-минутных лекций на 5–7-минутные, с дидактического подхода на проблемно-ориентированный, с «выдать информацию» на «заинтересовать в предмете». Еще один вопрос — как замотивировать студента: он ведь не в аудитории, откуда неловко уйти, а дома, без присмотра, за экраном компьютера, который в любой момент можно выключить. Тут действительно надо постараться, чтобы удержать слушателя. Если MOOK массовый и открытый, никогда до конца не знаешь, кто твой ученик, а это может создавать дополнительные неудобства и тревоги», — рассказывает Ольга Ечевская.

Вуз решает внешние и внутренние задачи. Первые прежде всего предполагают позиционирование на международном образовательном рынке. Здесь важно показать лучшие практики, делать курсы со своей «фишкой», содержание которых актуально и востребовано, а качество не вызывает сомнений. При этом производство MOOK недешевое и небыстрое: один курс длительностью в 400–500 минут создается от трех до семи месяцев в зависимости от сложности и стоит 500–700 тысяч рублей в собственном производстве и в два — четыре раза больше, если нанимать подрядчиков.

Кроме того, необходимо понимать целевую аудиторию и ее потребности. Очевидно, что профориентационный курс для школьников и формирующий «рыночные» компетенции для профессионалов строятся по-разному. Причем даже



Ольга Ечевская

если тема одна, подходы могут принципиально отличаться. Здесь, помимо педагогических особенностей, встает вопрос маркетинга и стратегического бизнес-планирования, что для начинающих производителей MOOK часто оказывается сюрпризом.

Другой класс задач — внутренние, когда речь уже не о международной репутации, а об организации учебного процесса. Так, разрабатываются выравнивающие курсы — для тех, кто приходит в вуз с более низким уровнем подготовки. MOOK — отличная возможность послушать лекцию столько раз, сколько нужно, попрактиковаться в прохождении тестов, попросить совета у сообщества курса.

Что касается производителей видео, у них есть финансовые и репутационные интересы. На рынке существуют компании, которые профессионально занимаются видеопроизводством или же специализируются именно на онлайн-курсах, понимая специфику жанра. Можно заказать MOOK «под ключ», и тогда вузовскому администратору нужно будет только найти деньги и проконтролировать сроки.

«Такой вариант удобный, но дорогой: придется переплатить ориентировочно вдвое по сравнению с производством своими силами. Еще одна важная особенность собственного продакшна вуза заключается в лояльности университету, знании внутренней кухни и исполнении курса с пониманием плюсов, минусов, выгод для вуза и преподавателей. Так что если есть возможность содержать свое видеопроизводство, лучше делать всё самим», — добавляет Ольга Ечевская.

У аудитории онлайн-курсов, в свою очередь, есть несколько мотивов для такого обучения: любопытство, «прокачка» в определенной сфере либо получение новой профессии. Конечно, если можно в любой момент выключить компьютер, а за спиной нет фигуры преподавателя, это снижает уровень ответственности. Потому MOOK отчасти снимают как кино, чтобы заинтересовать потенциального зрителя. В то же время сами слушатели нередко вырабатывают уловки, чтобы себя заставить: предлагают друзьям вместе пройти курс, отводят определенное время на обучение, используют время в пробке или метро. К тому же сейчас платформы и преподаватели изучают, как удерживать внимание человека, которого нельзя увидеть: встраивают в видео цепляющие элементы, спрашивают, чего человек хочет от дистанционного обучения, советуют курсы на определенную тематику.

### Онлайн vs офлайн

Вопрос соперничества дистанционного и очного обучения до сих пор вызывает длительные обсуждения. В некоторых традиционных курсах по ряду причин теоретическая часть почти не меняется: в таком случае можно продуктивнее использовать время личного общения преподавателя со студентом для дискуссий или проектной работы, а теоретические знания получать самостоятельно. Наличие онлайн-версии особенно ценно для иностранных студентов, у которых обучение

на русском языке вызывает дополнительные сложности. Так, в НГУ на платформе Coursera есть MOOK «Основы вирусологии» — он помогает освоить основной курс «Молекулярная вирусология» в очной магистратуре. К тому же в НГУ при достаточно высоком уровне подготовки приходят люди из других вузов, имея некоторые пробелы в базовом образовании: онлайн-обучение поможет их заполнить.

Кроме того, если в университете есть уникальные лаборатории, возможности или преподаватели, онлайн-курс позволяет познакомиться с вузом, а еще — мотивировать потенциальных студентов поступить в университет. У НГУ есть успешный опыт такого привлечения: один из абитуриентов даже написал развернутый отзыв на курс о ГМО, в котором сообщил, что именно благодаря нему выбрал вуз и профессию.

«В такой сфере есть и свои трудности, в частности с авторскими правами. Преподаватели привыкли делать презентации с картинками из Интернета, и тот факт, что не всё можно просто взять и использовать, им не всегда очевиден», — добавляет Ольга Ечевская.

Еще одна особенность дистанционного обучения связана с тем, что в России его пытаются вписать в Федеральные государственные образовательные стандарты. Цифровизация образования сейчас находится в числе приоритетных задач профильных министерств, и университеты получают плановые показатели, на которые приходится ориентироваться. При этом именно возможность не вписываться в стандарты и подавать что-то не так, как в вузах, — один из важных плюсов онлайн-курсов.

«С другой стороны, положительные моменты тоже есть: так, национальную платформу «Открытое образование» сделали как раз для того, чтобы студентам было проще засчитывать курсы, прослушанные онлайн. Если читаемая в традиционном формате дисциплина слабо преподается в вузе, обучающийся может прослушать MOOK на такую же тему, и в случае совпадения объемов материала и формируемых компетенций получить зачет в рамках основной образовательной программы», — отмечает специалист.

### MOOK и офлайн, прекрасен ваш союз

На данный момент онлайн-образование неразрывно сосуществует с традиционной системой. Так, преподаватели НГУ уже сейчас используют имеющиеся курсы, позволяя брать в Интернете часть своего материала, а на факультете естественных наук активно применяются MOOK других университетов. Для закрепления подобного формата нужно, чтобы факультеты проводили анализ имеющихся курсов, отбирали достойные — мировые университеты уже идут по этому пути. Например, в США онлайн-образование начиналось с отдельных курсов, потом появлялись специализации, а теперь существует несколько онлайн-магистратур — можно даже получить диплом о высшем образовании.

Возможно, среди университетов и здесь встанет вопрос первенства — ведь чем больше студентов (и слушателей) собирает вуз, тем лучше он работает. Лидерство университетов на рынке онлайн-образования будет во многом определяться их умением работать с данными о том, как учатся и ведут себя слушатели MOOK. В дальнейшем благодаря аналитике станет яснее, как люди учатся в онлайн-не, насколько честно проходят этот путь — кто отвечает на вопросы вдумчиво, а кто «тыкает» наудачу.

Алёна Литвиненко

Фото предоставлены Ольгой Ечевской

## «Научная» специализация древних богов

В древности люди обожествляли не только природные явления, но и направления своей деятельности. Именно так в различных мифах возникли покровители войны и мира, торговли и скотоводства, ремесел и искусства, медицины, поэзии — и, конечно же, мудрости, знаний и учения. Где-то эти боги имели узкую специализацию, где-то совмещали множество обязанностей. Предлагаем узнать о тех, под чьей эгидой находилось интеллектуальное развитие человечества, побольше.



Ганеша



Ицамна



Вэньчан



Окунинуси

**Тот (древнеегипетская мифология)**  
Симпатичный человек-ибис со сложной системой родственных связей. По некоторым представлениям, Тот был сыном богов Гора и Сета. Получается, Сет стал первым в мире мужчиной, который выносил и родил (пусть даже через голову) ребенка.

Тот покровительствовал не только мировому порядку, знаниям и мудрости в целом, но и более конкретно — библиотекам, ученым и чиновникам (в Древнем Египте две последние категории, как ни странно, были близки). Помимо основных обязанностей обладал еще и странными работами по совместительству: был богом Луны, сердцем Ра (верховного божества) и языком Птаха (бога-творца). Тот считался изобретателем письменности и наставником писцов, а еще — года как хорошо знакомого нам цикла из 365 дней. Он же вдохновил весь Египет на развитие интеллекта, ведение архивов и стал «отцом» регистрации рождений и смертей. Родственница Тота (сестра, дочь, жена или всё вместе — древнеегипетские боги могли быть самим себе дедушкой или даже бабушкой) Сешат являлась богиней письма и в некоторых вариантах — счета.

**Афина Паллада (древнегреческая мифология)**  
Дочь Зевса Громовержца, который стал вторым (и пока последним) в мире мужчиной, выносившим (точнее, доносившим, технологично шагнули дальше) и родившим ребенка. Впрочем, милой малышкой Афина вряд ли была — судя по мифам, она появилась на свет в полном боевом облачении и незамедлительно заняла одно из мест в сонме двенадцати великих олимпийских божеств.

Синеглазая Афина Паллада была богиней мудрости, стратегии и тактики военных действий (войну как хаос олицетворял ее брат Арес), покровительствовала ремеслам, учению, искусствам и знаниям. Кроме того, она считалась изобретательницей массы полезных не только для древних греков, но и для нас с вами вещей: государства, кораблестроения, колесницы, ряда музыкальных и сельскохозяйственных инструментов (например, флейты или плуга) и, наконец, войны. Также, по преданию, именно Афина научила человечество кулинарии и обеспечила Атику — регион, которому покровительствовала, — оливковым маслом.

**Минерва (древнеримская мифология)**  
Эта богиня считается римским «аналогом» греческой Афины Паллады, олицетворяя собой мудрость и воинственность. Минерве поклонялись и этруски — как покровительнице изобретений и открытий, ремесел и художественных искусств. В ее честь устраивались специальные празднества, именно в это время учителя и наставники получали оплату за обучение детей.

**Бригита (кельтская мифология)**  
Кельтская богиня, схожая с двумя предыдущими (Цезарь называл ее «галльской Минервой»), также покровительствует мудрости, войне и ремеслам, творчеству и учению. Традиционно Бригиту изображают как рыжеволосую девушку, есть у нее и ипостась в виде птицы с человеческой головой.

**Велес (славянская мифология)**  
Считалось, что Велес обитал на мифическом острове Буяне — и не просто обитал, а работал, не покладая рук. Во-первых, руководил дикой природой. Во-вторых, покровительствовал скотоводству и непосредственно скоту, а также торговле. (Хотелось бы узнать, как это божество решало вопросы из разряда «волк овечку украл», если под его эгидой находились и тот, и другая.) В-третьих, за Велесом было и Навье царство — загробный мир, а также низшие духи, ведьмы, колдуны и прочие потусторонние существа. В-четвертых, он осуществлял последний суд и следил за сохранением памяти предков. Наконец, Велес покровительствовал тем, кто познает мир (то есть исследователям), занимался искусствами или поэзией — то есть всевозможной интеллектуальной деятельностью.

Одним словом — трудоголик.

**Один и Браги (скандинавская мифология)**  
У скандинавских богов не существовало «научной» специализации как таковой (наверное, было не до того). За всеобъемлющую мудрость и тайные знания (то есть магию) отвечал верховный ас Один, высокий одноглазый старик в шляпе, с двумя воронами на плечах и двумя волками у ног. Когда-то он испил из источни-

ка мудрости — заплатив за эту возможность собственным глазом. Кроме того, Один считается изобретателем поэзии, которую позже передал в ведение своего сына Браги.

Браги обычно изображали как седого длиннородого старика — сразу становилось понятно: этот ас имеет значительный опыт (и не только в стихосложении). Также он являлся покровителем всех скальдов, обладал исключительным красноречием и опять же мудростью. А вот женой Браги, что любопытно, была богиня вечной юности Идунн, хранительница молодильных яблочек — ими периодически угощались асы, чтобы не терять презентабельности (очевидно сам Браги к этим фруктам не прикасался).

**Окунинуси (синтоистская мифология)**  
Так же, как и скандинавы, японцы не выделяли в синтоистском пантеоне отдельное божество, которое отвечало бы за знания в целом, но один из богов покровительствовал двум крупным направлениям современной РАН — медицине и сельскому хозяйству.

Окунинуси научил людей выращивать (а согласно некоторым представлениям и селекционировать) полезные злаки, а также навыкам исцеления.

Про этого бога существует очень трогательная легенда о том, как он вылечил бедного зайца. Злые братья Окунинуси посоветовали зверьку, с которого крокодил содрал шкуру, выкупаться в соленой воде, а потом обсохнуть на солнышке. Представляете, как было плохо несчастному созданию? На его счастье, мимо проходил Окунинуси — добрый бог — и исцелил зайца (за что получил доброе напутствие).

**Вэньчан (китайская мифология)**  
Вэньчан (или Вэнь-Чан) вообще-то отвечал за литературу. Однако учитывая близость литературы, просвещения и чиновничьей карьеры в средневековом Китае, божество захватывает все эти смежные области.

Именно от него зависело получение ученой степени, так что больше всего Вэньчана почитали конфуцианские ученые. Изображали его как чиновника со скипетром в руке и отождествляли с одной из звезд Большой Медведицы.

**Ицамна (мифология майя)**  
Некоторые исследователи предполагают, что изначально имя этого бога означало «небесный ящер», а выглядел он как кайман и повелевал улитками и водными растениями. Однако позже Ицамна стал одним из верховных божеств в пантеоне майя, связанным как с огнем, так и с водой. Повышение по карьерной лестнице привело к смене облика — теперь это либо небесный дракон, либо, в антропоморфной ипостаси, старик с классическим (греческим или римским) носом.

Помимо создания мира и основания института жрецов Ицамн также избрал письменность, а затем стал ей покровительствовать, заодно взяв под свой патронаж образование и науки. Кстати, супруга его, Ишь-Чель, богиня Луны, тоже собрала под своей эгидой массу специализаций (например, плодородие, деторождение, ткачество), включающих и медицину. Изображали ее сначала в виде милой дамы с кроликом на коленях, а затем — старухи с зубами и глазами ягуара и не очень приятной прической (змеи в волосах, фу!). В жертву Ишь-Чель приносили юных девушек, но в культуре майя это никого не смущало, и к ее храмам не зарастала народная тропа из паломников, желающих исцелиться от недугов.

**Ганеша (индийская мифология)**  
Согласно некоторым легендам (есть несколько вариантов этого события), сразу после рождения с Ганешей произошла неприятная история. Бог Шани, способный испепелять взглядом, посмотрел на малыша и сжег ему голову. К счастью, родители мальчика тоже были богами, так что его отец Шива попросил принести ему голову первого встреченного существа. Существом оказался слон. Ганеша отвечает за мудрость и благополучие (приятно, что у индуистов эти понятия идут рука об руку), также его называют «устранителем препятствий». Рекомендовалось призывать помощь этого божества, когда вы начинаете что-то писать (научную статью, например) — и мудрое слоновоголовое существо обязательно поможет, ведь считается, что Ганеша убирает преграды перед каждым, кто об этом попросит.

Екатерина Пустолякова  
Фото из открытых источников

## СУНЦ НГУ приглашает на день открытых дверей

В субботу, 10 ноября, СУНЦ НГУ проводит традиционный день открытых дверей для будущих физматшкольников, их учителей и родителей. В программе — выставка, экскурсии и ответы на самые актуальные вопросы о жизни и учебе в новосибирской ФМШ.

В рамках дня открытых дверей гости встретятся с руководством школы. Затем можно будет посмотреть на роботов, сконструированных учениками ФМШ, — в актовом зале состоится выставка проектов инженерных классов. После этого гостям расскажут о работе ведущих кафедр физматшколы. У каждого гостя будет возможность побывать в химической, физической и биологической лабораториях учебного центра, увидеть оборудование, на котором учащиеся СУНЦ НГУ выполняют лабораторные работы и проводят опыты.

Во время экскурсий будет работать консультационная группа по вопросам поступления, учебы, проживания и оплаты в ФМШ. Также на любые вопросы о жизни и учебе ответят ученики школы, которые встретят гостей в холле на первом этаже учебного корпуса.

— День открытых дверей — это отличная возможность познакомиться со всеми подразделениями СУНЦ НГУ, получить всю необходимую информацию от администрации школы и преподавателей, пообщаться с учениками. Мы проводим это мероприятие в ноябре, чтобы школьники, решившие поступать в СУНЦ НГУ, имели достаточный запас времени на подготовку к олимпиадам и турнирам, дающим право получить приглашение в нашу летнюю школу, — говорит заместитель директора по воспитательной работе СУНЦ НГУ Никита Александрович Колчанов.

Гостей ждут с 10 до 14 часов в учебном корпусе СУНЦ НГУ (ул. Ляпунова, 3).

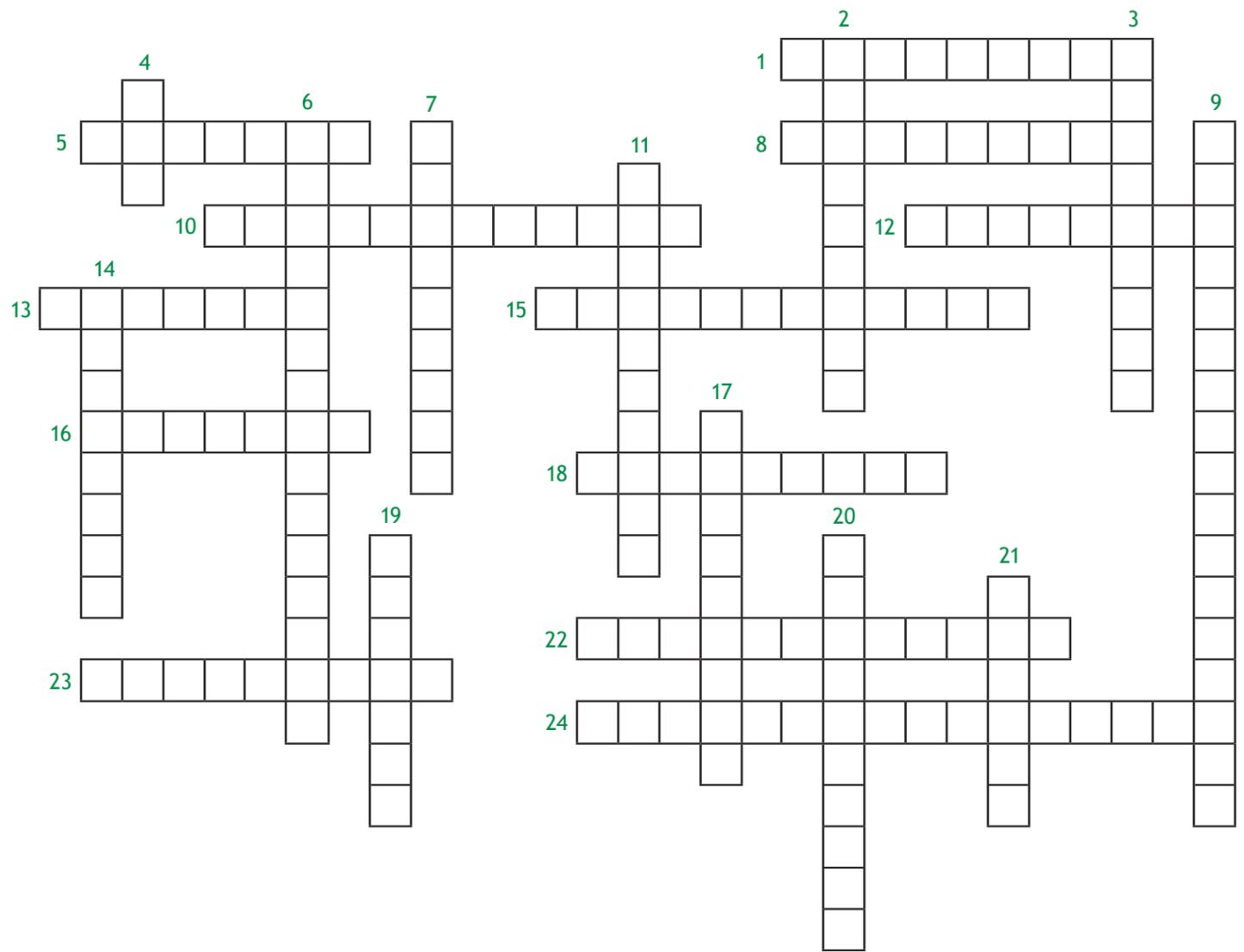
### Программа:

10:00–11:00 — открытие мероприятия, общение с учащимися, выставка инженерных классов;

11:00–12:00 — презентация школы от директора СУНЦ НГУ Н.И. Яворского, представление кафедр;

12:00–14:00 — начало работы площадок, экскурсии в лаборатории и музей ФМШ.

СУНЦ НГУ — специализированная физико-математическая и химико-биологическая школа-интернат для одаренных детей в новосибирском Академгородке. В настоящее время в СУНЦ НГУ учатся более 500 учащихся 9–11-х классов из регионов России и из Казахстана. Поступить в СУНЦ можно, пройдя трехнедельное обучение в летней физико-математической и химико-биологической школе, которая проходит в августе в новосибирском Академгородке.



### По горизонтали:

1. Водоросль, массово расселяющаяся в озере Байкал, способствующая появлению так называемых черных приливов.

5. Натуральный высокоэффективный биопрепарат, используемый в сельском хозяйстве для стимуляции роста и защиты растений от инфекций, разработанный учеными Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН.

8. Употребляемый для технических целей этиловый спирт-сырец со специальными добавками.

10. Название самой северной научно-исследовательской станции СО РАН.

12. Короткодействующее, предназначенное для внутривенного введения, снотворное средство. Его применяют для индукции или поддержания наркоза, в качестве седативного средства при искусственной вентиляции легких у взрослых пациентов и для процедурной седации.

13. «Почетный академик ВРАЛ» (Врунической академии лженаук), удостоившийся этого «звания» в 2018 году. Этот ученый активно продвигает гомеопатические средства и получает от их производства и продажи хороших доходов (напомним, что от отсутствия у гомеопатии научного основания объявлено в 2017 г. Комиссией РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований).

15. Наиболее частая и наиболее агрессивная форма опухоли мозга, которая составляет до 52 % первичных опухолей мозга и до 20 % всех внутричерепных опухолей.

16. Процесс запрограммированной гибели клеток в процессе дифференцировки и преобразования тканей в эмбриогенезе, при атрофии отдельных участков ткани и др.

18. Психическое расстройство в виде потери чувства радости, наслаждения.

22. Соединение из группы катехоламинов, нейрого르몬. Образуется в мозговом слое надпочечников и в нервной системе, где служит медиатором (передатчиком) проведения нервного импульса через синапс. Повышает кровяное давление, стимулирует углеводный обмен и др.

23. Редкоземельный элемент, относящийся к группе лантаноидов.

24. Одно из биологически активных веществ, полученное красноярскими химиками из древесных опилок.

### По вертикали:

2. Вещество, участвующее в реакции, приводящей к образованию целевого вещества.

3. Процесс регенерации на клеточном уровне, нарушение которого влияет на развитие возрастной макулярной дегенерации сетчатки.

4. В верованиях коми — внутренняя душа, связанная с дыханием, покидающая тело в момент смерти и направляющаяся в иной мир.

6. Препарат, применяющийся в клинической практике для активации определенных звеньев иммунной системы.

7. Новосибирская исследовательница, вошедшая в число лучших научных рецензентов мира в 2018 году.

9. Производное аллилового спирта и изотиоциановой кислоты. Маслянистая жидкость желтоватого или желто-коричневого цвета с резким запахом чеснока, обладающая раздражающим и слезоточивым действием.

11. Американский физик-теоретик, определивший пять критериев, которым должна соответствовать физическая система, чтобы на ее основе можно было сделать квантовый компьютер.

14. Единица измерения количества информации, равная  $10^{15}$  байт.

17. Русский советский ученый-географ, лимнолог, гидробиолог, организатор науки, в честь которого назван один из научно-исследовательских кораблей Лимнологического института СО РАН.

19. Гетероциклическое соединение ( $C_5H_5N$ ), характеризующееся шестичленной кольцевой структурой, состоящей из пяти атомов углерода и одного атома азота. Встречается в костяном масле и в каменноугольной смоле, искусственно получается из этанала (уксусный альдегид) и аммиака.

20. В русском языке — положение слова, словосочетания или простого предложения (составляющей) перед другой составляющей, синтаксически связанной с ней.

21. Ароматический пятичленный азотистый гетероцикл, обладает слабыми кислотными свойствами.

Ответы на кроссворд присылайте на адрес редакции: [presse@sbras.nsc.ru](mailto:presse@sbras.nsc.ru). Первые три читателя, приславшие правильные ответы, получат бесплатную полугодовую подписку на «Науку в Сибири».

Наука в Сибири



По этой ссылке вы можете перейти на сайт «Науки в Сибири» [www.sbras.info](http://www.sbras.info)