



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 21 октября 2021 года • № 41 (3302) • 12+

Женщины в науке: «Нет ничего невозможного»



Читайте на стр. 5

Новость

Обнаружено необычное явление в рамках международного эксперимента по поиску темной материи

Ученые Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН и Новосибирского государственного университета, участвующие в международной коллаборации по поиску темной материи DarkSide, обнаружили новое явление в физике регистрации ионизирующего излучения, при котором появляются необычные медленные компоненты в регистрируемом сигнале. Данные были получены на оборудовании, изготовленном в ИЯФ СО РАН специально для этого эксперимента.

«Наличие скрытой массы во Вселенной теоретически доказано, но что она на самом деле собой представляет, какова ее природа — неизвестно. Есть ряд экспериментов по прямому поиску темной материи. Они проводятся на большой глубине под землей, чтобы свести к минимуму воздействие космических лучей, с помощью специальных детекторов на основе благородных газов — аргона и ксенона. Это криогенные двухфазные детекторы, где жидкость служит мишенью для частиц темной материи. При взаимодействии с мишенью эти частицы вызывают физи-

ческие процессы, приводящие к свету и ионизации. Ионизация регистрируется в виде электролюминесцентного сигнала в двухфазных детекторах. Именно он нас заинтересовал, потому что он может использоваться для регистрации частиц темной материи малой массы. Мы имеем возможность изучать подобные сигналы у себя в институте, на прототипе двухфазного детектора на основе жидкого аргона», — прокомментировал старший лаборант и аспирант ИЯФ СО РАН Егор Алексеевич Фролов.

В ходе исследований группа новосибирских ученых столкнулась с новым явлением в физике регистрации излучения. Речь идет о появлении необычных медленных компонент в сигнале детектора. Их необычность в том, что неизвестно откуда они появляются, и в том, что они возрастают с увеличением электрического поля. Эти компоненты новосибирские физики обнаружили на своем детекторе впервые.

«Что это за эффект, никто не знает, — отметил главный научный сотрудник ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Алексей Фёдорович Бузулуцков. — В экспериментах DarkSide при низких

энергиях также наблюдаются странные, пока необъяснимые эффекты. Они есть не только в аргоновых, но и в ксеноновых детекторах, и зависят от электрического поля. Возможно, это результат задержек электронов ионизации на метастабильных состояниях атомов при регистрации частиц. DarkSide-50 работает при низком поле, и там такого явления не наблюдается. А наш детектор работает и при низких, и при высоких электрических полях. Последнее измерение показало, что порог появления наших медленных компонент выше рабочих полей эксперимента DarkSide. Но если они поднимут поле, то этот эффект повлиял бы на результаты измерений».

В данный момент ученые находятся на этапе построения теоретической модели. Основная их цель — выяснить природу необычных медленных компонент и описать ее. Для построения теоретической модели необходимо провести еще несколько экспериментов. Полное описание данных, полученных на детекторе, физики планируют представить в течение года.

Пресс-служба
ИЯФ СО РАН

Новость

В Новосибирске прошли «Трофимуковские чтения — 2021»

Конференция была посвящена памяти «главного геолога Сибири» академика **Андрея Алексеевича Трофимука** — крупнейшего ученого и организатора науки, первооткрывателя трех крупнейших нефтегазоносных провинций мира: Волго-Уральской, Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской.

Традиционно в «Трофимуковских чтениях» участвуют не только молодые специалисты, но и опытные ученые. Докладчики из Новосибирска, Томска, Москвы, Тюмени, Северска, Омска, Сыктывкара, Красноярска, Уфы и Иркутска осветили наиболее актуальные вопросы наук о Земле. В рамках «Трофимуковских чтений» прошли заседания по секциям в смешанном формате; часть докладов прозвучала в онлайн-режиме.

В числе тем — региональная геология нефтегазоносных бассейнов; геофизические методы поисков и разведки месторождений углеводородов; теория образования нефти и газа; математические методы в геологии и геофизике и многие другие направления. Всего на конференции прозвучало более 80 докладов.

Открывая «Трофимуковские чтения», директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН доктор технических наук **Игорь Николаевич Ельцов** отметил, что подобные мероприятия исключительно важны для расширения научных контактов.

Первый день конференции был посвящен глобальным направлениям работы института и прежде всего — свершениям А. А. Трофимука. Пленарное заседание открылось выступлением академика **Алексея Эмильевича Конторовича**. Он рассказал о научном пути Трофимука и посоветовал всем молодым ученым брать пример с Андрея Алексеевича, имея в виду его работоспособность и целеустремленность. Доклад заведующего лабораторией многомасштабной геофизики ИНГГ СО РАН члена-корреспондента РАН **Вячеслава Николаевича Глинских** был посвящен деятельности А. А. Трофимука в области организации геофизических наук и геофизической службы Сибири, а также современным задачам нефтегазовой геофизики. Заведующий лабораторией палеонтологии и стратиграфии палеозоя ИНГГ СО РАН доктор геолого-минералогических наук **Николай Валерианович Сенников** подробно охарактеризовал вклад А. А. Трофимука и его соратников в создание научных школ по стратиграфии и палеонтологии Сибири и современное состояние проблемы.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

Советнику РАН академику Борису Дмитриевичу Аннину — 85 лет

Глубокоуважаемый
Борис Дмитриевич!

В день Вашего 85-летнего юбилея примите самые сердечные поздравления и наилучшие пожелания от Президиума Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенного ученого совета СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления!

Нам приятно приветствовать Вас — известного российского ученого, специалиста в области механики деформируемого твердого тела. Более 60 лет Вы посвятили развитию науки в Сибири, бесценно работая в Институте гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН. Наибольшую известность среди специалистов получи-

ли Ваши фундаментальные результаты по развитию методов решения упругопластических задач. Вами предложен новый подход к решению классической задачи упругопластического кручения, позволяющий доказать теорему существования и единственности решения для произвольного выпуклого контура, разработаны оригинальные модели деформирования и разрушения дисперсно-армированных композитных сред, построены корректные приближенные уравнения упругого деформирования слоистых тел, развиты методы синтеза композитов с заданными термоупругими и прочностными характеристиками. Вы являетесь инициатором применения метода группового анализа Ли — Овсянникова в механике деформи-

руемого твердого тела. Большое научное и практическое значение имеют найденные Вами точные решения уравнений пластичности. Список Ваших трудов насчитывает множество научных публикаций, в том числе монографий.

Ваш талант, труд и активная деятельность в научной, организационной и педагогической сферах заслуженно отмечены многочисленными поощрениями и наградами. Научно-организационную работу Вы успешно сочетаете с педагогической деятельностью: среди Ваших учеников доктор и кандидаты наук. Своей преданностью науке и всепоглощающей исследовательской деятельностью Вы подаете яркий пример своим ученикам и коллегам.

Выражая свою признательность и глубокое уважение, искренне желаем Вам, дорогой Борис Дмитриевич, крепкого здоровья, новых идей и творческих замыслов, продолжения активной трудовой деятельности на благо нашей Родины, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по энергетике, машиностроению,
механике и процессам управления
академик РАН С. В. Алексеенко

Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН Д. М. Маркович

НОВОСТИ

ИСЗФ СО РАН закончил проектирование крупного солнечного телескопа

В Институте солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) завершено проектирование крупного солнечного телескопа с диаметром зеркала три метра (КСТ-3), который будет построен в рамках реализации проекта Национального гелиогеофизического комплекса РАН на территории Саянской солнечной обсерватории ИСЗФ, расположенной рядом с поселком Монды в Бурятии. Проект, работа над которым шла восемь лет, передан в главную государственную экспертизу.

Как рассказал первый заместитель директора института доктор физико-математических наук Сергей Владимирович Олемской, проект является уникальным для России и мировой науки. КСТ-3 создается в кооперации ИСЗФ СО РАН, Лыткаринского завода оптического стекла и бельгийской компании AMOS. Концепция КСТ-3

разработана сотрудниками ИСЗФ СО РАН под руководством члена-корреспондента РАН Виктора Михайловича Григорьева. Техническое задание на проектирование телескопа сформировано с учетом многолетнего опыта и научного задела в области астроприборостроения, в которой ИСЗФ занимает лидирующие позиции в России.

Разработчики спроектировали оптическую систему телескопа, основные механические узлы, вспомогательные системы, в том числе для отвода тепла из подкупольного пространства для обеспечения требуемого качества изображения, а также вращающуюся синхронно с главным зеркалом платформу для установки научных приборов. При проектировании учтена сейсмичность в 9 баллов, так как Монды находятся на территории Байкальской рифтовой зоны, где часто происходят землетрясения.

Проект включает саму башню телескопа, здание для технологического оборудо-

вания, лабораторный и административный корпус. Телескоп будет располагаться в верхней части 30-метрового строения, что существенно улучшит условия наблюдения. Высота всей конструкции составит 42 метра, общий вес телескопа — 120 тонн, вращающейся платформы — 90 тонн. Пространственное разрешение КСТ-3 будет равно 0,1 угловой секунды, временное разрешение — 1–5 секунд.

«Оптическая схема КСТ-3 включает 13 зеркал, главное зеркало изготовят из астроситалла — особого стеклокерамического материала толщиной 120 мм, его масса составит 2120 килограммов, — сообщил Сергей Олемской. — Купол телескопа будет закрытого типа для защиты оптики от внешней среды, соблюдения теплового режима и обеспечения минимальной площади, подвергающейся солнечному излучению. Всё это позволит получить изображение наилучшего качества».

Директор ИСЗФ СО РАН член-корреспондент РАН Андрей Всеволодович Медведев назвал основной научной задачей, для решения которой предназначен КСТ-3, изучение природы магнитных полей и цикла солнечной активности.

«Мы сможем исследовать тонкую структуру фотосферы, которая недоступна для телескопов малого диаметра и орбитальных обсерваторий. Комплекс приборов даст ученым возможность проводить спектральный анализ и получать уникальные данные о магнитных полях и движениях вещества, что позволит изучать причины возникновения солнечных вспышек, корональных выбросов массы и других явлений на Солнце. Таким образом, работая на телескопе, мы сможем решать и фундаментальные, и прикладные научные задачи», — подчеркнул Андрей Медведев.

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН

В Новосибирске обсудили проблемы искусственного интеллекта

В новосибирском Технопарке прошел всероссийский симпозиум «Искусственный интеллект: парадоксы и противоречия». В обсуждении приняли участие эксперты в области философии, логики, искусственного интеллекта, математики и психологии.

Мероприятие было проведено Научным советом по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований при президиуме Российской академии наук в рамках XIX Международной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы гуманитарных и социальных исследований». Эта конференция дает возможность обменяться опытом, поделиться результатами своих исследований и завести новые научные связи.

В 2021 году исполняется девяносто лет первой теореме Гёделя о неполноте и шестьдесят лет аргументу Лукаса, основанному на этой теореме. В исследованиях ИИ этот аргумент широко употребляется как аргумент Гёделя — Лукаса — Пенроуза.

В самой простой формулировке этот аргумент гласит, что, опираясь на теорему Гёделя, можно утверждать: если мы

знаем программу, по которой действует компьютер, то всегда способны его превзойти. Если же при этом мы сами являемся компьютерами, то, узнав программу, по которой работаем, могли бы превзойти и ее — однако это едва ли возможно.

Как отметил председатель НСМИИ РАН главный научный сотрудник Института философии РАН академик Владислав Александрович Лекторский, обсуждение темы симпозиума посвящено выявлению принципиально важных ограничений на создание систем искусственного интеллекта и обнаружение сходства и различия человеческого и машинного мышления. Это важно не только для развития человеко-машинных систем, но и для прояснения природы самого человеческого мышления — классической философской проблемы.

В дискуссии особенно выделялись три направления. Логико-философское обсуждение заявленной проблематики было представлено докладами научного руководителя Института философии и права СО РАН доктора философских наук Виталия Валентиновича Целищева, доцента Санкт-Петербургского государ-

ственного университета доктора философских наук Андрея Вячеславовича Родина и ведущего научного сотрудника философского факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова доктора философских наук Андрея Юрьевича Алексева. Эксперты обсудили историю и сущность аргумента, а также его возможные следствия: например, понятие «кибернетической машины» у британского философа Джона Рэндалфа Лукаса.

Второй аспект, затронутый участниками дискуссии, — это формально-вычислительная сторона аргумента. Живой интерес участников вызвала тема клонирования программирования, то есть такого, при котором возможности программы превышают изначально спроектированные свойства.

Третьим важным направлением дискуссии стал антропологический аспект развития аргумента. Суть этого направления — в сопоставлении человеческого и машинного интеллекта, их сущности и возможностей.

Также с докладами, комментариями и вопросами выступили молодые ученые:

сотрудники, аспиранты и студенты вузов и научно-исследовательских учреждений Новосибирска, Москвы и Екатеринбурга.

Несмотря на то, что аргумент Гёделя — Лукаса — Пенроуза существует не один десяток лет, в ходе симпозиума были отмечены и проанализированы его новые модификации, разъяснено концептуальное содержание целого ряда понятий из области философской логики, эпистемологии, компьютерных наук, которые за последние годы существенно обогатились по сравнению с эпохой формулировки аргумента. Участники заострили внимание на том, что все основные концепции, задействованные в обсуждаемой аргументации, претерпевают сейчас значительные трансформации, что делает аргумент еще более актуальным.

По итогам симпозиума организаторы планируют опубликовать наиболее важные результаты в научной печати. Также симпозиум заложил основания для будущего междисциплинарного семинара, посвященного проблемам философии искусственного интеллекта.

Экономисты-экспериментаторы

Премия Государственного банка Швеции памяти Альфреда Нобеля за 2021 год присуждена американским профессорам Дэвиду Карду, Джошуа Ангристу и Гвидо Имбенсу. Первому из них — за «эмпирический вклад в экономику труда», остальным — «за их методологический вклад в анализ причинно-следственных связей». Событие комментирует кандидат экономических наук Юрий Петрович Воронов из Института экономики и организации промышленного производства СО РАН.

«Их фамилии отсутствовали в многочисленных прогнозах, и понятно почему, — отметил Юрий Воронов. — Прогнозировались те или иные личности, а Нобелевский комитет прорабатывал не персоналии, а самые актуальные тематики. Пандемия коронавируса показала цену и заострила проблему ошибочных управленческих решений, каковые в большом количестве принимались и раньше. Они основывались на некоторых общих умозрительных представлениях, на мифах, предрассудках и заблуждениях».

Экономист привел два примера из работ лауреатов, актуальных и для нашей страны. Первый — это взаимосвязь директивно устанавливаемого минимального размера оплаты труда (МРОТ) и средней заработной платы, формируемой рынком труда. «Почему-то считалось, что если повышать первое, то вырастет и второе, — рассказал Ю. Воронов. — Американские экономисты на примере двух соседних штатов, Нью-Джерси и Пенсильвании, показали несостоятельность этого тезиса. Напротив, при повышении МРОТ средняя зарплата по территории снижается, поскольку включаются механизмы уравнивания, в соответствии с которыми уменьшаются максимальные значения».

Вторым опровергнутым предрассудком Юрий Воронов назвал представление о том, что среднюю зарплату снижает приток гастарбайтеров, будто бы занимающих рабочие места коренных жителей за меньшие деньги. «И на статистическом материале, и в эксперименте лауреаты 2021 года доказали обратное, — пояснил новосибирский экономист. — Когда приходят гастарбайтеры, включается другой механизм, согласно которому местные кадры начинают занимать более высокооплачиваемые позиции, в результате чего средний показатель растет».

В сообщении Нобелевского комитета присутствует термин *natural experiments*, который может трактоваться двояко, как полевые и как естественные эксперименты. Первое — это когда применяются методики натурального моделирования: составляется план, набираются испытуемые и контрольные группы, для первых искусственно создаются ситуации и так далее.

Естественный эксперимент предполагает анализ изменений вследствие тех или иных реальных мер экономической политики, например введения материнского капитала, повышения пенсионного возраста и так далее.

Юрий Воронов привел один пример из работ лауреатов, когда были подобраны две действующие фирмы, близкие по основным показателям: отраслевой принадлежности, обороту и прибыли, количеству и оплате труда персонала. В одной из них администрация ввела бесплатный прокат велосипедов для сотрудников, чтобы они могли отобедать в любимом заведении или прокатиться по магазинам, а в некоторых случаях и доехать до дома. Через год выяснилось, что в этой компании выросла не только лояльность и мотивация работников, но и экономические показатели — выработка на одного занятого, прибыль и еще ряд значимых параметров, причем на сумму, многократно превышающую стоимость естественным и полевым экспериментом довольно зыбкая, — подчеркнул Ю. Воронов. — Не суть важно, принято решение о прокате велосипедов дирекцией фирмы самостоятельно или по совету ученых-экономистов со стороны. Поэтому упомянутые в тексте Нобелевского комитета *natural experiments* в равной степени относятся к обоим сценариям экспериментирования».

Еще одной причиной выбора Нобелевского комитета Юрий Воронов назвал тесное сотрудничество всех троих лауреатов

с практической медициной. Методические схемы медицинского эксперимента (по испытанию новых лекарств, технологий, протоколов лечения и так далее) апробировались для экономики и наоборот. «Профессора Кард, Имбенс и Ангрист часто публиковались в медицинских журналах, что, увы, непредставимо в России, где барьером служит так называемый паспорт научной специальности», — подчеркнул экономист.

Решение Нобелевского комитета Юрием Вороновом считается концептуальным: «Этот выбор постулирует, что экономическая наука недостаточна как академическая дисциплина, начинающаяся и кончающаяся университетским учебником, она должна повернуться к реальной экономической политике». Примером такого подхода ученый привел работы по манипулированию потребительским выбором нобелиата 2017 года Ричарда Талера, подтолкнувшие, в частности, к продаже по всему миру сигарет в закрытых шкафах. Многие отнеслись тогда к такому выбору Нобелевского комитета скептически, хотя и была доказана существенная экономия затрат на здравоохранение от этого общемирового эксперимента.

Андрей Соболевский

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Европейский «Горизонт» открывается сибирским ученым

Делегация дипломатов Евросоюза представила новую рамочную программу по исследованиям и инновациям «Горизонт Европа» (Horizon Europe).

На ознакомительной встрече главный ученый секретарь Сибирского отделения РАН академик Дмитрий Маркович представил основные научные направления, курируемые СО РАН, и привел многочисленные примеры успешного сотрудничества сибирских исследователей с коллегами из стран Европы. Среди них — состоявшиеся в рамках предыдущей рамочной программы ЕС по исследованиям и инновациям «Горизонт 2020» (Horizon 2020), которая привлекла 29 институтов только в Новосибирском научном центре.

Глава европейской делегации, руководитель отдела науки и технологий Представительства ЕС в России Лоран Бошери, назвал одним из важных уроков «Горизонта 2020» осознанную потребность в дальнейшем усилении международной кооперации. «Для нас, ученых, вопросы так называемой научной дипломатии представляют большую важность, — подчеркнул Дмитрий Маркович, — поскольку продуктивные контакты между коллегами могут стать мостиками для улучшения отношений между странами в целом».

На презентационной сессии программы «Горизонт Европа» Лоран Бошери показал ее основные цели, структуру и параметры. Финансирование на весь срок действия (2021–2027 гг.) составит 95,5 миллиардов евро, что на 18 % больше бюджета предыдущей, при этом 5,4 миллиарда будет направлено на исследования по преодолению коронавирусной пандемии. Назвав новую программу



Участники мероприятия

«ответом единой Европы на глобальные вызовы», Л. Бошери подчеркнул, что она синхронизирована с Целями устойчивого развития ООН. «Горизонт Европа» состоит из трех опорных блоков: «Научное превосходство», «Глобальные вызовы» и «Инновационная Европа», каждый из которых базируется на одной или нескольких

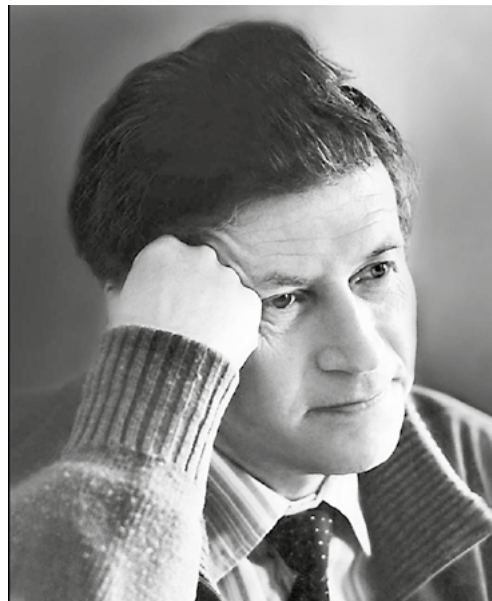
конкурсу, как научным коллективам, так и индивидуально. Претендовать на них можно на всех этапах научной карьеры, которая по условиям участия делится на два этапа: «Эразмус+» для бакалавров и магистров, «Мари Кюри» — для докторов (PhD) и постдоков. «Это очень привлекательные и в то же время очень конкурентные условия», — подчеркнул Лоран Бошери. Европейский дипломат отметил также, что на условиях межгосударственного софинансирования гранты могут быть реализованы без релокации и реаффилиации участников.

«Европейская программа предоставляет много возможностей для международного сотрудничества, — резюмировал академик Д. Маркович. — Тем более сегодня, когда мир столкнулся с новыми вызовами и ситуация с пандемией продолжает оставаться сложной. Усилия ученых всех стран должны быть направлены прежде всего на борьбу с инфекциями, на адаптацию экономики к новым реалиям. Это важно и для текущего положения, и в перспективе будущих вызовов, которые необходимо предвидеть и оценить. Немаловажно, что «Горизонт Европа» ориентирована на исследования изменений климата и антропогенного воздействия на него. Ученые должны будут принести человечеству новые зеленые технологии — в энергетике, экологии, ресурсопотреблении и так далее».

Средства программы «Горизонт Европа» будут транслироваться в исследования в основном через систему грантов на суммы от 1,5 до 10 миллионов евро сроком от двух до семи лет, предоставляемых по

Многомерные пространства развития

В Новосибирске, на базе Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, прошла II Всероссийская конференция с международным участием «Пространственный анализ социально-экономических систем: история и современность», посвященная памяти академика Александра Григорьевича Гранберга.



А. Г. Гранберг

«Он открыл новое направление — моделирование межотраслевой и межсубъектной кооперации, дефицит которой по сей день тормозит развитие и Сибири, и всей России», — сказал, открывая конференцию, председатель Сибирского отделения РАН академик Валентин Николаевич Пармон. Он вспомнил о своем участии в полярной научной экспедиции на ледоколе «Михаил Сомов», организованной Советом по изучению производительных сил (СОПС) под руководством А. Гранберга.

В экономической науке прочно утвердился термин «модели гранберговского типа», об эволюции и современном состоянии которых рассказал модератор пленарного заседания член-корреспондент РАН Виктор Иванович Сулов: «Мы занимаемся ими уже лет 50, и сегодняшние модели отличаются от первоначальных примерно как реактивный самолет от поршневого, но заложенные принципы и подходы к их созданию кардинально не изменились».

Научный руководитель ИЭОПП СО РАН академик Валерий Владимирович Кулешов представил ретроспективу совместных исследований сибирских и монгольских экономистов. Эти работы были организованы А. Гранбергом и направлены на структурные изменения народнохозяйственного комплекса нашего южного соседа. Также академик Кулешов обозначил векторы его сегодняшнего развития: «В новом столетии российско-монгольские отношения зачастую носят декларативный характер. При внешнем благополучии многие ранее достигнутые договоренности и соглашения не выполняются». При этом Монголия, по его словам, может послужить для России и других стран примером темпов роста валового внутреннего продукта: «За первое десятилетие XXI века — более чем в пять раз. За второе — почти удвоение ВВП. Монголия находится среди мировых лидеров по этому показателю, и во многом это связано с заделами совместного стратегического планирования с группой А. Гранберга», — заключил В. Кулешов.

Доклад известного экономиста академика Абе́ла Гезевича Аганбе́яна был посвящен возможностям выхода экономики нашей страны из череды кризисов и стагнаций на фоне продолжающихся волн распространения коронавирусной инфекции. «В жертву финансовой устойчивости и жизнеспособности отраслей оказалось принесено здоровье населения, — считает ученый. — Это было не

сознательным решением, а результатом ошибок в прогнозировании хода пандемии». Сегодня в России вакцинировано около 33 % населения, что ставит страну по этому показателю на 134 место из 212. Причинами ученый называет недостаток мощностей по производству вакцин и непоследовательную государственную политику в этом вопросе. В результате депопуляция в 2020 году составила у нас 702 тысячи человек, в первом полугодии 2021 г. — 422 тысячи: не только за счет коронавируса, но и от его последствий и недостатка медицинских ресурсов для борьбы с другими заболеваниями.

Экономика России тоже серьезно пострадала. Розничная торговля на душу населения упала за прошедший год на 4,1 %, конечное потребление домохозяйств — на 8,6 %. Драйверами социально-экономического роста в период продолжающегося кризиса Абель Гезевич назвал инвестиционную активность и высокотехнологические отрасли: «Чтобы перепрыгнуть стагнацию, нужно резко повысить в структуре ВВП доли экономики знаний и инвестиций в основной капитал». Второй показатель, по мнению экономиста, с 17 % (на 2019 год) должен вырасти до 25 % к 2025 году, до 30 % — к 2030-му. Экономику знаний, сегодня занимающую в российском ВВП около 14 %, следует нарастить в его структуре к соответствующим рубежам до тех же 25 %, а затем 30–35 %.

Где взять ресурсы на этот рывок? «Практичество сидит на сундуках», — высказался А. Аганбеян. Суммарные активы банков он оценивает в порядке 110 трлн рублей, то есть уже превышающие отечественный ВВП 2020 года (около 106 трлн). На втором месте стоят сбережения граждан: около 40 трлн рублей в России и сотни миллиардов долларов за рубежом, часть этих средств можно привлечь путем выпуска облигаций на приобретение жилья и транспорта. Так же — сотни миллиардов долларов — оцениваются золотовалютные резервы нашей страны. К этому перечню источников А. Аганбеян добавляет доходы от приватизации, прибыль и амортизационный фонд предприятий и возможное заимствование средств на международном уровне.

Директор ИЭОПП СО РАН академик Валерий Анатольевич Крюков остановился на основных тенденциях пространственного развития России и необходимости корректировки как государственной политики в этой сфере, так и научных подходов к ее осмыслению. Ученый принципиально отказывается от противопоставления ресурсной экономики знаниевой. «Нефть вчера, сегодня и завтра — разная нефть. Нефтегазовый сектор мира демонстрирует взрывной рост разнообразия источников ресурсов углеводородного сырья, — считает экономист. — Так, к ранее известной традиционной тяжелой нефти добавились нефть и газ из нетрадиционных источников и плотных пород, сланцевые нефть и газ, углеводороды подсолевых отложений и так далее». Эти изменения влекут, с одной стороны, диверсификацию и усложнение технологий поиска и добычи. С другой стороны, в полный рост встает проблема обновления межтерриториальных производственных связей на всех уровнях, начиная с глобального, и формирования цепочек создания продуктов

с высокой добавленной стоимостью, что критично для России. «У нас произошел регресс — цепочки сократились и упростились», — констатировал В. Крюков.

Экономист подчеркнул необходимость проработки комплексных долговременных программ для условно добывающих территорий, поставляющих как экспортную продукцию недр (уголь, нефть и газ, включая сжиженный на месте), так и основу для более сложной номенклатуры, получаемой в других регионах. Для формирования таких систем необходима полная и корректно систематизированная информация: геологического, экономического, экологического, социального профиля. «Процесс накопления данных и навыков позволяет генерировать новые знания об объектах освоения и выработать на этой основе более эффективные решения», — считает В. Крюков. В качестве примеров он привел канадскую провинцию Альберта и проект «Большой Ставангер» в Норвегии, выделив отличия: «В Канаде и Норвегии существуют системы комплексного обращения с природными ресурсами, а в России — ручное управление и решения по линии компания — государство. Сегодня необходим постепенный отход от жестко централизованной корпоративной модели. Это же относится к региональному ракурсу: местничество и стремление выплыть в одиночку тормозит формирование современной экономики Сибири».

Риски и перспективы трансасиатских логистических артерий и узлов обозначил научный руководитель Байкальского института природопользования СО РАН академик Арнольд Кириллович Тулохоннов. Его основной вывод неутешителен: «Россия не встраивается в систему международных транспортных коридоров, поскольку транзит через Россию составляет менее 1 % товарооборота между Европой и Азией, более 90 % которого осуществляется морским транспортом через Индийский океан». При этом значимость Северного морского пути географ считает переоцененной: «По мере таяния ледового покрова караваны будут удаляться от российской экономической зоны, не требуя с нашей стороны ледокольной проводки». С этой ситуацией контрастируют усилия Китая, планомерно строящего систему трансасиатских грузовых потоков: «Россию обходят с Юга», — обобщил ученый.

С тезисами А. Тулохоннова созвучно утверждение члена-корреспондента РАН Александра Александровича Широ́ва из Института народнохозяйственного прогнозирования РАН: «Основной эффект экономике России приносит не транзит, но экспорт». Докладчик сосредоточился на структурных дисбалансах территориального развития как одного из препятствий на пути трансформации инерционного сценария развития экономики если не в прорывной, то в базовой. Для этого следует разработать комплекс специальных мер государственной политики и реализовать их, по словам А. Широ́ва, успев до глобальной декарбонизации. Его предложения о региональной диверсификации ставок прогрессивного налогообложения доходов, равно как и методов снижения карбоновых выбросов, вызвали активную дискуссию у участников конференции.

«Глобализация 4:0» стала темой выступления заместителя президента Рос-

сийской академии наук члена-корреспондента РАН Владимира Викторовича Иванова. Он назвал предпосылки к новому цивилизационному переходу: исчерпание возможностей моделей социально-экономического развития, взрывное распространение высокотехнологичной продукции, усложнение доступа к ресурсам, переоценка базовых ценностей, социальное, экономическое и информационное неравенство. Ответы на эти вызовы должна находить фундаментальная наука. При этом коммерческая и социальная ценность фундаментальных научных результатов постоянно возрастает, а рыночная стоимость наукоемкой продукции постоянно падает.

«Поддержка фундаментальной науки как системообразующего института долгосрочного развития нации является первоочередной задачей государства», — процитировал Стратегию научно-технологического развития РФ В. Иванов. Но для реализации этого, по мнению ученого, не хватает главного — ресурсов. «Доля затрат на фундаментальную науку в российском ВВП не превышает 0,15 %, что эквивалентно затратам Аргентины, — отметил докладчик, — тогда как у Южной Кореи этот показатель выше вчетверо, а у Швейцарии — почти в десять раз. При существующих подходах к организации научных исследований и разработок невозможно решить задачу вхождения России в число стран-лидеров в новом мировом укладе».

В. Иванов предлагает исправить ситуацию, разработав и утвердив на уровне президента РФ «Основы государственной политики развития науки и технологий и формирования национальной инновационной системы на долгосрочный период», в которых будет сформулирована целостная политика научно-технологического развития страны и прописана адекватная система ее реализации. Документ должен определить науку как ведущую производительную силу, обеспечивающую развитие, глобальную конкурентоспособность и безопасность страны, а РАН — как высшую научную организацию России, отвечающую за развитие фундаментальных научных исследований и подготовку научных кадров высшей квалификации, проводящую экспертизу важнейших государственных решений и обеспечивающую научное сопровождение стратегического планирования.

Вторая Гранберговская конференция проходила по пяти секциям: «Теория и методология пространственной и региональной экономики», «Стратегии, программы и проекты социально-экономического развития страны и ее макрорегионов», «Экономико-математическое моделирование межрегиональных и межотраслевых отношений», «Россия в мировой экономике: Сибирь, Дальний Восток, Арктика в экономике России и мира» и «Институциональные аспекты развития региональных систем». Академик Валерий Крюков обозначил перспективу привлечения к подобным форумам крупных компаний: «Непременными участниками наших встреч должны стать представители бизнеса».

Полную версию статьи читайте на сайте «Науки в Сибири» www.sbras.info.

Андрей Соболевский
Фото из архива СО РАН

Женщины в науке: «Нет ничего невозможного»

Десять российских исследовательниц стали лауреатками национального конкурса «Для женщин в науке» L'OREAL – UNESCO 2021. Ежегодно жюри присуждает стипендию в размере 500 тысяч рублей за интенсивную работу и комплексные достижения в разных научных сферах. Сибирские стипендиатки рассказали о своих профессиональных интересах и влиянии науки на их жизнь.



О. А. Гусельникова



О. В. Седельникова



М. А. Казакова (Шуваева)

Лауреатками стали сибирячки, область интересов которых связана с химией, биологией и физикой, а результаты их исследований будут применяться в медицине и экологии.

Одна из ученых занимается исследованием сенсорных систем на основе поверхностной усиленной рамановской спектроскопии, а также разработкой методов плазмонного катализа в области органической химии. «Мы используем комбинации умных сетей, искусственного интеллекта и ДНК для того, чтобы определять резистивность бактерий к антибиотикам, — рассказала научный сотрудник исследовательской школы химических и биомедицинских технологий Томского политехнического университета кандидат химических наук **Ольга Андреевна Гусельникова**. — Другая область применения сенсоров — анализ изменений структуры ДНК. Например, интенсивное воздействие солнечного света нередко вызывает мутации ДНК, которые приводят к меланоме — раку кожи. Эксперименты на модельных объектах показали, что мы можем обнаруживать даже малые изменения на очень ранних стадиях.

Еще одна сфера применения сенсоров — экология. Они позволяют определять пестициды, ионы тяжелых металлов, свободных радикалов и многих других элементов и частиц в почве и воздухе. С проблемами окружающей среды также связано и другое направление исследований, в которых я участвую. Это создание умных функциональных полимеров, в том числе из отходов пластика».

Работа победительницы конкурса из Новосибирска сосредоточена на исследовании взаимодействия электрических и магнитных полей с наноматериалами. Как правило, это углеродные системы: графен, графит, нанотрубки и компози-

ционные материалы с углеродными наночастицами. «Основной фокус моей работы — теоретический, — объяснила старший научный сотрудник лаборатории физикохимии наноматериалов Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН кандидат физико-математических наук **Ольга Викторовна Седельникова**. — Когда работаешь с наноматериалами, даже незначительное искажение в их структуре, скажем, примесь или структурный дефект, могут кардинальным образом изменить электронные, оптические, электромагнитные и другие свойства. Я использую методы квантовой химии для предсказания функциональных характеристик наноматериалов, интерпретации экспериментальных результатов и поиска причин появления непредвиденных свойств.

Современная наука во многом ориентирована на прикладной характер, однако и фундаментальные исследования играют большую роль. Мы изучаем не то, как создать то или иное устройство, — этим занимаются инженеры, а то, из-за каких особенностей в структуре материалов и их свойств его в принципе можно создать. Мне кажется, что именно поиск закономерностей должен быть определяющим в работе научного сотрудника».

Исследования старшего научного сотрудника ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» кандидата химических наук **Марии Александровны Казаковой (Шуваевой)** сосредоточены на разработке высокоэффективных катализаторов для получения многослойных углеродных нанотрубок с различными структурными характеристиками. Систематическое исследование влияния состава катализаторов на строение и свойства нанотрубок позволяет создавать новые функциональные углеродные материалы.

Например, изменение состава катализатора FeCo/CaCO₃ привело Марию к получению углеродных аэрогелей, которые могут использоваться для конструирования эффективных и легких защитных покрытий, отражающих электромагнитное излучение в широком диапазоне частот.

«Дальнейшее развитие моей работы направлено на исследование особенностей формирования композитных материалов на основе многослойных углеродных нанотрубок, металлосодержащих наночастиц и полимеров для различных практических приложений, — сказала Мария Казакова. — Так, была разработана методика контролируемого введения наночастиц оксидов, металлов и сульфидов в структуру окисленных нанотрубок, позволяющая управлять магнитными, диэлектрическими и каталитическими характеристиками материала. Этот подход был успешно применен для создания широкого спектра гетерогенных катализаторов. Системы на основе смешанных оксидов Fe/Co/Ni/Mn — это перспективные электрокатализаторы для щелочных топливных элементов, которые превосходят по активности и стабильности имеющиеся аналоги на основе благородных металлов и имеют более низкую стоимость».

Совокупные результаты научной работы каждой из лауреаток были отмечены жюри с точки зрения интенсивности, значимости и практической пользы. Насколько сегодня важна подобная поддержка женщин-ученых и с какими трудностями они могут столкнуться в науке?

«Серьезные научные исследования требуют большого количества времени, достаточно тяжело добиться значительных успехов, работая восемь часов в день пять дней в неделю, — считает Ольга Гусельникова. — Не все женщины готовы к такой самоотдаче. Однако многие сегодня

все-таки выбирают карьерный путь и полностью посвящают себя науке».

«Наука — это сфера творческой деятельности, и здесь многое зависит от работоспособности, мотивации, компетентности, таланта, — ответила Мария Казакова. — Хотя я считаю, что женщине в науке работать все-таки сложнее, чем мужчине, поскольку у женщин есть и другие обязанности, которые требуют времени. Женщины-ученые нередко стоят перед выбором между семьей и научной карьерой, и для того, чтобы сохранить баланс во всех сферах, им нужны особые качества. На мой взгляд, женщинам-ученым подчас не хватает того же, чего всем остальным, — заботы. Только увлечения наукой, я считаю, недостаточно. Важно понимание того, что твои научные результаты значимы и интересны другим. Очень важны сети поддержки вокруг ученого».

«Я не думаю, что в науке есть гендерная дискриминация в буквальном смысле этих слов, — сказала Ольга Седельникова. — Есть особенность менталитета женщины. Она, как правило, ориентирована на семью и детей, на это уходит много сил. Но рядом всегда есть исключения, для меня ориентиром энергичной и успешной женщины стала руководитель моей диссертационной работы доктор химических наук **Любовь Геннадьевна Булушева**. Наукой нужно увлекаться и, всегда ориентируясь на результат, наслаждаться процессом научного исследования. И это справедливо не только в науке. Как показывает мировой опыт прошлогоднего локдауна, работу и дом вполне можно совмещать. Нет ничего невозможного, нужно только приложить усилия».

Подготовил Глеб Сегеда
Фото предоставлены
исследовательницами

«Уметь рассказывать простыми словами о том, чем ты занимаешься, — это самое важное»

Сибирские ученые подготовили учебник по практической молекулярной генетике для 8–9-х классов — с интерактивными играми, наглядными экспериментами, комиксными иллюстрациями и рассказами о последних научных открытиях.

О процессе создания нового пособия рассказал главный научный сотрудник ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» профессор НГУ, доктор биологических наук Павел Михайлович Бородин.



— Павел Михайлович, ваше пособие стало первым школьным учебником по молекулярной генетике в России. Интересовались ли вы, как преподносится генетика в западных учебниках?

— Честно говоря, не узнавал. Я старался не читать чужих учебников, чтобы их не повторять. На самом деле, мне кажется, что генетика и биология в целом во всем мире преподаются абсолютно неправильно. Курс биологии везде начинают с запоминания фактов. Ученик должен знать названия птичек и бабочек, что такое флözма и ксилема, из чего формируется лист. Его нагружают фактами без всякой основы, то есть без теории эволюции. Когда есть понимание эволюции и связанной с ней генетики, тогда из этого будет всё логически вытекать. Царство растений уже можно объяснить не через простое перечисление видов, а как целостную систему с множеством кластеров, которые выводятся из эволюции. Так бы я и преподавал биологию. Поэтому, когда говорят, что преподавать генетику в восьмом классе еще рано, я отвечаю, что для генетики ничего знать не надо, ее можно начинать изучать с нуля. Конечно, для полноценного понимания нужна химия, но вся молекулярная биология объясняется по принципу лево, где элементы соединяются и взаимодействуют.

— Насколько глубоко изучается генетика в современных школах? По каким пособиям происходило преподавание ранее?

— Генетика преподается в общем курсе биологии с десятого класса. Я был соавтором двух учебников для 10–11-х классов, которые были сделаны в нашем институте под редакцией Дмитрия Константиновича Беляева, Григория Моисеевича Дымшица и Владимира Константиновича Шумного. Генетика там появляется лишь в самом конце. Поэтому я удивился, когда нам предложили сделать отдельный учебник по генетике для 8–9-х классов, но потом понял, что ничего особенного в этом нет.

— Чем отличается ваш учебник от обычных учебников по биологии?

— Во-первых, в обычных учебниках дается объяснение по принципу: это правда, а это ложь. В нашем учебнике мы постарались привести аргументы и объяснить, почему всё именно так, рассказать о вещах, которые мы до сих пор не понимаем и какие по этому поводу есть гипотезы. Например, я написал раздел «Зачем нужна рекомби-

нация». Ведь до сих пор непонятно, зачем нужен секс и все эти хлопоты, когда можно размножаться делением. Есть множество теорий, и нет ни одной окончательной и, подозреваю, таковой никогда не будет. Поэтому я говорю детям: есть 84 гипотезы, придумайте 85-ю.

Во-вторых, в учебниках обычно не рассказано о том, как были получены знания, нет ничего о методах и технике работы ученых. Обо всем этом мы написали. Например, о том, как работает ПЦР, которой тестируют на COVID-19, или о том, как читают геном. Современный страх перед генной инженерией идет от того, что люди просто не понимают, как это делается.

— Были ли другие ограничения и условия со стороны издательства «Просвещение»? Насколько пришлось сократить изначальный объем, какие разделы не вошли в учебник?

— Главное ограничение — это лимит в 270 страниц, где каждая глава была бы рассчитана на один-два урока. Еще одно условие — разделение материала на 50 % теории и 50 % практических работ. Никакой цензуры по содержанию не было. Поэтому мы совершенно открыто высказали свои взгляды на ГМО и всё остальное.

Я предполагал начать курс учебника с происхождения жизни, из которого затем мы выводили тематическое усложнение. Но мы так увлеклись, что вместо 270 страниц написали 400. Пришлось сокращать и вырезать многие темы: происхождение жизни, внеядерная наследственность, симбиоз и другие, но, наверное, оно и к лучшему.

— Чего не хватает в современных учебниках, на ваш взгляд?

— Современная педагогика говорит о том, что нужно больше коллективной работы, работы над разными кейсами и так далее. В учебнике мы тоже предложили онлайн-работы. Но, на мой взгляд, не хватает работы руками. Конечно, для этого необходимо оборудование, которого во многих школах нет. Гораздо печальнее, когда оно есть, но учителя не знают, что с ним делать, и оно стоит в классах, лишь чтобы его показывать начальству.

Кроме учебников, издательство «Просвещение» поставляет современное биологическое оборудование и реактивы в школы. Здесь мы показали, как со всем этим работать. Кроме того, мы добавили ролевые игры, задачки про то, как мутации меняют окраску котов и многое другое.

— Какой из модулей оказался самым сложным для изложения простым языком?

— Больше всего мы переписывали часть с современными методами молекулярной генетики: секвенирование, генная инженерия, генетика количественных признаков, CRISPR/Cas9, геномное редактирование. Эти темы пришлось сильно упрощать, но, надеюсь, нам удалось сохранить суть.

— Кроме основ генетики, в учебнике вы стремитесь дать представление о современном состоянии академической науки и показать исследовательский процесс на практике. Это исключительная особенность биологии, или такой подход оправдан и в преподавании других предметов?

— Не могу говорить за физику и химию. Думаю, биология в этом отношении находится в более выигрышном положении. А вообще, все свои лекции я начинаю так: из всех предметов, о которых вы когда-либо слышали и услышите, эволюция — это самая важная наука. Она дает ответы на самые важные вопросы. Почему мы и всё живое вокруг нас устроено так (так замечательно, так глупо, так сложно, так одинаково, так по-разному), как оно устроено. Почему мы любим шоколад и селедку. Почему мы боеем, и как жить, чтобы не болеть. Кого можно брать в супруги, а кого ни в коем случае не надо. Без всего остального вы сможете прожить, без эволюции обойтись невозможно.

— Молекулярная генетика — это активно развивающаяся наука, как вы думаете, насколько часто необходимо обновлять учебники?

— Каждый год! Хотя часто считается, что нужно писать о фундаментальных вещах, а не о каких-то новых частностях. Но в генетике фундаментальные концепции обновляются регулярно. Те же учебники по биологии под редакцией Беляева, Дымшица, Шумного написаны в более классическом стиле, но всё же мы стараемся их обновлять раз в три-пять лет.

— Необходимо ли быть педагогом, чтобы писать школьные учебники?

— Большинство авторов нашего учебника имеют педагогический опыт. Почти все преподают в университетах, физматшколах и обычных школах, читают научно-популярные лекции. Например, младший научный сотрудник ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» Татьяна Александровна Шнайдер создала на YouTube замечательный курс лекций по генетике на детском канале «Архэ». Кто-то из великих писателей сказал — для детей надо писать так же, как для взрослых, только лучше. Особой педагогики здесь не нужно. Уметь рассказывать простыми словами о том, чем ты занимаешься, — это самое важное.

— Как происходило взаимодействие и работа над общей концепцией учебника с таким большим коллективом авторов?

— Сперва я написал план и затем пригласил людей, которые являются специалистами в конкретной области. Я сразу понял, что сохранить единый стиль не получится, и поэтому просил всех писать от первого лица. Перед каждой главой указаны авторы и представлены их портреты, которые нарисовала сотрудница Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН кандидат биологических наук Ольга Посух. В исходном варианте также был раздел с индивидуальной историей «Путь в науку», где каждый рассказывал, как и почему он пришел в науку и чем он занимается сейчас. Из-за ограничений по объему нам пришлось сократить эти интервью с авторами, но всё-таки прелесть в том, что у каждого раздела получился абсолютно индивидуальный голос. Когда я дочитал главу Тани Шнайдер о том, как генетика спасает жизни, я прослезился.

— Способны ли онлайн-уроки и самостоятельное изучение материала заменить живого преподавателя?

— Я считаю, что хорошего учителя не заменить, а плохого заменить надо. Конечно, мне попадались много грамотных педагогов, но все такими быть не могут. Поэтому всегда полезно давать альтернативу. С одной стороны, нужно предоставить детям доступ к самым лучшим образцам, с другой стороны, если учителя будут видеть эти альтернативы, они и сами будут меняться в лучшую сторону.

— Как изменилось отношение к учебному процессу у школьников и студентов за последние годы?

— Только не слушайте разговоры о том, что якобы современная школа стала ужасной, а советская школа была замечательной! Это глупости. Студенты с каждым годом становятся всё лучше и лучше. Они более мотивированы, более серьезные, в них меньше школярства. Сегодня принято ругать ЕГЭ, я же считаю, что это большое благо, которое пресекло низовую коррупцию. Кроме того, студенты стали менее терпимы к вольной форме объяснения. Они хотят точно знать, что им потом нужно будет сдавать, они ждут конкретных и внятных формулировок. Поэтому с каждым годом я действительно наблюдаю, что студенты становятся лучше и дальше от обезьян.

О специфике преподавания биологии рассказала научный сотрудник лаборатории фармакогеномики Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат биологических наук Елена Николаевна Воронина.

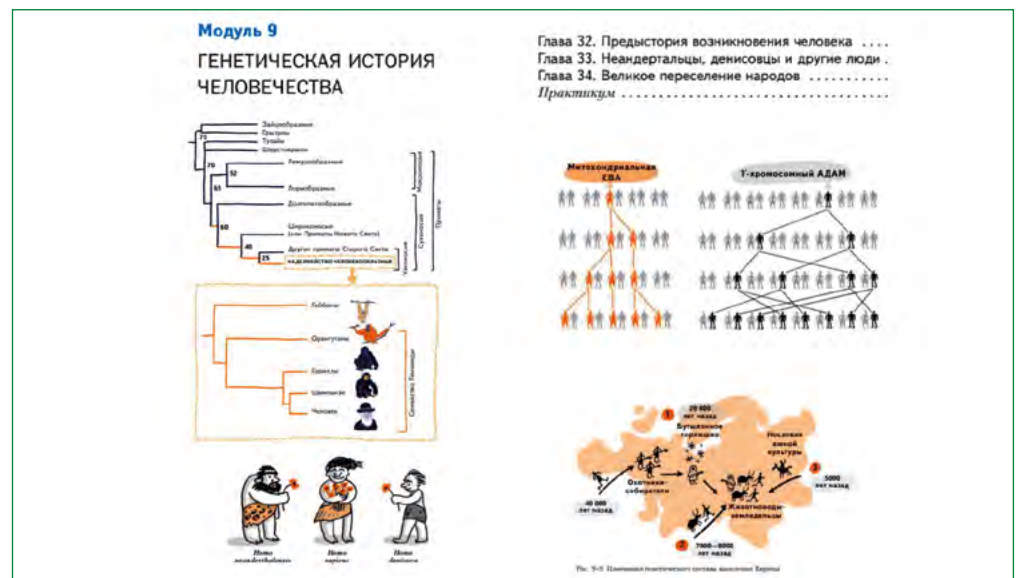
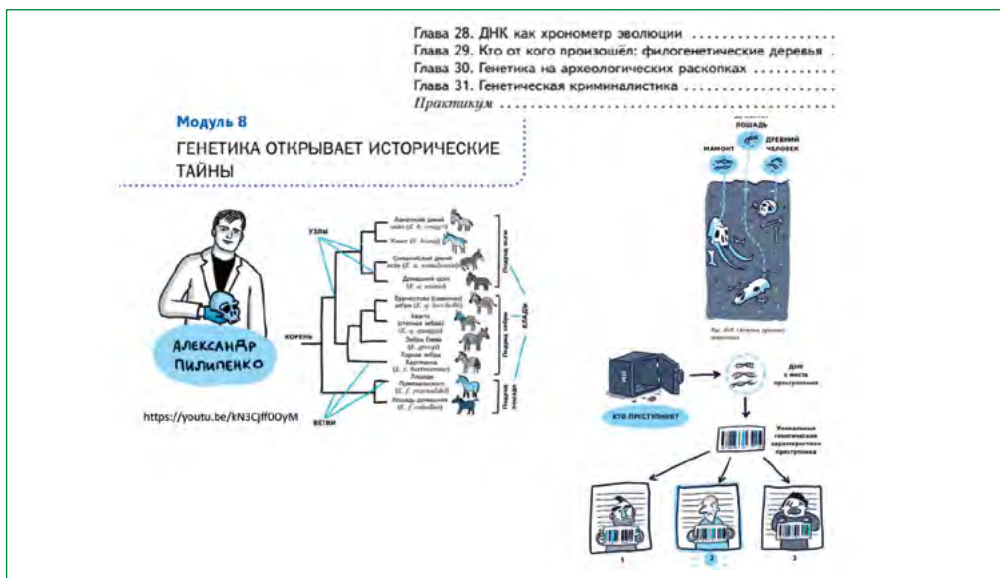
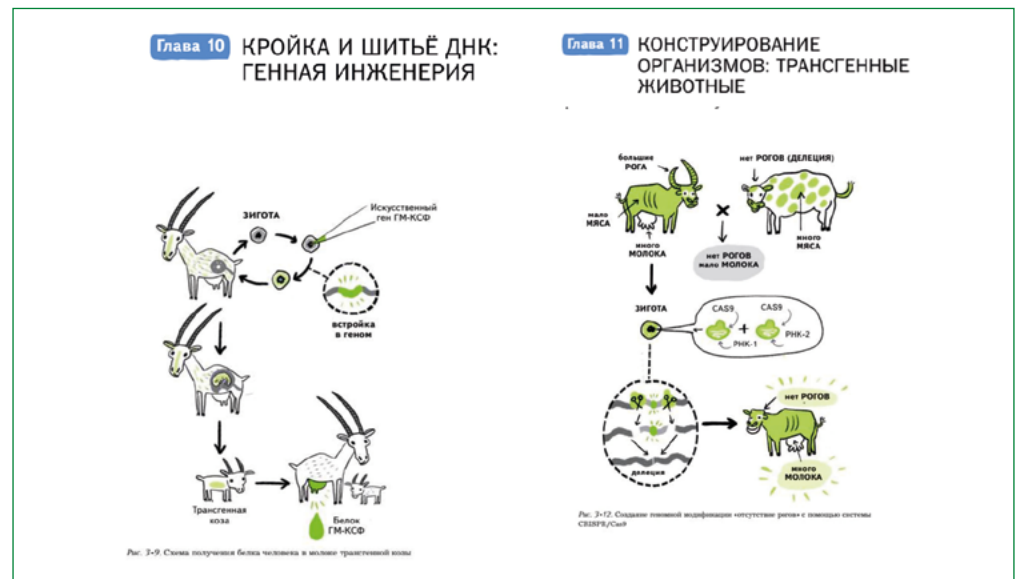
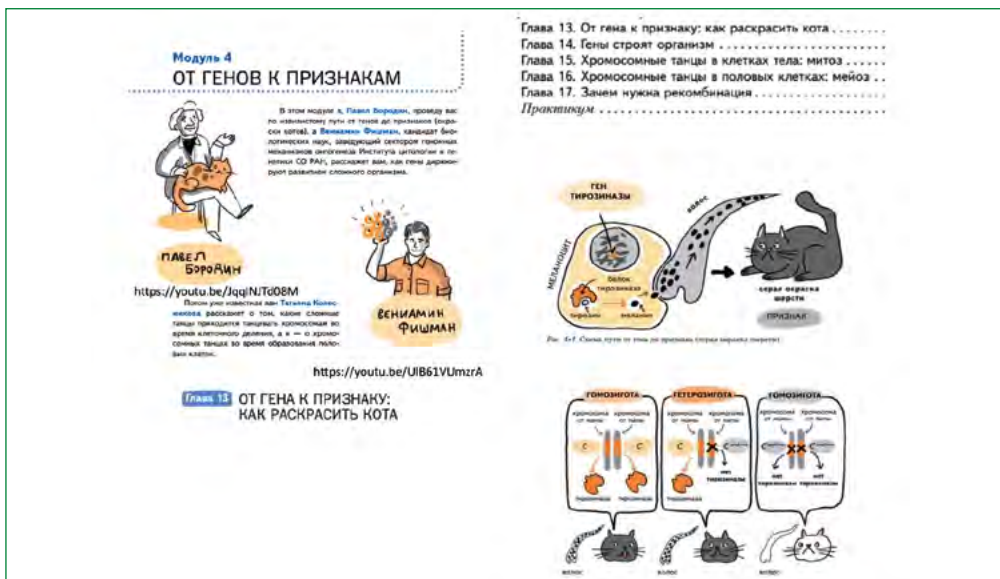


— Елена Николаевна, вы придумывали все практические задания и игры для учебника? В чем преимущества и сложности игрового подхода в учебном процессе?

— Многие задания я брала из своего преподавательского опыта, для каких-то использовала иностранные наработки и методики, адаптируя их под новые форматы, некоторые задачи придумывали сами авторы глав. Мы старались сделать акцент на игровых взаимодействиях и коллективных обсуждениях, а не на привычных практических работах. Это всегда вызывает у ребят больший интерес. Когда они изучают тему на наглядных примерах, через ролевые игры и работу руками, материал запоминается лучше. Ведь говоря о молекулах, мы узнаем об их структуре по косвенным данным, и процессы, которые происходят на микроуровне, нельзя показать в лабораторной работе.

— Поэтому в учебнике можно найти руководство по моделированию съедобной молекулы ДНК из мармелада?!

— Да, ведь не во всех школах есть модели ДНК, и у детей не всегда возникает эмоциональный ответ на собирание палочек



с шариками. Недавно ребята из моего восьмого класса сказали: «А помните, как мы изучали мутации на примере бутерброда?» Это наглядные примеры, которые хорошо запоминаются и усваиваются.

Наши преподаватели в СУНЦ НГУ уже давно дают практическую работу, в которой нужно по фотографиям котов в интернете выявить популяционную представленность аллелей генов окраски. Я вижу, что ребятам действительно интересно это изучать. Может быть, в будущем они и не станут биологами, но будут знать, например, как распространяются вирусы.

Сама я очень люблю настольные игры, поэтому мне было легко писать игровые разделы для учебника. Самым тяжелым было придумывать игры в тех областях, в которых я не специалист. Например, для задач по антропогенезу пришлось изучить много материала. Были и игры наподобие настольных, но не всё вошло в печатную версию из-за большого объема.

— Кроме игр, в учебнике много практических работ со специальным оборудованием. Актуальна ли проблема оснащённости необходимым инвентарем естественно-научных кабинетов в школах?

— Нужно учитывать, что московские школы более оснащённые, чем наши, а наши

школы более оснащённые, чем сельские. Изначально нас просили вставить практические работы с использованием полноценного оборудования, но в дополнение к этому ведь требуются ещё и реактивы, а к ним инструкции. Тогда бы уже пришлось писать отдельную методичку. Мы попытались учесть тот факт, что нужно оборудование во многих школах нет, а если и есть — нет специалистов, которые могут работать с ним. В итоге в учебнике даны лабораторные работы с описанием этапов, а также визуальными примерами результатов, которые можно получить в ходе выполнения, чтобы дети могли их интерпретировать.

— Также в учебнике есть задания по поиску в базах данных, по работе с таблицами и графиками Excel, и даже задание с заявкой на грант. Они рассчитаны на воспитание будущих исследователей?

— Не только на них. Все дети должны понимать, насколько интернет может быть полезным в поиске разной информации, как для учебы, так и для личного интереса. Кроме того, они поймут, как важно учить английский. А более взрослые читатели могут провести собственное генетическое исследование, если они знают какую-нибудь свою мутацию. Не-

обязательно идти к врачу-генетику, ведь он будет пользоваться теми же самыми базами данных.

— Таким образом, учебник не ограничен лишь профильными классами?

— Я считаю, что у нас получилась, скорее, научно-популярная книга. В ней самый современный материал, который полностью адаптирован для детей. Поэтому учебник можно использовать как для профильных и непрофильных классов, так и читать самому.

— Какие из тем и разделов генетики ранее не освещались в учебниках по биологии, но были объяснены в этом пособии?

— Например, разделы, посвященные геномному редактированию. В принципе, в современных учебниках есть главы про геномную инженерию, но их проходят в 10–11-х классах, и им уделено очень мало места. Также в учебнике есть интересные главы про филогению, где объясняется, как ученые понимают, кто от кого произошел; про современные метаболомные исследования, где рассказано о геноме, белках и о том, как всё это влияет на сельское хозяйство; про геномную терапию и лечение тяжелых заболеваний с помощью молекулярной биологии.

— Как изменились стандарты подачи и оформления учебного материала за последние 10–15 лет?

— К сожалению, учебники пишутся по классическому канону, от которого не хотят отходить. Например, даже в нашем учебнике все задачи вынесены в конец глав. Хотя очевидно, что задачи удобнее решать по ходу рассказа. Надеюсь, нам удалось написать такой учебник, который будет как минимум интересно читать детям.

— Исходя из вашего преподавательского опыта, можете ли вы оценить — как меняется работа с современными школьниками?

— Сегодня детям бывает сложно долго сосредоточиться на чем-то одном. Их внимание нужно постоянно переключать на разные форматы и задачи, что гораздо эффективнее, чем простой рассказ с картинками. Так было всегда, просто сейчас это видно ярче. В учебнике мы постарались дать учителям варианты, которые помогут разнообразить подачу материала. Иногда достаточно просто начать думать об этом, и идеи сами начнут приходить в голову.

Подготовил Глеб Сегада
Фото автора, иллюстрации из открытых источников

**Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!**

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

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

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

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

Подписано к печати: 19.10.2021 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1700 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Reg. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2021, 2-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2021 г.

ВАКАНСИИ

Ищем журналиста в издание
«Наука в Сибири».

Требования к кандидату: человек с высшим образованием, который хотел бы улучшить и развивать вместе с нами «Науку в Сибири», рассказывать о том, чем занимаются ученые. Вы должны быть любознательным и дотошным (в хорошем смысле). У вас должно быть или профильное образование по журналистике, или опыт работы в этой сфере.

Необходимые навыки: нужно уметь писать тексты на разные темы, связанные с наукой, примерно по два-четыре текста в неделю в зависимости от объема и сложности.

Плюсом будет умение фотографировать.
Условия: полный рабочий день, белая зарплата, оплачиваемые отпускные и больничные. Зарплата средняя по рынку. Вопросы и резюме с портфолио присылайте на e-mail: media@sb-ras.ru.

Геолого-геофизический факультет Новосибирского государственного университета объявляет выборы на замещение вакантной должности заведующего кафедрой исторической геологии и палеонтологии.

Требования к кандидатам: высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет.

Срок подачи документов — месяц со дня опубликования объявления.
Документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1, к. 2112, секретарь ученого совета, тел.: 363-42-19.

Механико-математический факультет Новосибирского государственного университета объявляет выборы на замещение вакантной должности заведующего кафедрой высшей математики ММФ.

Требования к кандидатам: высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет.

Срок подачи документов — один месяц со дня опубликования объявления.
Документы подавать по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1, к. 4112, деканат ММФ.
Справки по тел.: 363-40-20.

Как правильно заряжать современные батареи?

Раньше существовало мнение, что новый девайс со встроенной батареей (ноутбук, телефон и так далее) необходимо полностью разрядить и долго заряжать. Насколько это допустимо по отношению к современным устройствам? Как правильно использовать батарею для большей долговечности?

Отвечает научный сотрудник группы материалов для металл-ионных аккумуляторов Института химии твердого тела и механохимии СО РАН кандидат химических наук **Дарья Олеговна Семькина:**

«Батареи — понятие очень широкое. Поскольку в вопросе речь идет о ноутбуках и телефонах, логично предположить, что вопрос относится именно к литий-ионным аккумуляторам (ЛИА). На настоящий момент в продаже существует несколько их различных типов. Отличаются они материалами электродов (анода и катода) и электролита. Деграция ЛИА может быть связана с рядом причин, включающим структурные изменения электродных материалов и границ раздела электродов с электролитом.

Процессы старения неизбежны, но их можно замедлить. Ускорение деградации часто связано с перенапряжением, то есть зарядом устройства до более высокого, чем допустимое, напряжения. Чтобы избежать этого, нужно заряжать аккумулятор до уровня заряда чуть ниже, чем 100%. Разряжать устройство в ноль до отключения тоже нежелательно. Более того, заряжать девайс стоит в выключенном состоянии и при комнатной температуре, не заряжайте устройство параллельно с его использованием. Для продолжительности срока службы старайтесь прекратить эксплуатировать



гаджет, если чувствуете, что он сильно разогрелся.

При выборе сетевого зарядного устройства обратите внимание на силу тока, указанную в амперах (А). От нее зависит скорость, с которой будет заряжаться ваш аккумулятор: чем выше сила тока, тем быстрее скорость заряда. Однако слишком быстро заряжать гаджет тоже не очень хорошо, лучше выбрать устройство, позволяющее зарядить девайс за два-три часа (для телефонов подойдет нагрузка около 1,5 А, но зависит от емкости рас-

считываемого аккумулятора). Быстрая зарядка до 100% обычно достигается за счет роста напряжения, и при достижении максимальной величины ваше устройство покажет стопроцентный заряд. Однако реально накопленная энергия при этом может быть ниже, и гаджет разрядится быстрее, чем при более длительном заряде. Поэтому лучше использовать средние скорости заряда».

Фото из открытого источника

СПЕЦПРОЕКТ

2021-й — Год науки и технологий

Продолжаем спецпроект, в котором сибирские ученые представляют свои самые яркие, прорывные разработки.

Институт космофизических исследований и аэронауки СО РАН им. Ю. Г. Шафера

Теория ускорения космических лучей в остатках сверхновых

В начале 1990-х годов в Институте космофизических исследований и аэронауки СО РАН была начата разработка нелинейной кинетической теории ускорения космических лучей (КЛ) в остатках сверхновых, основу которой составляет численный расчет уравнения переноса КЛ совместно с газодинамическими уравнениями, описывающими эволюцию среды. При этом механизм ускорения КЛ на ударных волнах был впервые предложен **Г. Ф. Крымским** в 1977 году. В сходной постановке американским коллегам удалось получить решение задачи с сильно упрощенными параметрами и с использованием суперкомпьютерного кластера Cray. Благодаря физически обоснованной замене переменных предложенный метод численного решения оказался на несколько порядков более эффективным и первые результаты удалось получить на персональном компьютере PC 286.

Разработанная теория позволила самосогласованно рассчитывать эволюцию остатков сверхновых, спектр ускоренных КЛ, а также весь спектр нетеплового

излучения и применять результаты к описанию свойств индивидуальных остатков сверхновых. При этом теория оказалась способной не только хорошо описывать имеющиеся экспериментальные результаты, но и проверять и предсказывать их.

Например, ожидаемые потоки ТэВного гамма-излучения остатка сверхновой SN1006 были опубликованы в 2002 году, а в 2008-м было объявлено, что система гамма-телескопов H.E.S.S. обнаружила поток ТэВного гамма-излучения от этой сверхновой. При этом величина потока оказалась в очень хорошем согласии с предсказанным потоком. Более того, совпала и плотность среды вокруг сверхновой, которая была независимо определена по наблюдениям теплового рентгеновского излучения окрестностей сверхновой.

Теория оказалась также способной предсказывать новые физические явления. Нетепловое рентгеновское излучение, обнаруженное у ряда исторических остатков сверхновых, объяснялось синхротронным излучением высокоэнергичных электронов. Однако количественный

расчет, опубликованный в 2000 году, показал, что для подгонки нетеплового рентгеновского потока необходимо значительно усилить магнитное поле в остатке сверхновой. Позднее, в 2001-м, **Белл** и **Люцек** аналитически и численным моделированием установили, что магнитное поле в остатке при эффективном ускорении КЛ действительно должно сильно усиливаться. Также, начиная с 2003 года, наблюдения волокнистых структур нетеплового рентгеновского излучения в ряде сверхновых признаны решающим свидетельством усиления магнитного поля в остатках сверхновых.

Таким образом, можно сказать, что разработанная теория предсказала эффект усиления магнитного поля в остатках сверхновых. Этот эффект имеет очень важное значение для определения максимальной энергии КЛ, ускоренных в остатках сверхновых. Расчеты показали, что с учетом этого эффекта максимальная энергия составляет 10^{17} эВ и хорошо согласуется с наблюдаемым спектром и химическим составом КЛ.

