



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

3 ноября 2016 года • № 43 (3054) • электронная версия: www.sbras.info • 12+

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ РАН

СТР. 4–7



**Спецпроект
«Эмоции»**

стр. 9

**Что такое
язык?**

стр. 10–11

**Геном под
скальпелем бактерий**

стр. 12

ПОЗДРАВЛЕНИЕ

Уважаемые коллеги, друзья!

От лица Президиума Сибирского отделения РАН и всего научного сообщества Сибири искренне поздравляю вас с избранием в члены Российской академии наук!

Ваш вдохновенный, самоотверженный труд в интересах мировой и отечественной науки получил достойную оценку. Вы прошли сложную систему отбора и обсуждений, начиная с Ученых советов институтов и кончая Общим собранием РАН. Оно оказало вам заслуженное доверие, подавляющим большинством голосов подтвердив вашу принадлежность к высшему эшелону исследователей России, создающих фундамент для научно-технологического прорыва в XXI веке.

Особо отмечу высокую оценку ваших достижений учеными центральной части Академии наук, вакансии которой в конкурентной ситуации смогли уверенно занять некоторые из вас.

Ваше избрание существенно укрепит позиции РАН на завершении трехлетнего периода ее реформы. Уверен, что общими усилиями мы добьемся существенного развития фундаментальной и прикладной науки в России как важного фактора ее экономического и

социального развития. Избрание ведущих сибирских ученых академиками и членами-корреспондентами РАН дает новый импульс для результативной работы, для преодоления временных преград и ограничений, для обеспечения социального и экономического развития регионов Сибири, повышения уровня жизни населения и на благо нашего Отечества! Так держать!

От Президиума Сибирского отделения РАН —
председатель СО РАН академик А.Л. Асеев

НОВОСТИ

Сибирские ученые избраны в Российскую академию наук

По итогам тайного голосования участников прошедшего в Москве Общего собрания РАН ученые Сибирского отделения большинством голосов получили статус членов Академии

«Эти выборы особенные, — отметил президент РАН академик Владимир Евгеньевич Фортов. — Во-первых, очень много вакансий, они накопились за пять лет. Кроме того, мы впервые проводим выборы в новом, объединенном формате Академии. Это тоже привносит свои акценты, поскольку медицинское и сельскохозяйственное отделения — академические сообщества со своими традициями и профессионалами. Многие будут голосовать за тех людей, которых не очень хорошо знают».

Действительными членами (академиками) РАН избраны члены-корреспонденты РАН:

Алексеев Сергей Владимирович, директор Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН;
Альт Виктор Валентинович, руководитель научного направления Сибирского физико-технического института аграрных проблем;

Аникин Александр Евгеньевич, заведующий сектором Института филологии СО РАН;

Базаров Борис Ванданович, директор Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН;

Бохан Николай Александрович, директор НИИ психического здоровья;

Бухтияров Валерий Иванович, директор Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН;

Верниковский Валерий Арнольдович, заведующий лабораторией Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН;

Власенко Наталия Григорьевна, заместитель директора по научной работе Сибирского НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства;

Воевода Михаил Иванович, директор НИИ терапии и профилактической медицины;

Гончаров Николай Петрович, зав. сектором генетики пшеницы ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН;

Гончаров Сергей Савостьянович, директор Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Ермилов Олег Михайлович, директор Ямало-Ненецкого филиала Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН;

Колесникова Любовь Ильинична, научный руководитель Научного центра проблем семьи и репродукции человека;

Латышев Александр Васильевич, директор Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН;

Логачев Павел Владимирович, директор Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН;

Овчаренко Виктор Иванович, директор Международного томографического центра СО РАН;

Пархомчук Василий Васильевич, зав. лабораторией Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН;

Попов Сергей Валентинович, врио директора НИИ кардиологии;

Предтеченский Михаил Рудольфович, зав. отделом Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН;

Ратахин Николай Александрович, директор Института сильноточной электроники СО РАН;

Тулохонов Арнольд Кириллович, научный руководитель Байкальского института природопользования СО РАН.

Избраны членами-корреспондентами РАН:

Барбараш Ольга Леонидовна, доктор медицинских наук, директор НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний;

Бойко Андрей Владиславович, доктор физико-математических наук, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН;

Гладкочуб Дмитрий Петрович, доктор геолого-минералогических наук, директор Института земной коры СО РАН;

Клинов Сергей Владимирович, доктор физико-математических наук, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН;

Кочетов Алексей Владимирович, доктор биологических наук, заместитель директора ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН;

Кулаков Иван Юрьевич, доктор геолого-минералогических наук, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН;

Лазарева Галина Геннадьевна, доктор физико-математических наук, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН;

Ломиворотов Владимир Владимирович, доктор медицинских наук, заместитель директора НИИ патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина;

Миронов Андрей Евгеньевич, доктор физико-математических наук, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН;

Покровский Андрей Георгиевич, доктор медицинских наук, директор Института медицины и психологии НГУ;

Покушалов Евгений Анатольевич, доктор медицинских наук, заместитель директора НИИ патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина;

Пышный Дмитрий Владимирович, доктор химических наук, заместитель директора Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН;

Рябцев Игорь Ильич, доктор физико-математических наук, Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН;

Рагино Юлия Игоревна, доктор медицинских наук, заместитель директора НИИ терапии и профилактической медицины;

Стенников Валерий Алексеевич, доктор технических наук, заместитель директора Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН;

Степанов Вадим Анатольевич, доктор медицинских наук, врио директора НИИ медицинской генетики;

Суровцев Николай Владимирович, доктор физико-математических наук, Институт автоматизации и электротехники СО РАН;

Тайченачев Алексей Владимирович, доктор физико-математических наук, врио директора Института лазерной физики СО РАН;

Тихонов Юрий Анатольевич, доктор физико-математических наук, заместитель директора Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН;

Уразова Ольга Ивановна, доктор медицинских наук, профессор Сибирского государственного медицинского университета;

Фадин Виктор Сергеевич, доктор физико-математических наук, Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН;

Федорук Михаил Петрович, доктор физико-математических наук, ректор Новосибирского государственного университета;

Чердынцева Надежда Викторовна, доктор медицинских наук, заместитель директора Томского НИИ онкологии;

Шуныхов Михаил Васильевич, доктор исторических наук, директор Института археологии и этнографии СО РАН.

Председатель СО РАН академик Александр Леонидович Асеев прокомментировал избрание новых членов Академии: «Считаю, что для Сибирского отделения выборы были исключительно успешными. Прошли достойные кандидаты, особенно радует «молодая волна» — мы выполнили и даже перевыполнили все установки по возрастному цензу. У нас снова появились пятидесятилетние академики, в том числе возглавляющий Институт ядерной физики СО РАН, — один крупнейший в стране. Важно то, что нас ценят москвичи: по вакансиям центральной части РАН стали академиками Александр Аникин, Валерий Верниковский, Арнольд Тулохонов. И, вступая в новый период турбулентности, связанный с завершением трехлетнего периода реформы РАН, мы значительно усилились».

Общее собрание РАН выбрало также 63 иностранных члена Академии наук из Австрии, Армении, Беларуси, Бельгии, Великобритании, Германии, Греции, Израиля, Испании, Италии, Канады, Китая, Норвегии, Польши, Сербии, Уругвая, Финляндии, Франции и Японии. В их числе нобелиаты: экономист Джозеф Эрроу и сопредседатель научно-консультативного совета Сколково Роджер Корнберг, лауреат Нобелевской премии мира Генри Киссинджер.

Соб. инф.

Руководитель СО РАН потребовал остановить «реструктуризацию» институтов

В ходе дискуссии на Общем собрании РАН председатель Сибирского отделения академик Александр Леонидович Асеев предложил записать в решения научного форума пункт о приостановке иницируемых ФАНО России механических слияний научных организаций



Вопрос о целесообразности повсеместного укрупнения институтов прозвучал в присутствии главы ФАНО Михаила Михайловича Котюкова сразу после открытия собрания из уст уральского академика Михаила Виссарионовича Садовского. После научной сессии

состоялась дискуссия о состоянии академической науки в России, где самым острым вопросом стала реструктуризация существующей системы исследовательских организаций. Глава Сибирского отделения РАН Александр Асеев отметил, что ученые прежде всего добиваются соблюдения законности: «В ФЗ-253 четко записано: научно-методическое руководство исследовательскими организациями осуществляет РАН — это положение грубо нарушается». Вторым нарушением академик назвал игнорирование пункта о полномочиях учредителя в отношении региональных научных центров, в законе также отнесенных к Академии наук.

«На научной сессии Общего собрания прошли обкатку федеральные исследовательские центры, созданные в последние годы, — отметил А.Л. Асеев. — Все они формировались по отраслевому, тематическому принципу, с осознанием общих целей и задач. Но есть и попытки объединения по территориальной принадлежности, которые идут по всей России». Руководитель СО РАН напомнил о слиянии в Красноярске с потерей юридической самостоятельности 11 разнопрофильных институтов, включая основанный в 1943 г. Институт леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН — единственный в стране, имеющий пироло-

гическую лабораторию для изучения природы лесных пожаров. «С каким-то упорством ФАНО пытается так же «реорганизовать» Якутский научный центр СО РАН с институтами в диапазоне от космофизики до гуманитарных исследований, — рассказал Александр Асеев. — Настоящая атака предпринята на Уральское отделение Академии наук, где территориальное управление ФАНО предложило слить сразу почти 20 организаций». Председатель СО РАН сообщил, что «эмиссары» Федерального агентства в середине ноября планируют с аналогичной миссией прибыть и в Новосибирский научный центр.

Академик А. Асеев предложил включить в решение Общего собрания РАН требование приостановить проводимую ФАНО реорганизацию институтов по территориальному признаку без четкого обозначения причин, целей и задач, а объединение по отраслевому принципу вести под руководством Академии наук. Руководитель Сибирского отделения также считает целесообразным от лица РАН обратиться с инициативой о включении в Совет по науке, технологиям и образованию при Президенте РФ, помимо академика В.Е. Фортова, ведущих ученых страны.

Соб. инф. Фото Юлии Поздняковой

Уважаемые коллеги!

С чувством большой гордости хочется поздравить всё научное сообщество с избранием действительными членами Российской академии наук известных ученых Сибирского отделения РАН: С.В. Алексеенко, В.В. Альта, А.Е. Аникина, Б.В. Базарова, Н.А. Бохана, В.И. Бухтиярова, В.А. Верниковского, Н.В. Влащенко, М.И. Воеводу, Н.П. Гончарова, С.С. Гончарова, О.М. Ермилова, Л.И. Колесникову, А.В. Латышева, П.В. Логачева, В.И. Овчаренко, В.В. Пархомчука, М.Р. Предтеченского, С.В. Попова, Н.А. Ратахина, А.К. Тулохонова.

Неоспоримые талант, высокий профессионализм, целеустремленность, ответственность и самоотверженное служение науке этих великих ученых высоко оценены и признаны академическим сообществом. Избрание стало подтверждением их высокого авторитета в научной сфере, признанием личных заслуг и большого индивидуального вклада в развитие современной науки Российской Федерации.

Научные открытия и достижения ученых Сибирского отделения РАН являются залогом блестящего развития российской науки. Каждый из них вдохновляет молодежь на новые научные свершения, формируя достойное поколение преемников — молодых ученых.

От всей души желаю избранным действительными членами Российской академии наук крепкого здоровья, неиссякаемой энергии и жизненного оптимизма, поддержки верных единомышленников и реализации намеченных планов на благо российской науки.

А.А. Колович, руководитель Сибирского
ТУ ФАНО России

НОВОСТИ

Академик Асеев: для сотрудничества с Монголией нужно межправительственное соглашение

В новосибирском Академгородке прошла встреча руководства Сибирского отделения РАН и монгольской делегации во главе с заместителем министра образования, науки и спорта Монголии **Эндоном Отгонбаяром** и новым президентом Монгольской академии наук академиком **Дугэром Рэгдэлом**

Во встрече приняли участие председатель СО РАН академик Александр Леонидович Асеев, академики Сергей Владимирович Алексеенко и Николай Петрович Похиленко, а также ректор Новосибирского государственного университета член-корреспондент РАН Михаил Петрович Федорук.

Председатель СО РАН академик Асеев отметил, что сотрудничество СО РАН и Монголии ведется долгое время и активно развивается, несмотря на реформенные трудности РАН. В ходе совместной программы, начатой после подписания протокола о сотрудничестве в Улан-Удэ в 2010-м году, работали 21, а впоследствии — 17 проектов. Они связаны с геологией, геофизикой, сейсмикой, минеральными ресурсами, гуманитарными проблемами, энергетикой, экологией, биомедициной, получением нанобиокомпозитов.

«На первый план вышли вопросы развития приграничных территорий, по которым активно работает Бурятский (академики Борис Ванданович Базаров и Арнольд Кириллович Тулохонов) и Иркутский (академик Игорь Вячеславович Бычков, член-корреспондент РАН Дмитрий Петрович Гладкохуб) научные центры, — прокомментировал Александр Асеев. — В числе совместных работ также хотелось бы назвать направление информационных и телекоммуникационных технологий, которое возглавляет академик Игорь Вячеславович Бычков, и здесь наши возможности и задачи могут быть гораздо более обширными».

А.Л. Асеев подчеркнул, что для дальнейшего сотрудничества необходимо продумать акценты, выбрать два-три-четыре наиболее мощных вектора, причем они не обязательно должны совпадать с уже существующими.

«В Китае составлена программа научно-технического развития до 2050 года, и одна из задач состоит в том, чтобы определить на глубины в несколько километров

состав земной коры на территории страны, — отметил Александр Асеев. — Думаю, такую же цель нужно поставить и перед нами, имея в виду, что минеральные ресурсы — основа высокотехнологического развития, это может стать конкурентным преимуществом и для России, и для Монголии».

Также академик Асеев подчеркнул, что если говорить о международном сотрудничестве в период с 2010 по 2015 годы, то по интенсивности научных об-

сопредельные государства, то данную работу хотелось бы делать согласованно, чтобы быть не конкурентами, а друзьями».

Академик Асеев акцентировал, что для дальнейшего сотрудничества необходимо подготовить межправительственное соглашение. Ту же точку зрения высказал господин Отгонбаяр: «Хочу заверить, что монгольская сторона заинтересована в активизации нашего сотрудничества с РФ в области науки и технологий, — сообщил он. — Мы готовы продолжать взаимодействие, финансировать совместные проекты, это дало бы нам очень хорошие результаты. Могу сказать, что в ближайшее время наше руководство собирается в Москву, и было бы хорошо во время визита подписать новый протокол о сотрудничестве в сфере науки. Этот вопрос будет поднят».

Кроме того, замминистра говорил о взаимодействии университетской науки обеих стран и организации трехсторонних научных исследований с Китаем. «Китайскую» тему продолжил академик Рэгдэл, сообщив, что в начале ноября в Пекине состоится совещание представителей академий наук,

и там можно будет обсудить этот вопрос. Особенный акцент в перспективных работах, по словам президента МАН, нужно сделать на экологии, изучении изменения климата и т.д.

Поскольку в составе монгольской делегации были ректоры ведущих вузов Монголии: Монгольского государственного университета и Государственного университета науки и технологий, то в ходе переговоров речь зашла и о сотрудничестве в области образования. В частности, представители Монголии интересовались возможностью получения двойных дипломов и обмена студентами. Академик Асеев и член-корреспондент РАН М.П. Федорук заверили гостей, что все это вполне реально для осуществления уже в самое ближайшее время.

Соб. инф. Фото Екатерины Пустоляковой

В новосибирском Академгородке прошел семинар «Научные журналы и сервисы — вчера, сегодня, завтра»

Ведущие специалисты одного из крупнейших издательских домов мира Elsevier S&T рассказали о том, что происходит в мире научных журналов, и о вызовах, стоящих перед академическим сообществом

Объем видимой науки, ее формализованных знаний растет с той же скоростью, которая заставляет нас сомневаться в возможностях контроля качества. Отчаянная погоня ученых за высокими рейтингами неизбежно провоцирует разнообразие нарушения академических практик — как самими исследователями, так и учреждениями. Влияние результатов научных работ на мировые рынки определяет распространение наукообразного лоббизма и искажает научные знания.

По словам выступающих, академическое сообщество должно сделать усилие, направленное на борьбу с индустриализированным мошенничеством, с бесконтрольным распространением «мусорных» журналов, которые в огромных количествах публикуют статьи в погоне за выгодой, а не за качеством. В противном случае есть риск дискредитации самих себя.

— Во многих странах ученых обвиняют в том, что они бездельничают или делают проекты, не приносящие денег государству, либо просто занимаются наукоподобной деятельностью. Такая утрата доверия к научному знанию подрывает весь устоявшийся общество, — утверждает руководитель направления решений для научно-исследовательской деятельно-

сти Elsevier S&T кандидат химических наук Алексей Валериевич Лутай.

В первую очередь нужно понимать правила. Например, существуют индексы цитирования, а Scopus — это самая обширная база мировой науки, которая выдерживает стандарты по отбору изданий. Поэтому любой достойный журнал имеет все шансы попасть туда и быть индексированным. Сейчас в его базе находятся 18 тысяч научных изданий.

Чтобы в конечном итоге попасть, допустим, в Scopus, существует множество инструментов научной коммуникации. Буквально в прошлом году Утрехтский университет в Нидерландах попросил прислать информацию о тех современных средствах, которые используют ученые на практике. Затем результаты разделили на шесть групп: инструменты для поиска информации, для работы, например, со статистическими данными, для написания и подготовки статей, для публикации, для распространения или самопиара и, наконец, для оценки популярности — эффекта, который статья производит. В итоге список составил сто один инструмент. После этого исследователи провели большой международный опрос о том, какие сервисы авторы применяют.

— С моей точки зрения, показательно, что многие из этих названий нам в принципе неизвестны. Но если вы их нашли, то попадаете в струю, стоите на одной волне с западными коллегами, которые всё чаще используют такие инструменты, — рассказывает консультант по ключевым информационным решениям Elsevier S&T кандидат экономических наук Андрей Петрович Локтев.

По словам спикеров, для того чтобы создать успешную и цитируемую публикацию, необходимо, во-первых, уделить достаточно времени и усилий подготовке качественного списка источников, во-вторых, оценить возможность визуализации результатов в выбранном журнале, затем поработать над поисковой оптимизацией — ключевыми словами. После публикации эксперты рекомендуют использовать средства для продвижения статей, например социальные сети для ученых.

Организаторами семинара выступили Министерство образования и науки РФ, Российская академия наук, оператор — Национальный фонд подготовки кадров.

Соб. инф.

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ РАН

Реструктуризация институтов вызвала полемику на Общем собрании РАН

Высший академический форум России стал дискуссионной площадкой по одному из самых острых вопросов реформирования Академии наук

Прозвучавшая из уст председателя СО РАН академика **Александра Леонидовича Асеева** критика слияния научных институтов по территориальному принципу, проводимого ФАНО, не оставила равнодушной участников Общего собрания. А.Л. Асеев весьма жестко поставил вопрос о личной ответственности директоров, подписывающих ликвидационные акты в отношении вверенных им институтов, а также об ответственности руководства ФАНО, «...уничтожающего академическую науку в стратегически важных регионах Российской Федерации — таких как Республика Саха (Якутия), Красноярский край и Иркутская область».

Академик **Михаил Иванович Кузьмин** на примере Иркутского научного центра показал, что солидарная позиция научного сообщества способна стать преградой на пути необоснованных укрупнений. «В целом я считаю, что ФАНО не имеет права заниматься реструктуризацией, это дело только наше, Академии наук», — сказал ученый.

Председатель Красноярского научного центра академик **Василий Михайлович Шабанов** предложил провести в Сибири выездное заседание руководства региональных научных центров для всестороннего обсуждения происходящих изменений и накопленного опыта. Состоявшееся объединение институтов КНЦ выступавший назвал не критичным для их самостоятельности: «Я не вижу ничего страшного. У прежде самостоятельных институтов, существующих ныне в виде обособленных подразделений в составе ФИЦ, остались свои директора, свои счета, свои бухгалтерии». Зато «...ранее существовавшее взаимодействие представителей разных направлений оформилось в единые программы работы».

Директор Института механики сплошных сред УрО РАН (и бывший председатель Пермского научного центра Уро РАН) академик **Валерий Павлович Матвиенко**: «Утверждение о кончине научного центра в Перми преждевременно. Некорректны заголовки типа «На окраине России уничтожено 25 институтов». Мы прекрасно понимаем проблемы реструктуризации... Научные центры исторически всегда были разными, с несопадающими формами организации, которые тяготели к двум моделям — централизованной и распределенной. В Коми НЦ, к примеру, институты несколько десятков лет существовали как единое юридическое лицо. У нас в Перми сложилась хорошая команда, мы заканчиваем строительство уникального экспериментального стенда: приезжайте, посмотрите!».

По мнению красноярского академика **Иосифа Иосифовича Гительсона** «...дальнейшее развитие ситуации требует коллективного решения Академии, но оно должно быть хорошо проработано». Ученый предложил сосредоточиться на подготовке единой позиции РАН по вопросам реформы для обсуждения



А.Л. Асеев



И.И. Гительсон



М.И. Кузьмин



А.Д. Некипелов



В.М. Шабанов



Г.А. Месяц



В.П. Матвиенко



В.Е. Фортвов

и принятия на следующем, весеннем, Общем собрании. Академик **Александр Дмитриевич Некипелов** тоже считает, что положение с наукой в России должно быть рассмотрено в комплексе: «Дальше идти по пути частных решений опасно. Можно долго высказывать замечания по поводу нецелесообразных объединений. В Вологде институт экономико-социологического направления объединяют с очень хорошим институтом по молочному животноводству. Нелепость подобных решений бьет в глаза... Мы начинаем с таких конкретных вещей, но необходимо суммировать их, приходите к видению состояния науки в целом. На следующее Общее собрание следует подготовить доклад от лица всей Академии по широкому кругу вопросов».

Вице-президент РАН академик **Геннадий Андреевич Месяц** обратил внимание на то, что при насильственном объединении разнонаправленных научных коллективов «...ничего, кроме склок и борьбы, не бывает. Ученые начинают думать о соседях, а не о науке. Неприятным последствием реструктуризации является то, что институты, созданные когда-то решениями Правительства и Президиума РАН, уничтожаются волею малоизвестных людей в составе ФАНО». Итог дискуссии подвел президент РАН академик **Владимир Евгеньевич Фортвов**: «Я благодарен за полемику по острому вопросу, который, к сожалению, не уходит с повестки дня». При этом глава Академии наук призвал к сдержанности: «Экстремально резкие движения могут сорвать диалог, который налаживается с властями».

Единогласно принятое Общим собранием РАН решение включает предложенные А.Л. Асеевым пункты о безусловном выполнении положений ФЗ-253 относительно научно-методического руководства РАН институтами, ныне подведомственными ФАНО, об учредительстве научных центров со стороны РАН и о приостановке реструктуризации до проведения полного анализа ее последствий для академической науки страны. Председатель СО РАН напомнил о высказывании академика **Владимира Елиферьевича Накорякова**, полемическая статья которого была опубликована в № 39 газеты «Наука в Сибири» (6 октября 2016 г.): «После того как в ведение ФАНО был передан бюджет Академии, началась бюрократический террор с бесконечным количеством экспертов по использованию каждой копейки, жутким контролем над покупкой оборудования и, более того, в обязательном порядке стала рекомендоваться работа по стратегическим направлениям, выработанным экспертами ФАНО на основе зарубежного опыта. Эффективные менеджеры никак не могут осознать, что эти, заимствованные у Европы, «дорожные карты» отражают прошлое их науки... Вред, который М.М. Котюков уже принес науке, трудно даже оценить».

Соб. инф. Фото Юлии Поздняковой

«Особая среда» пополнилась новыми лидерами

Ученые Сибирского отделения РАН комментируют недавно состоявшиеся выборы членов Академии наук



— 70 лет. Академию стали критиковать за косность и архаику, и она приняла вызов: обозначила 30 % вакансий академиков и половину членов-корреспондентов заполняемыми с возрастными ограничениями — до 61 и 56 лет соответственно».



области геологии Евразии с хорошими метрометрическими показателями, «у него большие перспективы и на научном, и на организационном поприще».

«Это долгожданное событие, поскольку в связи с реформой РАН выборы в ее состав не проводились пять лет, — сказал председатель Сибирского отделения академик **Александр Леонидович Асеев**. — Объединение с бывшими сельскохозяйственной и медицинской академиями привело к увеличению среднего возраста, который достиг у академиков 75, а у членов-корреспондентов

«Понятие «молодежная вакансия» следует воспринимать с юмором», — заметил директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН академик **Михаил Иванович Эпов**, выделив, тем не менее, двух младших коллег, избранных членами-корреспондентами. Директор Иркутского Института земной коры СО РАН **Дмитрий Петрович Гладкочуб** — специалист в

Заведующий лабораторией ИНГГ **Иван Юрьевич Кулаков** — «международно известный ученый, формирующий новую научную школу из талантливых молодых людей». Скамейка достойных претендентов была очень длинная, — акцентировал Михаил Эпов. — С Кулаковым конкурировало еще пятеро профессоров РАН, но первым становится только один».



в Академию, а их наставники нет». Говоря о выборах иностранных членов РАН, академик А. Асеев указал, что когорта из 62 выдающихся ученых, включая семейных лауреатов Нобелевской премии — это показатель международного авторитета РАН, которая «...во всем мире признана одной из лучших научных организаций». «Наша Академия — это особая среда, в которой наука стоит на первом месте», — подчеркнул глава Сибирского отделения.

Академик А. Асеев акцентировал, что выборы в РАН прошли на исходе третьего года ее реформирования, которое «...не привело к быстрому развитию, а в некоторых направлениях ситуация заметно ухудшилась, и ухудшения стали принимать необратимый характер». Руководитель Сибирского отделения сослался на дис-

куссию, состоявшуюся в ходе Общего собрания РАН, основные итоги которой отражены в резолюции научного форума. В частности, речь идет о требовании вернуть учредительство Академии наук в отношении региональных научных центров и о приостановке реструктуризации входящих в них институтов. Александр Асеев подчеркнул, что все ресурсы академических учреждений относятся к федеральной собственности, но «...в ситуации, когда интересам науки пренебрегают, можно ожидать всего». «Реструктуризация дошла до абсурда, — сказал председатель СО РАН. — В Екатеринбурге хотят объединить сразу 20 институтов, похожая ситуация складывается в Якутске, хотя работы в Арктике являются стратегическими для России». «Группы влиятельных лиц заинтересованы не только в имуществе, но и в ликвидации для Академии наук многолетней монополии на науку», — считает академик А.Л. Асеев.

Коснулся глава Сибирского отделения РАН и обострившейся ситуации с руководством технопарка новосибирского Академгородка (Академпарк). Академик напомнил, что распорядителем имущества здесь является правительство Новосибирской области, которое внесло в качестве пая «великолепные здания» и вправе принимать те или иные кадровые решения: «Задача технопарка — выращивание наукоемкого бизнеса и его распространение. Когда фирма выросла, стала производящей, она должна уйти из технопарка». При этом Александр Асеев подчеркнул, что технопарк признан лучшим в России: «Это является свидетельством того, что он вырос на благодатной почве... Здесь, в Академгородке, появляются и будут появляться разработки, конкурентоспособные на мировом уровне. Большинство сотрудников фирм-резидентов — выпускники НГУ, которые в своей работе используют результаты институтов Сибирского отделения».

Соб. инф. Фото Юлии Поздняковой

Рутинная и фантастика агроботехнологий

«Человек есть то, что он ест» — это высказывание, приписываемое Пифагору, выдержало проверку столетиями. Сегодня проблема питания стала огромным пазлом, в котором сомкнуты рацион космонавтов и спортсменов, «зеленая революция», мифы и достижения диетологии, борьба с болезнями, паразитами и климатом, а в России — еще и с импортозависимостью и традиционной отсталостью сельского хозяйства. Обо всем этом (и не только) шла речь в докладах научной сессии «Генетические ресурсы растений, животных и микроорганизмов на службе человечества» осеннего Общего собрания РАН

От неолитической революции до геномной

Директор ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН академик Николай Александрович Колчанов помещает точку отсчета культурной селекции на рубеже 10 000 лет до нашей эры, когда человек начал переход к оседлому образу жизни в связи с domestikацией — введением в культуру животных и растений, с распространением земледелия. Наши далекие предки были стихийными селекционерами: начав со злаков, они искали для дальнейших посевов экземпляры с крупными и неосыпающимися зернами. «На протяжении веков человек продолжал оставлять лучшие (в первую очередь по продуктивности) экземпляры, — рассказал Н. Колчанов. — Но массовый отбор рано или поздно перестает быть эффективным. Важнейшим этапом стало введение в XIX веке метода индивидуального отбора, основанного на поиске семян от отдельных, самых лучших растений и дальнейшей работе с ними».

Следующим шагом стала комбинаторная селекция (скрещивание различных форм одного вида, привлечение по разным признакам), гибридная... Институт цитологии и генетики выступил одним из пионеров внедрения в селекцию хромосомных и клеточных технологий, в числе которых — методы химического и радиационного мутагенеза. В качестве примера Николай Колчанов привел историю создания сорта яровой мягкой пшеницы Новосибирская-67 — высокоурожайной, с отличными хлебопекарными качествами: «Экономический эффект от внедрения этого сорта многократно превысил затраты на строительство нашего института, в котором был выведен». Многие современные сорта пшеницы несут в своем геноме участок (транслокацию) от хромосомы IR ржи, содержащей гены устойчивости к грибковым заболеваниям. Отлично показал себя и метод не хромосомных, а цитоплазматических транслокаций: биологическая инженерия началась не вчера.

Селекционно-генетические технологии



Слайд из презентации Н.А. Колчанова

«Новый прорыв в селекции растений произошел в конце XX — начале XXI века с внедрением методов маркер-ориентированной и геномной селекции», — рассказал академик Н. Колчанов. На молекулярно-генетические карты, насыщенные ДНК-маркерами, стало возможным точное нанесение не только генов, контролирующих простые признаки (то есть один-два), но и так называемых локусов количественных признаков. Метод показал себя эффективным: например, в Голландии все новые сорта ячменя, начиная с 1999 года, выведены именно по такой технологии.

«Анализ селекционных форм с помощью ДНК-маркеров — вспомогательный метод, — уточнил Николай Колчанов. — Он используется не вместо традиционной селекции, а вместе с ней. Это позволяет ускорять селекционный процесс, снижать затраты, экономить на оплате труда и энергии, сокращать посев-

ные площади». Кроме этого, с помощью ДНК-маркеров можно отслеживать в потомстве такие комбинации генов, которые нельзя (или трудно) установить с помощью фенотипа. Для создания сортов с низкой восприимчивостью к фитопатогенам применяют «пирамиду» — отбор растений, несущих сразу несколько генов устойчивости к одному и тому же заболеванию.

Кстати, о фенотипе. Успех селекционной работы принято оценивать и по «внешности» растений: размерам, форме, физическим свойствам. На стыке биологии и информатики возникла феномика — новая специальность, решающая задачу быстрой оценки фенотипа растений путем интеграции численных биологических данных с компьютерным анализом изображений. Феномика позволяет резко ускорить оценку «портрета» того, что выросло в результате тех или иных действий селекционеров, заодно устранив присущий человеку субъективизм.

И еще раз: не «вместо», а «вместе». Селекция — удивительная сфера деятельности, в которой новые методы не вытесняют, а лишь обогащают проверенные веками. Феномика феномикой, а живые растения всё равно год за годом зеленеют на опытных полях, их трогают руками и измеряют линейками.

Картину принципиально не меняет и последнее достижение геномики, о котором рассказал академик Н.А. Колчанов — система редактирования CRISPR/Cas9. Это манипуляции с одним или несколькими «родными» нуклеотидами без привнесения инородных элементов. «Пока идет дискуссия, можно ли модифицированные формы, не несущие в себе трансгенных конструкций, ставить в один ряд с традиционными ГМО, исследователи взяли на вооружение эту технологию для исследований в целях получения новых форм растений с заданными свойствами, — сообщил ученый. — Такие работы выполняются в МГУ, ФИЦ ИЦИГ СО РАН, ФИЦ Биотехнологии РАН и ряде других организаций».

Слово из трех букв

А «традиционные» ГМ-продукты между тем распространяются по планете со скоростью торнадо. С 1999 по 2016 гг. площади посевов таких культур возросли более чем в 100 раз и составили почти 180 миллионов гектаров, то есть 12 % от всех возделываемых земель в мире. Основной ГМ-культурой является соя, занимающая около 50 % от всех площадей под ГМО, на втором месте кукуруза (около 30 %), далее хлопок (15 %) и рапс (5 %). В 2015 году их выращивали 25 стран, в том числе 5 членом Евросоюза — Испания, Португалия, Чехия, Словакия и Румыния. Директор ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи (бывший Институт питания РАМН) академик Виктор Александрович Тутельян убежден: «Хотим мы этого или не хотим, питание человека XXI века состоит как из полностью натуральных, так и из технологически видоизмененных продуктов. И доля сырья, полученного из генно-модифицированных организмов, будет постоянно увеличиваться».

Новосибирская 67

Пшеница мягкая яровая

ИЦИГ СО АН ССР и СибНИИРС, 1974



- ♦ Высокая урожайность
- ♦ Устойчивость к полеганию
- ♦ Устойчивость к засухе
- ♦ Отличные хлебопекарные качества

**Занимала до 3,5 млн га
Экономический эффект от внедрения Новосибирской 67 в производство многократно окупил создание ИЦИГ СО РАН**

Слайд из презентации Н.А. Колчанова



Николай Александрович Колчанов



Виктор Александрович Тутельян



Ирина Михайловна Донник

В России ГМ-культуры никогда не вводились в сельскохозяйственный оборот. В июле 2016 года был принят Федеральный закон № 358. Его ошибочно считают полностью запрещающим в России ГМО, хотя это не так. Не разрешается выращивать такие организмы и производить из них продукцию на территории нашей страны, но российским резидентам не возбраняется импорт ГМО, а нашим ученым — их исследование. Поэтому они восприняли думскую инициативу спокойно.

«Запрет на местное выращивание, — считает Виктор Тутельян, — связан с подготовкой и населения, и сельского хозяйства к восприятию высоких технологий, которые требуют принципиально другого уровня культуры и дисциплины».

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ РАН



ПИЦЦА XXI ВЕКА

Слайд из презентации В.А. Тутельяна

Сегодня учеными выстроена, как выразился Виктор Александрович, «глубоко эшелонированная оборона» против негативных последствий употребления продукции из ГМО. Форпостом является определение уровня геномной безопасности: сравнение характеристик организма-донора, переносимых генов и их рецептиента, анализ структуры и стабильности вставки, места встраивания и наличия в гене открытых рамок считывания (последовательностей, потенциально способных кодировать белок). Обычно эта работа проводится разработчиками новых ГМО, но, как говорится, доверяй, но проверяй. «Для второго этапа оценки мы ввели понятие «протеомная безопасность», которая подтверждается результатами соответствующего анализа ГМО и его традиционного аналога, – рассказал В. Тутельян, – а также оценки токсичных и аллергенных свойств одного или нескольких белков, определяющих проявление заданных признаков у ГМО». Третья линия защиты – изучение метаболомной безопасности, то есть выявление непредусмотренных эффектов генетической модификации, связанных с синтезом неизвестных метаболитов на основе рекомбинантной ДНК. И наконец, еще один рубеж, возведение которого требует особых усилий и немалого времени: проверка на репродуктивную токсичность, которая может отражаться на нескольких поколениях. Мышиный век недолог, и это позволяет ученым выяснять, не влияет ли потребление конкретного ГМ-продукта на половую функцию, вынашивание плода, живорождение, состояние скелета и внутренних органов потомства... Весь список занимает страницу убористого текста.

В 1999–2016 годах в России произведена медико-биологическая оценка 23 линий ГМО, в которой использовано свыше 20 000 лабораторных животных, проведено порядка 180 000 анализов, эта работа дала более 100 научных публикаций. Интегральным результатом академик В. Тутельян назвал внедрение в практику Роспотребнадзора микроматричного формата контроля за оборотом ГМ-продукции и разработанную (но еще не внедренную) систему мониторинга воздействия ГМО на человека. Вроде бы ничего не вызывает тревоги, но... «После того как мы начали активно бороться с ГМО, количество анализов резко снизилось», – отметил Виктор Александрович. Он предупредил, что в отрицании ГМО Россия не

составляет 3–4 %, зато молока – только 0,3–0,6 %. Почему? Ответ дала академик Ирина Михайловна Донник, ректор Уральского аграрного университета: «Это в первую очередь объясняется неуклонным снижением поголовья продуктивных животных, особенно молочного скота, и сокращением сроков их хозяйственного использования». Даже в племенных стадах долголетие составляет две-три лактации при оптимальных четырех. Грубо говоря, корова идет под нож раньше, чем следовало бы, недодав молока в хозяйский бидон и общероссийскую цистерну.

Ну а это почему? Ученые стали разбираться. По данным 340 сельхозпредприятий Урала нарисовалась такая картина: низкая продуктивность укоротила жизнь 3 % животных, травмы – 6 %, «прочие причины» (на самом деле чего только со скотиной не случается) дали 41 %, а 50 % – болезни. Взались, естественно, за них, провели лабораторные исследования у 38 587 коров с продуктивностью свыше 6 000 кг молока в год из 28 предприятий Уральского федерального округа. Один только анализ крови выдавал спектр из 26 показателей. «Главными патологическими состояниями... выделены нарушение белкового, минерального, микроэлементного обмена, нарушение кислотно-основного равновесия и электролитного баланса крови, а также патологии печени, сердечно-сосудистой системы и скелетной мускулатуры», – таков был общий вывод. При этом заболевания печени заняли первое место, ими страдали 38 % обследованных буренок.

Пока что речь шла о незаразных болезнях. По большинству особо опасных инфекций (ящур, туберкулез, бруцеллез, сальмонеллез и другим) ситуация в России достаточно благополучная. Но вспышка сибирской язвы оленей нынешним летом на Ямале показала, что ветеринарный контроль не должен ослабевать. К тому же, как и для человеческой популяции, появляются «новые вызовы», среди которых Ирина Донник выделила лейкоз крупного рогатого скота: «В некоторых регионах до 50–80 % молочных коров заражено этой болезнью». В течение многих лет возбудитель может сохраняться в стаде, не вызывая симптоматических признаков. Это указывает как на недостаточность диагностики

должна «третий раз наступить на грабли»: первым эпизодом ученый назвал разгром генетики в СССР (печально знаменитая сессия ВАСХНИЛ 1948 года), а вторым – резкое свертывание отечественной микробиологической промышленности после двух выбросов белка на заводах в 1993 году. «В результате мы наверстываем отставание в генетической области и не производим ни одного грамма собственных витаминов и аминокислот», – констатировал академик.

Чего не хватало Айболиту

Впрочем, далеко не исчерпаны возможности повышения отдачи сельского хозяйства и без генетических манипуляций. Взять то же скотоводство России, которое год за годом топчется на месте. Да, прирост производства мяса ежегодно



Виктор Фёдорович Пивоваров



Иван Михайлович Куликов



Лариса Михайловна Аксенова

(«Узкий спектр биохимических тестов не позволяет глубоко оценить состояние животных»), так и на возможность вируса обходить иммунный ответ у некоторых особей.

Оказалось, что и здесь без геномики не обойтись. Секвенирование генома вируса лейкоза КРС позволило построить дендрограмму территориального распределения его штаммов, сравнить с известными мировыми изолятами. Кроме этого, найдены методы разработки специфических праймеров для ПЦР-диагностики. Последнее, по прогнозу академика И. Донник, «...позволит с уверенностью выявлять вирусносителей среди телят в раннем возрасте (15 дней) и на оздоровленных фермах, а также на заключительных этапах санации хозяйств от лейкоза».

Разумеется, это только первые шаги. «Новый вызов» оказался трудным испытанием для ветеринарии не только в нашей, но и в других странах (уральские ученые, например, тесно сотрудничают с польскими). Только в трех регионах России лейкоз КРС ликвидирован полностью: в Ленинградской и Свердловской областях, а также в Ямало-Ненецком автономном округе, где поголовье коров исчисляется одной тысячей. Но Ирина Донник уверена:



Фото из презентации В.Ф. Пивоварова

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ РАН

«Изучение особенностей строения и функционирования генома вируса позволит, возможно (ученые любят это слово), в будущем не только понять, но и управлять течением инфекционного процесса».

Призрачное импортозамещение

Возле зала, в котором проходила научная сессия Общего собрания РАН, расположилась маленькая, но интересная выставка достижений российской сельхознауки. Картофелины: гладкие, как лысина, и разных цветов — вплоть до темно-фиолетового. Корнеплоды сахарной свеклы размером с гаубичный снаряд. Гроздь холодостойкого винограда. Попробовал — непривычно, но вкусно. Полки с вином из опытных хозяйств, расположенных заметно севернее Крыма и Тамани...

...В здание РАН на Ленинском проспекте не привезли много новинок, которые представляли в докладах. Порода крупного рогатого скота «Русская комолая» (то есть как раз без рогов), свиней — с военным названием МС-1, гибриды яка с коровой и сибирского козерога с домашней овцой. Искусственно выведенные карпы — петровский и чувашский чешуйчатый — так и просятся на стол. «Пищевое лекарство» назвал овощи директор ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур академик **Виктор Фёдорович Пивоваров**, отметивший общемировой тренд «овощемании», резкого увеличения и объема производства, и доли отводимых площадей. Новые отечественные сорта сладкого перца позволяют выращивать его на 400 километров севернее, чем раньше, сливу русскую теперь способна в промышленных масштабах давать Московская область.

В докладе директора Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства академика **Ивана Михайловича Куликова** мелькали, как в калейдоскопе, российские сорта и гибриды яблони, груши, сливы, вишни и черешни, ягодных культур... Для каждого вида их выводят десятки. Почему так много? Да потому, что при всем разнообразии и совершенстве методов селекции невообразим «идеальный сорт», равно успешный для любых климатических и почвенных условий, дающий великолепную сохранность урожая без потери первоначальной свежести. А кроме того, устойчивый ко всем известным науке заболеваниям, паразитам и вредителям, к человеческой небрежности и лени. Но даже если такие сорта гипотетически и возможно вывести, остается наш с вами потребительский вкус. Одному захочется красной смородины сладкой, как патока, «повышенной длиннокоистности и крупноплодности», другому — мелкой и кислой, зато как в детстве.

Не без гордости директор НИИ кондитерской промышленности академик **Лариса Михайловна Аксенова** сообщила: «Пищевая отрасль России находится на третьем месте после добывающей и металлургической промышленности, выдавая продукции на два триллиона рублей в год». Да, но... Первооснова львиной доли этой продукции — импортная. И не только привозное сырье. Племенной и сортовой материал, добавки, корма, не говоря уже о технике, комплектующих, расходниках... По словам



Роберт Искандерович Нигматулин

директора ВНИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова члена-корреспондента РАН **Анатолия Васильевича Корнеева**, отечественные гибриды занимают только 2 % посевов сахарной свеклы в России. Даже в московских магазинах не встретишь тех вин и того винограда, что выставлены в Академии наук. В Московской области нет огромных сливовых садов, а в Томской — плантаций сладкого перца. С сортами российской селекции экспериментируют только дачники: понятно, что им нужно далеко не всё. Зачем на шести сотках соя и рис?

В российском сельском хозяйстве намного острее, чем в промышленности, стоит проблема коммерциализации научных разработок, экономических стимулов внедрения их в практику. Сколько ни говори «импортозамещение», это волшебное слово не заставит фермера или директора птицефабрики отказаться от рентабельных и привычных импортных заделов. А во время дискуссии одну из причин иного характера назвал академик **Роберт Искандерович Нигматулин**, директор Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН: «Я 13 лет возглавлял Уфимский научный центр и был председателем Башкирской академии наук, поэтому считаю себя вправе высказаться. На нашу сельскохозяйственную отрасль давят прежде всего экономические дисбалансы. С одной стороны, подсчитано, что в России на душу населения ежегодно должна производиться одна тонна условного зерна. Но в последние, самые урожайные годы получалось не 145 миллионов тонн, а только 120. С другой стороны, почти во всем мире цена тонны бензина равна цене тонны зерна, а у нас превышает в три-четыре раза. Понятно, какие отрасли получают прибыль, и понятно, за счет кого».

Андрей Соболевский
Фото Юлии Поздняковой, схемы из презентаций спикеров

Геноплазма включает:

комплекс генов
длиннокостного вида
Ribes multiflorum

комплекс генов высокой
устойчивости к антракнозу,
американской мучнистой
росе видов:
R. hispidulum, *R. atropurpureum*,
R. pubescens, *R. altissimum*,
R. meyeri, *R. palczewskii*

комплекс генов
крупноплодности и
продуктивности сортов
зарубежной селекции



Мармеладница
селекция ВНИИСПК



Яркая
селекция ВСТИСП



Орловская
Звезда
селекция ВНИИСПК

Слайд из презентации И.М. Куликова

МНЕНИЕ

Наука a la carte и после

На днях один перебравшийся в Москву выпускник НГУ успешно убедил меня в отсталости мировосприятия. Индустрия теперь — не шлифовка валов, интеллектуальный продукт — не патент на новую лампочку. С цифрами на руках мне объяснили, какие компании в мире теперь самые дорогие и эффективные. И что выпуск на рынок новых сервисов (о'кей, Гугл!) и есть экономика. Хотя в компьютерных играх убивают не совсем по-настоящему, этот рынок уже сравним с рынком вооружений. Запомнились слова собеседника: «Мир не просто меняется и не просто меняется быстро. Он меняется так быстро, что ты этого не замечаешь».

Насчет масс-медиа мне тоже вправили мозги. Уходит время мастриты, то есть папки в «избранном», куда вы поместили ссылки на самое постоянно читаемое. Любое издание, блог или лента, способно вас рано или поздно разочаровать, а то и просто уйти в небытие. И, напротив, может появиться нечто новое, потенциально очень ваше, а вы об этом ни сном ни духом... Сегодня в обиходе появляются виртуальные помощники — приложения, которые ухитряются воспринимать (не будем углубляться в вопрос, как именно) ваши потребности вплоть до самых тонких нюансов. Они будут не только, как сегодня, по запросу сообщать погоду, заказывать такси и столики в кафе. Они начнут самостоятельно(!), как лучшие ваши душеприказчики, подыскивать концерты, которые доведут вас до экстаза. Подбирать путешествия, дающие впечатления на всю жизнь. Выискивать самое-самое ваше-ваше: врачей и продукты, автосервис и одежду, косметику и... Хотел написать «сновидения», но на это пока не замахиваются. Пока.



А вот контент (тексты, аудио, видео) — наверняка. Через пять лет, через три, завтра? Сначала это будет тот же мастрит, но не как результат вашей селекции среди известных изданий, а по инициативе веб-помощника. Не «a la carte» (согласно меню), а сразу «кушать подано». Вот вам, барин, новое умеренное политическое ревью, интеллигентно и тексты короткие, как вы любите. Вот география в вашем вкусе, вот рыбалка-с, а вот, хе-хе, десерт... Думается, что при нарастании вала подобных услуг (а в мире IT всё и вся развивается со скоростью цунами) потихоньку начнут отмирать медийные бренды (кроме информагентств как гарантов достоверности новостей и первичной информации вообще). Если рекламодатель платит за трафик, за клики, то зачем из кликабельного и некликабельного обязательно компоновать единое «средство массовой информации» с выходными данными, госрегистрацией и кроссвордом? Если, к примеру, в «Известиях» я читаю выходящие раз в полгода колонки Игоря Мальцева, то мой сервис будет подавать мне к утреннему кофе именно его, выборочно, а не всю известинскую кашу.

СМИ в их сегодняшнем виде начнут — или уже начинают? — потихоньку отмирать, но редакции останутся. Потому что есть понятия таргетинга, стилистики, технического стандарта (заметили, какие в этом тексте тире и кавычки?). Потому что более опытные должны стажировать начинающих. Потому что есть специализация, в конце концов! Представьте себе, как будут писать о науке спортивный журналист или светский обозреватель...

Вот и слово сказано — наука. В силу, как пишут в объяснительных, вышеизложенного, давайте-ка прекратим делить сегодняшние научные СМИ на хорошие и плохие, на более и менее читаемые, на академические и популярные... Наша общая миссия — густо насытить хотя бы русскоязычный интернет научным материалом. Памятуя о том, что, с одной стороны, все жанры хороши, кроме скучного, но, с другой, — что эта максима не распространяется на бюрократов. А от них в нашей стране очень-очень многое зависит. Мы все вместе (ученые, журналисты, редакторы и редакции, общественники-просветители etc., etc.) должны сформировать самый широкий спрос на научный контент до того, как уйдет в прошлое эпоха a la carte.

Надо, коллеги, постараться и успеть. Иначе завтра услужливые сервисы не станут подавать к нашему же завтраку аппетитные научные новинки. Или принесут на блюдечке «Битву экстрасенсов». Не возьмусь судить, что хуже.

Андрей Соболевский

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

На связи

Сибирские ученые установили, что серотониновые рецепторы разных типов, которые раньше считались независимыми друг от друга, активно взаимодействуют. Дальнейшее изучение того, как это происходит, позволит получить новые данные о работе серотониновой системы и откроет перспективы для поиска новых подходов к лечению агрессии, депрессии и шизофрении

Серотониновая система, в представлении обывателей связанная прежде всего со счастьем, на самом деле ответственна за множество процессов в нашем организме. Аппетит, терморегуляция, биологические циклы день-ночь, поведение — лишь некоторые из них. «Серотонин есть и в мозге, и на периферии. В последнем случае он выступает в роли гормона, участвует в процессах пищеварения, сокращения кишечника, сосудов и так далее. А в мозге он является нейромедиатором: передает сигнал от одного нейрона к другому. Мы занимаемся в основном этим «центральный» серотонином и его ролью в поведении», — рассказывает заведующий лабораторией нейрогеномики поведения ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН доктор биологических наук **Владимир Сергеевич Науменко**.

Серотонин воздействует на определенные рецепторы, опосредующие его действие на нейроны. Основная задача рецепторов — связавшись с выделившимся из одного нейрона серотонином, передать сигнал внутрь следующей клетки мозга. В нашем организме существует 14 типов таких «серотониновых посредников», каждый из которых задействован в тех или иных системах организма.

В совместной работе с коллегами из Института клеточной нейрофизиологии Высшей медицинской школы Ганновера в Германии, проводившими исследования на культурах клеток, новосибирские ученые с помощью различных молекулярных методов и фармакологических препаратов в разных сочетаниях обнаружили косвенное доказательство того, что серотониновые рецепторы различных типов каким-то образом влияют друг на друга. «Воздействуя на один, мы видим эффект на другом, который с первым напрямую вроде бы никак не связан. Например, рецептор 1А оказался связанным с 2А. Структурно они разные, и химический агент, активирующий первый, не может активировать второй. Тем не менее, когда мы инактивируем 1А, 2А начинает работать лучше», — комментирует Владимир Науменко.

Ученые сосредоточились на исследовании первого и седьмого рецепторов. Они очень близкие, оба участвуют в терморегуляции и воздействуют на один и тот же вторичный посредник внутри клетки, но с разным знаком: один ингибирует, а другой, наоборот, активирует. Были получены косвенные доказательства, что эти два рецептора как-то друг с другом связаны. По некоей причине при инактивации седьмого рецептора первого становилось меньше.

Исследователи из Института клеточной нейрофизиологии Высшей медицинской школы Ганновера с помощью

метода FRET (перенос энергии по Фёрстеру) показали: это взаимодействие не просто механическое, а приводит к изменению функций. «Известно, что первый рецептор является регулятором серотониновой системы, то есть при активации он может модулировать выброс серотонина. А седьмой, более молодой в эволюционном плане, участвует в терморегуляции, а также в регуляции пищевого поведения, циркадианных ритмов (смена дня-ночи) и многом другом, — говорит ученый. — Раз седьмой рецептор жестко контролирует более древний первый, решающий в серотониновой системе, то потенциально он может принимать участие в регуляции различных форм нормального и патологического поведения. Сейчас у нас с немецкими коллегами в планах заняться исследованием его роли в этих процессах».



Способность рецепторов влиять друг на друга является очень важным открытием. Раньше имелись данные, что некоторые из них способны образовывать белок-белковые комплексы с рецепторами того же типа, но, как выяснилось, всё сложнее. Вероятно, эта «согласованность» рецепторов отвечает за какую-то тонкую регуляцию функций, благодаря чему у серотониновой системы появляется дополнительная возможность регулировать свое состояние. Ведь, как в другом исследовании установили специалисты ИЦиГ СО РАН, если рецепторов одного

типа становится меньше, то включаются механизмы, направленные на увеличение их количества или изменение работы других рецепторов, чтобы как-то компенсировать «недостачу» и не допустить возникновения патологического поведения.

«Изучение того, как влияют друг на друга рецепторы — это прежде всего фундаментальные исследования. Но теоретически взаимодействие рецепторов в дальнейшем может быть использовано как мишень для каких-то новых фармакологических препаратов, — отмечает Владимир Науменко. — Все нейропсихопатологии (агрессия, депрессия, шизофрения и тому подобное) так или иначе связаны с нарушениями в работе серотониновой системы. И есть данные, что, воздействуя на серотониновые рецепторы, можно существенно облегчать эти состояния». Например, на сегодняшний день существуют антидепрессанты, воздействующие на первый рецептор, однако в связи с какими-то непонятными пока генетическими особенностями не все люди к ним чувствительны. Зная механизмы взаимодействия серотониновых рецепторов, можно будет поправить повлиять на первый рецептор через тот же седьмой.

Значительного продвижения в исследовании серотониновой системы в лаборатории нейрогеномики поведения ожидают от недавно начавшего использоваться там нового для Новосибирска метода регуляции экспрессии генов с помощью генетических конструкторов. Если раньше различные манипуляции с рецепторами производились при помощи химических агентов (специальных химических соединений, специфичных для того или иного типа рецепторов), то сейчас им на смену пришли небольшие последовательности ДНК, которые, попадая в организм, прицельно воздействуют на мишень на уровне мРНК. В отличие от первых, влияющих сразу на все рецепторы одного типа, генетические конструкторы могут специфически выключить конкретный рецептор либо, наоборот, увеличить его количество в определенной структуре головного мозга животного. «Например, когда мы изучаем депрессию, то сосредотачиваемся на коре мозга и гиппокампе, а если посмотрим саморегуляцию серотониновой системы, нас интересует средний мозг, где расположены основные тела нейронов. С помощью метода регуляции экспрессии генов с помощью генетических конструкторов можно точно исследовать, за что отвечает каждый конкретный рецептор. Если такое удастся сделать в Новосибирске, это будет большим шагом», — комментирует Владимир Науменко.

Подготовила **Диана Хомякова**
Фото **Василия Ковалева**

КОНФЕРЕНЦИЯ

Всероссийская научно-практическая конференция «Народный костюм в Сибири»

В новосибирском Академгородке этнографы, археологи, историки, искусствоведы, этнопедагоги и музейные работники обсудили проблемы сохранения и использования традиционного костюма народов Сибири и его место в современном мире. По результатам конференции было принято решение создать Ассоциацию исследователей народного костюма

Междисциплинарное мероприятие собрало около ста исследователей из разных городов страны: Орла, Саратова, Москвы, Санкт-Петербурга, Нарьян-Мара, Анадыря, Улан-Удэ, Якутска, Горно-Алтайска и других. Прозвучали доклады об особенностях традиционной одежды многих народов Сибири, в том числе русских, украинцев, сибирских татар и кряшен, якутов, бурятов, тувинцев, хакасов, шорцев, кумандинцев, хантов, манси, нанайцев, чукчей, эвенков, коми-ижемцев. Некоторые сообщения были посвящены отдельным культурным группам русских: семейским, казакам, старожилам, переселенцам в Сибирь, в том числе однодворцам.

Организаторы уникального мероприятия отмечают: интерес к народной одежде растет не только среди ученых, но и среди преподавателей, работников культурно-досуговых учреждений, музейных сотрудников.

— Народный костюм постепенно возвращает себе утраченное место в народной культуре и социокультурных практиках. Всё более популярным становится его использование во время праздников, при отправлении различных обрядов. Когда семья собирается за праздничным столом и одевается в этнические наряды — это очень обогащает торжество, — считает ведущий научный сотрудник ИАЭТ, председатель оргкомитета конференции доктор исторических наук **Елена Фёдоровна Фурсова**. — Между тем специализированные научные форумы по этой проблематике проводятся нечасто, даже секции на научных конференциях более широкого профиля организуются очень редко. Но должны быть и узкотематические конференции по данному направлению, ведь оно сейчас особенно актуально.

В настоящее время, по мнению исследователей, происходит своеобразный «ренессанс» народного традиционного костюма. Поэтому одной из важнейших целей мероприятия ученые называют просветительскую миссию.

— Знания о правильном использовании костюма очень востребованы. Ученые здесь могут сказать свое слово, к нам прислушиваются работники культуры, руководители фольклорных коллективов. Например, в 1990-е годы бабушки из фольклорных ансамблей на свои выступления надевали венки поверх платков, хотя на самом деле такой атрибут положен просватанным девушкам-невестам. Благодаря научным публикациям, выступлениям исследователей в прессе, подобные несуразные ошибки встречаются всё реже, — рассказывает Фурсова.

Также специалисты обсудили проблемы, связанные с распространением современных форм народной одежды в нетрадиционных для нее сферах: костюм как маркер этнических групп и этнической идентичности. Например, вышиванка.

— На Украине сейчас модно ходить в традиционных рубашках-вышиванках. На них даже начали изображать трезубцы и другие символы как этнический маркер. Хотя этот предмет одежды не чисто украинский — он был и есть у всех славянских народов, — отмечает Елена Фурсова.

Также о важности просветительской работы, особенно с молодежью, говорил кандидат философских наук **Даниил Евгеньевич Крапчунов** из Томского государственного университета. Он представил доклад о современных формах демонстрации народного костюма как профилактики распространения экстремистских идей и популяризации молодежных контркультур.

— Рассказывать о правильном аутентичном использовании одежды очень важно, ведь в настоящее время существует множество молодежных субкультур, которые в своей одежде применяют элементы славянской символики, мифологии (в том виде, как они себе это представляют, конечно), позиционируя себя истинными носителями, например, славянского язычества. На самом деле предлагаемая в подобных субкультурах манера одеваться не имеет под собой научной основы. Зато используемые ими атрибуты — венцы, коловраты — формируют специфически отрицательное отношение в обществе из-за экстремистской настроенности движений, — комментирует Елена Фурсова.

Кроме того, на конференции обсуждались вопросы истории народного костюма в широком контексте: от проблем реконструкции древней одежды по археологическим материалам до осмысления традиционности костюмов фольклорных коллективов, а также костюмов, используемых в ритуальных практиках адептами традиционных религий и новых религиозных культов. Так, например, аспирант сектора этноистории Института истории и археологии Уральского отделения РАН **Вячеслав Александрович Печняк** представил доклад о традиционной одежде старообрядцев Часовенного согласия Урала «как религиозной карте». По сути, моленный костюм старообрядцев сегодня, в начале XXI века, — это энцикло-

педия по старинным русским православным верованиям и обычаям. Каждый элемент, каждая деталь, будь то пуговица, складки, цвет и пр., имеют свое значение и обозначение с точки зрения носителей старообрядческой субкультуры.

— Старообрядцы — единственные из всех групп русского народа сохранили специфичную обрядовую моленную одежду. Их кафтаны (как покроя, так и само слово) восходят к средневековой Руси, — добавила этнограф. — Также на конференции мы послушали интересный доклад о косоворотках. Считалось, что их появление — это тюркско-монгольское влияние. Однако у данных народов именно таких вещей в гардеробе нет. Вообще в Евразии встречается много видов и типов одежды, которые оказываются общими для многих национальностей. И нам нужно искать истоки: откуда общность в покрое и терминах, хотя сейчас, конечно, трудно разобраться, кто на кого влиял или чье влияние испытывал.

Елена Фёдоровна Фурсова отмечает: дискуссии ученых о традиционной одежде породили много новых вопросов. Поэтому оргкомитет планирует повторить подобную конференцию через два года. Кроме того, по результатам прошедшего мероприятия была создана Ассоциация исследователей народного костюма, которая объединит специалистов по данному направлению из разных областей наук и сфер деятельности, наладит взаимодействие с народными мастерами, национально-культурными центрами, а также займется разработкой методических рекомендаций. В ходе голосования председателем Ассоциации избрана Елена Фурсова. Организаторы надеются, что в ближайшем будущем именно Новосибирск станет научным центром по изучению народного традиционного костюма.

Организаторы конференции: Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Алтайский государственный педагогический университет, Сибирский филиал Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачева.

Соб. инф.

Любовь

Что такое эмоции? Откуда они берутся, для чего нам нужны, что творят с нашим организмом, какую роль играют в общественных отношениях? Возможно ли контролировать и менять их с помощью сознания или медикаментов? В рамках нашего проекта три эксперта — эволюционный биолог, психофизиолог и культуролог отвечают на эти вопросы. Нам предстоит рассмотреть ненависть, печаль, обиду, вину, волнение, зависть, стыд, восхищение, вдохновение. А сегодня речь пойдет о самой спорной из них — о ЛЮБВИ



Павел Михайлович Бородин — доктор биологических наук, заведующий лабораторией рекомбинационного и сегрегационного анализа ФИЦ Института цитологии и генетики СО РАН, профессор кафедры цитологии и генетики Новосибирского государственного университета, член Комиссии РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных данных, Научного совета по генетике и селекции РАН, Центрального совета Вавиловского общества генетиков и селекционеров. Научные интересы: эволюционная генетика, популяционная генетика млекопитающих, цитогенетика и молекулярная биология мейоза и рекомбинации.

— Есть довольно забавная эволюционная теория любви. Дети наши растут медленно и долго и требуют заботы обоих родителей. Следовательно, миллионы лет в нашем прошлом эволюционным преимуществом обладали те из них, родители которых смогли прожить друг с другом достаточно долго. А сделать это можно только при одном условии — если своего партнера очень любить. И любовь — это эволюционное приобретение человечества, способ, позволяющий привязать одного человека к другому, несмотря на то, что он всюду раскидывает свои носки, а она зависает около каждого прилавка. Когда есть любовь, то все эти недостатки вызывают даже умиление: «Ах, он их так мило раскидывает, а я убираю» или «Она зависает в магазине, а я стою в стороне и люблюсь». Любовь — именно для того, чтобы видеть даже в недостатках вашего партнера что-то милое и симпатичное, от чего у вас захватывает дух. И жить с ним долго и счастливо.

— Дети наши растут медленно и долго и требуют заботы обоих родителей. Следовательно, миллионы лет в нашем прошлом эволюционным преимуществом обладали те из них, родители которых смогли прожить друг с другом достаточно долго. А сделать это можно только при одном условии — если своего партнера очень любить. И любовь — это эволюционное приобретение человечества, способ, позволяющий привязать одного человека к другому, несмотря на то, что он всюду раскидывает свои носки, а она зависает около каждого прилавка. Когда есть любовь, то все эти недостатки вызывают даже умиление: «Ах, он их так мило раскидывает, а я убираю» или «Она зависает в магазине, а я стою в стороне и люблюсь». Любовь — именно для того, чтобы видеть даже в недостатках вашего партнера что-то милое и симпатичное, от чего у вас захватывает дух. И жить с ним долго и счастливо.



Елена Алексеевна Дорошина — кандидат биологических наук, научный сотрудник Института систематики и экологии животных СО РАН, старший преподаватель кафедры сравнительной психологии Института медицины и психологии НГУ. Читает в университете курсы «Экспериментальная психология», «Физиология высшей нервной деятельности», «Психофизиология». Сфера научных интересов: временная перспектива личности, жизненный путь, идентичность, самосознание, психологическое благополучие.

— Когда я читаю лекцию про эмоции, студенты иногда возмущаются: «Разве любовь — это эмоция? Любовь — это чувство!». То есть здесь мы сталкиваемся со сложностью употребления слов. С точки зрения психофизиологии любовь вызывает бурю эмоциональных состояний, страстей. В это слово каждый вкладывает очень много индивидуального содержания, оно само по себе очень эмоциогенно.

— Когда я читаю лекцию про эмоции, студенты иногда возмущаются: «Разве любовь — это эмоция? Любовь — это чувство!». То есть здесь мы сталкиваемся со сложностью употребления слов. С точки зрения психофизиологии любовь вызывает бурю эмоциональных состояний, страстей. В это слово каждый вкладывает очень много индивидуального содержания, оно само по себе очень эмоциогенно.

Любовь бывает разной. О какой из них идет речь? Можно любить родину, партнера, ребенка. Биологи говорят о привязанности, которая имеет под собой четкую физиологическую основу, хотя здесь тоже не всё так просто, как казалось сначала. Когда появились первые работы физиологов, думали, что теперь

понятно: любовь — это сплошная химия, коктейль гормонов! Потом выяснилось, что этот коктейль в разных случаях всё-таки различается, и опять ничего однозначного сказать нельзя.

Есть такие гормоны: вазопрессин, окситоцин, пролактин, которые связывают с формированием длительной устойчивой привязанности. Например, окситоцин, в больших количествах вырабатывающийся у недавно родившей женщины, влияет на любовь к ребенку. Было такое интересное исследование, показывающее: у детей из обычных семей, когда они играют с родителями, происходит выброс окситоцина. А у детдомовских при играх со взрослым этого не случается. Почему? Оказалось, на самом раннем этапе, когда устанавливаются отношения привязанности, у них в должном количестве не сформировались рецепторы окситоцина, вся эта система оказалась нарушенной. Представляете, как сложно потом психологу, работающему со взрослым человеком, откорректировать такое нарушение, если нужно породить рецептор, которого нет?

Чувство влюбленности, эйфория связаны, возможно, с фенилэтиламином — веществом, вырабатываемым у влюбленного человека и погружающим его на некоторое время в немного невменяемое состояние.

Также у нас есть гормоны удовольствия. Например, после сексуального акта выбрасывается огромное количество дофамина (возбужденное, радостное состояние) и эндорфинов (релаксация). Считается, что это формирует дальнейшее чувство привязанности. Если контакт с человеком привел к тому, что было хорошо, соответственно, хочется быть с ним и дальше. Очень много написано по поводу этой биохимической основы любви.

Также любовь — одна из эмоций влечения в широком смысле слова. Наверное, если говорить о любви вообще ко всему: к миру, к жизни, к котлете, надо упомянуть дофаминергическую систему, которая связана с работой мотивации. Когда мы чего-то желаем, эта система активизируется. Она же, как сейчас считают, задействована в формировании зависимостей. Если неадекватно сильно чего-то всё время хочется, это говорит о ее гиперактивности.

В свое время был открыт так называемый центр удовольствия. Проводили эксперименты с крысами, которым в определенное место гипоталамуса вводили электроды. С помощью специальной педали животное могло подавать слабый электрический ток в эту область, активируя ее. И крысы иногда нажимали педаль бесконечно, забывая про еду и отдых, умирали от голода и обезвоживания. Сначала предполагали, что, делая это, они испытывают удовольствие и всё время пытаются его повторить. Потом название этой области мозга стали критиковать, говоря, что она — скорее центр ожидания удовольствия. И такое влечение тоже в определенном смысле можно назвать любовью — к какой-то активности, которая должна принести наслаждение.

Дмитрий Владимирович Долгушин — кандидат филологических наук, доцент кафедры литературы XIX–XX вв. и кафедры истории культуры Гуманитарного института НГУ. Читает в университете курсы «История русской литературной критики XVIII–XIX вв.», «История зарубежной литературы (период романтизма)», «Культурология», «Православная культура России». Область научных интересов: творче-



ство и биография В.А. Жуковского, русский романтизм, ранние славянофилы, религиозно-философские искания русского образованного общества первой половины XIX в.

Прежде чем говорить о любви, следует уточнить, в каком смысле мы будем употреблять это слово. Ведь в современном русском языке оно обозначает разные, иногда до противоположности, переживания. В древнегреческом языке для каждого из них имелось свое название: «ἔρως» для обозначения чувственной страсти, «φιλία» — для дружеской привязанности, «στοργή» — для родственного чувства, «ἀγάπη» для — абсолютной любви-милосердия.

Именно это последнее слово, «ἀγάπη», использовано в библейском выражении «Бог есть любовь». В христианской культуре любовь — это не столько эмоция, сколько онтологическая реальность, «окончательный идеал человека», по словам Ф.М. Достоевского. Сущность ее в самопожертвовании ради другого, в преодолении эгоизма. Любить человека — значит понять, что он ценен сам по себе, а не только потому, что мне нравится, доставляет мне удовольствие (в таком случае я люблю не его, а лишь самого себя). Проявлением любви является ответственность за другого, готовность чем-то пожертвовать ради него. Такая любовь не возникает сама собой, ее нужно вырастить, ей нужно научиться.

Любовь «ἔρως», напротив, возникает сама собой, помимо воли человека. Европейская культура знала несколько попыток ее облагородить, создать культурный канон такой любви.

Первая из них была предпринята в поэзии трубадуров Аквитании и Прованса XI–XII вв., когда возникла концепция куртуазной любви, где отношение влюбленного к своей даме уподоблялось служению рыцаря своему сеньору. Вторая была предпринята в парижских салонах XVII века, в которых сложился изысканный и довольно вычурный претенциозный стиль любовных отношений, модный среди французской аристократии того времени. Он нашел свое литературное выражение в галантном романе — например, в романе Мадлен де Скюдери «Клелия», где нарисована целая карта «Страны Нежности» с указаниями тончайших перипетий любовного чувства.

Большой отзвук в европейской культуре получила сентименталистская концепция любви как союза чувствительных сердец, возникшая во второй половине XVIII в.: Польша и Виржиния из романа Жак-Анри Бернарден де Сен-Пьера, Юлия и Сен-Прё из романа Жан-Жака Руссо пленяли воображение молодых людей той эпохи. В XIX в. романтизм придал теме любви трагическое звучание: для романтика любовь — очень мощная сила, которая не может вписаться в рамки обыденности, а потому разрушает их. Романтик не может ограничиться тихим существованием в «малом круге» любящих сердец, которым довольствовались сентименталисты, ему кажется, что от судеб влюбленных зависит судьба всего мироздания.

Диана Хомякова
Фото Юлии Поздняковой
и предоставлены спикерами

IN MEMORIAM

Памяти Вячеслава Ивановича Фёдорова



27 сентября 2016 г. на 76-м году ушел из жизни неординарный человек, замечательный ученый, обладающий широким научным кругозором, профессор, любимый многими поколениями студентов, доктор биологических наук, заведующий лабораторией лазерной биофизики Института лазерной физики СО РАН Вячеслав Иванович Фёдоров.

Он родился в Саратове в семье учителей. На развитие его творческих и организаторских способностей оказало влияние участие в театральном кружке саратовского Дворца пионеров, где он играл на одной сцене с Олегом Табаковым.

Судьба не раз готовила Вячеславу Ивановичу испытания, из которых он выходил с честью и со свойственными ему юмором и оптимизмом. Неординарным поступком был перевод в 1963 году с 5-го курса Саратовского медицинского института на второй курс ФЕН НГУ.

Еще будучи студентом Вячеслав Иванович увлекся вопросами кибернетики, системным подходом к биологии, теорией надежности биологических систем. Своими учителями он по праву считал крупных ученых — профессора-физиолога М.Г. Колпакова и выдающегося математика, одного из основоположников кибернетики, чл.-корр. АН СССР А.А. Ляпунова. Он был благодарен им до конца жизни. В 2007 году в журнале «Успехи физиологических наук» была опубликована статья В.И. Фёдорова «Физиология и кибернетика: История взаимопроникновения идей, современное состояние и перспективы», в которой показан тот значительный вклад, который сделали эти видные ученые в развитие системного подхода в физиологии. Идеи системного подхода проходят через всю научную и научно-педаго-

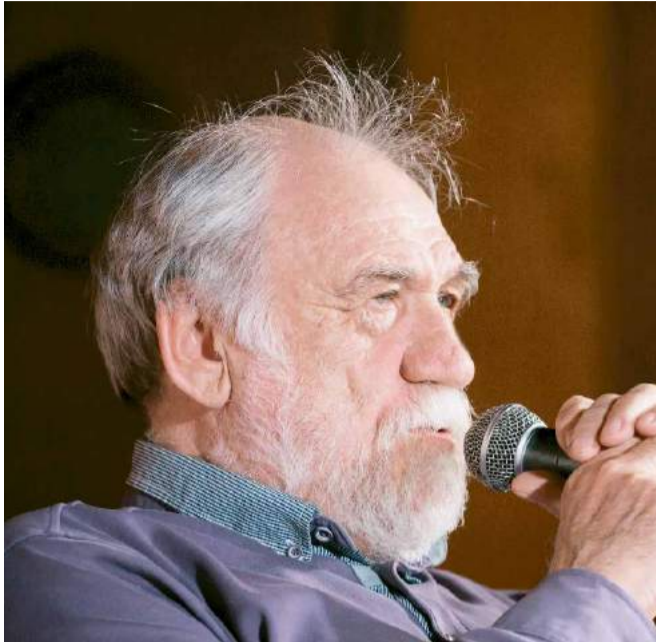
гическую деятельность Вячеслава Ивановича. Им были организованы учебные курсы в ряде вузов Новосибирска, написаны учебные пособия «Принципы организации и функционирования живых систем» и «Основы кибернетической физиологии». Межинститутский семинар «Физика и науки о жизни: взаимодействие и проблемы интеграции», которым руководил Вячеслав Иванович, пользовался большой популярностью среди научной общественности Академгородка. Последние годы научные интересы Вячеслава Ивановича были связаны с исследованиями влияния терагерцевого излучения на биологические объекты.

Жизнь Вячеслава Ивановича трагически оборвалась в родном городе Саратове. Его друг, поэт Артур Наумов, написал: «Жизнелюб с энергией вулкана, с чистой и возвышенной душой, ты вмещал в себе все океаны и не знал, что в мире есть покой! Парус твой исчез за горизонтом — видно, правда: жизнь — самообман... Волны тихо плещутся за бортом: «До свиданья, бравый капитан!»

Коллеги и друзья

Заколдованный язык

Что такое язык? Где его границы? Он присущ только человеку, или способность животных вступать в коммуникацию друг с другом и даже с людьми тоже является языком? На диалогах EUREKA!FEST-2016 в Новосибирском государственном университете филолог и биолог рассказали, как сегодня отвечает на эти вопросы наука



Наблюдая за природой знака

«Понятие «язык» в своей современной трактовке оказывается более широким, чем то, из которого исходила традиционная лингвистика. Сама семиотика распадается на две ветви. Одна идет от американской классической традиции **Чарльза Сандерса Пирса** (американский философ, логик, математик, основоположник прагматизма и семиотики. — Прим. ред.), другая принадлежит учению **Фердинанда де Соссюра** (швейцарский лингвист, заложивший основы семиологии и структурной лингвистики, стоявший у истоков Женевской лингвистической школы. — Прим. ред.). Эти направления по-разному решают вопрос о соотношении языков животного и человека», — говорит главный научный сотрудник Института филологии СО РАН, профессор НГУ доктор филологических наук **Юрий Васильевич Шатин**.

По Чарльзу Пирсу, окружающие нас знаки делятся на разные типы в зависимости от того, насколько означаемое и означаемое соотносятся друг с другом. Первый из них — это знаки иконические. Они основаны на сходстве означаемого и означаемого (например, фотография). Второй вид — знаки индексальные, находящиеся в отношениях смежности или последовательности. Если мы идем по заснеженной улице и замечаем, как из трубы валит дым, то понимаем, что в этом доме топится печь, хотя ни самой печи, ни огня при этом не видим. Точно так же Робинзон Крузо, разглядев след ноги на песке, догадался, что, кроме него, на острове находится еще один человек. Третий вид знаков — условные или символические. Здесь отношения между означаемым и означаемым никак не коррелируются. К ним принадлежит абсолютное большинство слов естественного языка. Дом по-русски звучит как «дом», по-английски — «house», по-французски — «maison», по-итальянски — «casa» и так далее. Вряд ли кто-то из нас сможет угадать, как он будет именоваться по-индонезийски, это можно только выучить. И именно здесь пролегает резкая граница между языком человека и животных: если в первом случае имеет место совокупность символических знаков, то во втором — очень сложная комбинация иконических и индексальных.

По Пирсу, у животных сами процессы мышления присутствуют, но они носят принципиально иной характер, потому что всякий раз между означаемым и означаемым возникают отношения либо сходства — подобия, либо смежности. Фердинанд де Соссюр, напротив, категорически отрицает возможность существования у животных языка, поскольку считает, что тот ограничен только словесной природой, построенной на асимметрии означаемого и означаемого.

Современная коммуникология исходит из более сложной схемы, на фоне которой возникает такое явление, как паралингвистика. В отличие

от традиционной, она утверждает, что в процессе коммуникации мы используем не один, а два языка. Первый — это тот, с помощью которого мы передаем определенные мысли, а вторым является язык нашего тела, представляющий собой совокупность индексальных и иконических знаков (например, интонаций, молчания, жестов, мимики и так далее). И эти две системы взаимодействуют. «Некоторые лингвисты говорят, что не всё можно выразить в словесном языке. Это и так, и не так. Всего в словаре Ожегова зафиксировано около 400 тысяч слов русского языка, в словаре языка Пушкина — четыре тысячи. То есть великому поэту понадобилась ровно 0,01 всего запаса, чтобы выразить всё, что он хотел сказать, — замечает Юрий Шатин. — Для чего тогда нужен наш телесный язык? Я думаю, именно здесь мы и наблюдаем встречу нынешнего языка человека, сложившегося в последние десятки тысяч лет, и языка животных. А дальше встает такой вопрос: каковы резервы того и другого?».

Если словесный язык продолжает работу в области символических знаков, образовывая и преобразывая всё новые и новые символы, то телесный как раз и роднит нас с нашими предками, со стадиями человека, предшествующими *Homo sapiens*. Именно благодаря телесному языку оказывается возможным контакт человека со зверями. Словесный язык развертывает сообщение последовательно во времени, а жест и мимика как бы концентрируют в одной точке средства, дающие нам возможность выразить целостное.

Французский психоаналитик **Жак Лакан** построил свою теорию соотношения речи и языка, исходя из трех, выделенных **Зигмундом Фрейдом**, уровней: сверхсознания, сознания и бессознательного. По его мнению, наше бессознательное структурировано как язык, в нем упакована большая часть всего, что частично находит выход в речи (в этом смысле она выполняет цензурную функцию, позволяя скрывать мысли), а частично остается в виде своего рода нереализованных структур, некоторые из них становятся невротами.



Не менее важное значение имеет противопоставление синтагматики и парадигматики. Оказалось, что они очень тесно связаны с явлением асимметрии головного мозга. Основатель отечественной нейропсихологии **Александр Романович Лурия** еще в 1940-е годы установил: разные полушария выполняют разные функции. Люди, раненные в правое, прекрасно помнили события, но не могли восстановить их последовательность, а в левое — забывали действия и действующих лиц. Это было положено в основу работы **Романа Осиповича Якобсона** о двух типах афазий (локального отсутствия или нарушения уже сформировавшейся речи. — Прим. ред.), где он показал, что левое полушарие занято фонематикой, а правое — самим звучанием. Человек с ранением правого полушария прекрасно понимает, что ему говорят человеческим языком, но никогда не отличит разницу между звуками симфонии, грома и рокота самолета. И наоборот — тот, у кого повреждено левое, сохраняет музыкальные способности, но не понимает дифференцирующую роль фонем и не может участвовать в словесной коммуникации, заменяя ее разными видами телесной.



«Теперь мы видим, что картина гораздо сложнее, чем представлялось ранее — не только мозг воздействует на язык, но и сам язык проектирует работу мозга», — заключает исследователь.

С трех разных сторон

«Чаще всего открытия в науке совершаются тогда, когда найден какой-то принципиально новый метод. И то, что мы знаем о языке животных, очень сильно зависит от подхода, который мы применяем для его изучения, — отмечает заведующая лабораторией поведенческой экологии Института систематики и экологии животных СО РАН доктор биологических наук, профессор НГУ **Жанна Ильинична Резникова**. — Необходимо разграничить понятия «коммуникация», «язык» и «речь». С точки зрения этолога (того, кто занимается поведением животных), они совершенно разные. Первое — это обмен любыми сведениями. Ситуацию, когда лиса съедает зайца, в каком-то смысле тоже можно считать коммуникацией. Речь — безусловно, прерогатива человека, но он общается не только с ее помощью».

Существует великое множество определений языка. Так, в книге знаменитого психолингвиста **Ноама Хомского** целая глава была посвящена только их перечислению. Дать краткое, емкое и всеохватывающее очень трудно, обычно используются таблицы, в которых описываются различные свойства языка. Одна из самых подробных составлена американским лингвистом **Чарльзом Хоккетом**.

Когда между животными происходит коммуникация, некоторые ее сигналы нам очень легко понять, не прибегая ни к какой расшифровке. Однако если мы заглянем в таблицу Хоккета и проверим эти сигналы на такие свойства, как продуктивность

(способность комбинировать символы между собой для того, чтобы найти обозначение для какого-то незнакомого предмета) или перемещаемость (способность говорить о прошлом или будущем), то увидим, что это не язык. Так, брачные танцы рыбы-корюшки, где каждое движение самца обязательно соответствует ответному движению самки, безусловно, является коммуникацией. Но она не обладает даже простейшим из свойств языка по Хоккету — взаимозаменяемостью. Два человека, несмотря на разные роли и ситуации, могут использовать один и тот же набор слов, здесь же у самца одни «слова», а у самки — совсем другие, и их нельзя поменять местами.

По последним данным из области изучения коммуникации животных видно, что восприятие человеческой речи собаками во многом сходно с восприятием речи людьми. Исследования на томографе показали: у нас активизируются одни и те же зоны мозга. Обезьяны и голуби также могут отличить осмысленные слова от бессмысленного сочетания букв, подобно нам у них выражена асимметрия мозга, и разные полушария по-разному ре-

агируют на стимулы. О чем нам это говорит? О том, что существуют какие-то глубинные врожденные механизмы, грамматические структуры (об их существовании у людей говорил еще Ноам Хомский). И результаты 2015–2016 г. показали: некоторые корни этих структур мы можем найти и у животных.



Насчитывается три основных способа изучения языка животных. Самый древний и сложный из них — метод расшифровки сигналов. Так, ученые сегодня пытаются понять, общение дельфинов или волков — это язык либо коммуникация, есть ли у них какие-то отдельные слова, складываются ли они во фразы? «Перед нами стоит чрезвычайно сложная задача. Представьте себе, что мы наблюдаем за чайной церемонией японцев и пытаемся расшифровать, что они говорят на незнакомом нам языке. Мало того, что мы не знаем, где начинаются и кончаются слова, отдельные фразы, но даже если нам удастся вычленивать какое-то часто произносимое слово, оно в разном употреблении может звучать по-разному, — объясняет Жанна Ильинична. — Для того чтобы расшифровать язык, нужно понимать хотя бы какие-то его слова, которые могли бы послужить ключом, иначе это дело безнадежное».

Есть ли такие маячки в языке животных? Примеров успешно расшифрованных сигналов очень мало. Так, пчела, когда возвращается из места, где найдена еда, начинает описывать вокруг себя своеобразные восьмерки. Этот вид коммуникации назвали языком кругового танца. В нем много параметров, больше 20. Перечислим основные: ось восьмерки указывает на направление, в котором нужно лететь, а количество витков — на расстояние (оно может составлять до четырех километров). Причем знаки здесь не иконические, а, по-видимому, носят символический характер. И что удивительно, этот язык обладает свойствами перемещаемости. То есть пчела вносит поправку на движение Солнца, а значит, имеет представление, что было в ее недалеком прошлом и что будет в будущем, когда сородичи, наблюдающие за танцами, полетят по данной наводке при уже несколько переместившемся светиле. Долгое время этот факт пытались оспорить, говорили, что, скорее всего, пчелы ориентируются по запаху. Но претензии иссякли после того, как в середине 1990-х ученые сделали механическую пчелу-робота, опираясь на продемонстрированный которой танец, ее живые «коллеги» находили правильное направление.

Другой удачный пример расшифровки языка коммуникации животных, вошедший во все учебники, — так называемый язык криков зеленых мартишек. Впервые он был описан в конце 1960-х годов, детальные эксперименты поставили в 1990-х. Оказывается, у этих обезьян для трех разных типов хищников есть три разных типа сигналов. Если опасность грозит с воздуха, они издают один, если видят в траве змею — другой, леопарда — третий. И вести себя надо при этом совершенно по-разному. От леопарда прячутся высоко на дереве, от орла — в кустах, при виде змеи необходимо вставать на задние лапы и внимательно вглядываться

в траву. Путать эти сигналы — фатально. Когда исследователи стали эти звуки различным образом изменять (варьировать длительность, высоту, частоту) и проигрывать мартишкам на магнитофоне, оказалось: вне зависимости от того, кто и как их произносит, они узнаваемы в любом виде, то есть имеют семантическую природу. Можно сказать, что это три слова, расшифрованные в языке мартишек. Но сами авторы исследования одну из своих программных статей назвали «Слова без языка». Обезьяны не могут комбинировать эти символы, выражать ими другие понятия, способность этих животных что-то сказать о своем прошлом или будущем тоже под большим вопросом.

Есть также некоторые успехи в изучении языка волков и дельфинов. У первых расшифровано только одно «слово» — сигнал одиночества, про вторых известно, что они различают своих сородичей по именам. У каждого дельфина есть сигнал, соответствующий его индивидуальности. Все остальные сложные последовательности звуков пока остаются для ученых недоступными. Хотя поле для исследований большое. Так, известно, что у разных групп касаток (а также пчел и птиц) есть даже отдельные диалекты, и их понимают потенциальные жертвы. Одни касатки охотятся на рыбу, другие — на тюленей, и если тюлени слышат говор первых, то никак не реагируют, если вторых — моментально ныряют.

Еще одно направление, которое сделало настоящую революцию в нашем понимании «лингвистического потенциала» животных — это применение языков-посредников, позволяющих вступить с животными в диалог. Первыми их догадались использовать в этих целях супруги Аллен и Беатрис Гарднеры, обучившие амлену (американскому языку жестов) шимпанзе Ушо. Вопреки распространенному заблуждению, язык жестов имеет не столько иконический, сколько символический характер — большинство из этих знаков носят абстрактный характер и ничего не изображают. «Обезьяны освоили язык, для них искусственный, хотя их естественная система коммуникации осталась совершенно неизученной. Мы не знаем, каковы ее возможности, но можем судить о «лингвистическом потенциале» этих животных», — отмечает Жанна Резникова.



Один из основных признаков языка в таблице Хоккета — это продуктивность. Обезьяны, обученные языку жестов, умеют выражать понятия, для которых у них нет отдельного слова. Например, увидев лебедя, подопытная изображала его двумя последовательными знаками: «вода», «птица», а огурец — «зелень», «банан».

Подобных примеров очень много. Обезьяны могут на этом языке шутить и ругаться — так, служителя, который не выпускал их из клетки, они называли «ты, грязный Джек, твердый орех» — и даже придумывать образные выражения. Орангутан, глядя на шланг, изображал знак слона. Когда ему говорили: «Ты же видишь, это шланг», он отвечал: «Да, шланг, но похож на хобот».

Для общения с обезьянами был разработан даже специальный язык-посредник. «Словами» в нем выступают картинки, которые исследователи показывают подопытным на табличках или экране компьютера. Знаки здесь носят не иконический, а вполне символический характер. Например, яблоко изображается голубым треугольником на коричневом фоне. Этот язык отвечает почти всем признакам таблицы Хоккета, с его помощью обезьяны могут составлять целые осмысленные предложения, обладающие грамматической структурой.

Языки-посредники использовались также в общении с дельфинами и попугаями, предпринимались попытки применять их для диалога с собакой.

«Третий подход, который мы предложили с моим соавтором — это теоретико-информационный. Его основной принцип: мы не пытаемся расшифровать сигналы, а судим о возможностях языка по количеству, скорости информации и сложности передаваемого сообщения», — рассказывает Жанна Резникова.

В основе этих экспериментов лежит придуманное американским математиком Клодом Шенноном измерение информации в битах. Бит — это один бинарный выпад: орел или решка, направо или налево. Исследуя, сколько таких сведений передает за акт коммуникации то или иное животное, можно делать предположение о его лингвистическом потенциале.

«Мы занимаемся рыжими лесными муравьями. Это, может быть, самые умные муравьи на земле. К счастью, они с нами соседствуют. И если вы вспомните сказку Виталия Бианки «Как муравьишка домой спешил» и сопоставите размеры этого насекомого и трехмерное дерево, на котором ему надо найти на определенной ветке определенный листик, где находится колония тли, выделяющей сладкий нектар, вы поймете сложность задачи, стоящей перед муравьями, передающими друг другу информацию», — говорит Жанна Ильинична. В лабораторном эксперименте исследователи выстроили «бинарное дерево». После того как разведчик находил еду, ему давали пообщаться с сородичами в прозрачном гнезде. Ученые измеряли время, которое он затрачивал на передачу сведений, потом его изолировали, заменяли дерево точной копией (чтобы избежать влияния пахучего следа) и давали муравьям возможность самим найти нужную веточку, пользуясь только полученными сигналами.

«Мы находимся примерно в таком же положении, как героиня пьесы Николая Гоголя «Женитьба» Агафья Тихоновна, которая никак не могла выбрать жениха и говорила, что вот было бы здорово, если бы губы Никанора Ивановича да приставить к носу Ивана Кузьмича. Каждый метод обладает своими достоинствами и недостатками, — отмечает Жанна Резникова. — При расшифровке сигналов мы исследуем прежде всего естественную систему коммуникации животных, но

можем изучать только небольшие фрагменты языка у очень небольшого количества видов — лишь у тех, у кого повторяющиеся ситуации соответствуют четко различающимся сигналам. Языки-посредники дают хорошее представление о лингвистическом потенциале тех немногих видов, с которыми можно вступить в диалог, но их естественная система коммуникации остается нерасшифрованной, и мы о ней практически ничего не знаем. В теоретико-информационном подходе исследуются естественные системы коммуникации, и мы получаем хорошее представление о лингвистическом потенциале некоторых видов животных, но только тех из них, которых жизнь заставляет передавать конкретную информацию».

Записала Диана Хомякова
Фото: автора, Сергея Ковалева, из открытых источников, Анастасии Федоровой, Фотоклуб НГУ



ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Геном под скальпелем бактерий

Появившаяся несколько лет назад технология редактирования генома CRISPR-Cas произвела настоящую революцию в генетике. Предполагается, что с ее помощью будет возможно побеждать самые страшные заболевания и даже вносить коррективы в «генные программы» человечества, например, сделать его здоровее, умнее, сильнее. Так ли это на самом деле?

«CRISPR-Cas — это адаптивная иммунная система бактерий. До ее открытия никто не предполагал, что микробы обладают столь сложными механизмами защиты от вирусов. Как это ни удивительно, здесь реализуется ламарковская система наследования (наследование приобретенных изменений). Долгие годы ученые считали, что такого не бывает, многие и теперь так думают, но с конкретными фактами спорить трудно», — рассказал известный биолог, сотрудник Национального центра биотехнологической информации США Евгений Викторович Кунин на лекции в Новосибирском государственном университете в рамках EUREKA!FEST-2016.



Технология основана на открытой недавно способности некоторых бактерий использовать кусочки собственной ДНК, чтобы находить проникающий в нее вирус. У этих микроорганизмов в геноме есть что-то вроде пополняемой базы данных фрагментов вирусных последовательностей. На ее основе построена так называемая направляющая РНК, она сравнивает последовательности нуклеотидов с описанием «преступника», и когда они совпадают, направляет в данное место белок Cas9, который режет там ДНК на части, спасая бактерию от инфекции и гибели. Происходит изменение генома, делающее организм и его потомков адаптивными к тому или иному фактору среды. Пути эволюции этого механизма удивительны — оказывается, он возник из тех самых мобильных генетических элементов, с которыми призван бороться.

Из бактериального оружия против вирусов ученые создали инструмент для изменения геномов. Вместо РНК-гида, наводящего Cas9 на место обнаружения вируса, было предложено использовать РНК, показывающую ферментам, в каком месте нужно резать хромосому в клетке организма, где CRISPR/Cas9 системы никогда не было. Для того чтобы залатать образовавшуюся «брешь», на помощь приходят собственные системы клеток — специальные ферменты «видят» разрыв в цепи ДНК и буквально «заштопывают» его, беря за образец ген из другой хромосомы.



«Так как система CRISPR-Cas узнает уникальную последовательность и режет ДНК в строго определенном месте, она представляет собой незаменимый инструмент геномной инженерии, — отмечает исследователь. — Она может выступать в качестве своеобразного «хирурга» для ДНК. Ничего подобного раньше молекулярные биологи делать не умели».

«Как инструмент для видового редактирования эта технология — вещь если не идеальная, то близка к тому. Я думаю, что в ближайшее время предстоит очень много открытий в наших представлениях о том, чем могут быть биологические организмы», — говорит заведующий лабораторией геномной и белковой инженерии Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, руководитель направления синтетической биологии НГУ доктор биологических наук Дмитрий Олегович Жарков.

Исследователи отмечают: прежде всего, прорыва стоит ждать в редактировании генома растений и животных для сельского хозяйства. «В этом плане технология CRISPR-Cas очень обнадеживает, тем более если учитывать наши сегодняшние реалии, а именно — запрет использования ГМО в России. Пока редактирование генома при помощи CRISPR-Cas не попадает под действие этого закона, что очень приятно. Сейчас разрабатывается достаточно много проектов по ее применению в данной области, — говорит директор Института живых систем Балтийского федерального университета им. И. Канта кандидат биологических наук Максим Владимирович Патрушев. — Использовать CRISPR-Cas довольно легко, если у вас есть навык лабораторной работы: купил набор, покапал, получил результат. Проблема пока в том, что все имеющиеся подобные технологии запатентованы. Чтобы обходить подобные затруднения, нужны новые решения. Я думаю, в скором времени появятся исследовательские группы, которые их будут разрабатывать».



Такого страха, как перед ГМО, по отношению к CRISPR-Cas среди обывателей пока не наблюдается. Максим Патрушев связывает это с тем, что технология еще не успела затронуть коммерческие интересы крупных компаний.

Однако к излишне оптимистичным прогнозам будущего таких систем в редактировании генома человека ученые относятся сдержанно. Объявлять технологию CRISPR-Cas панацеей от всех болезней, по их мнению, пока точно не стоит. «Среди технологических оптимистов есть очень много рассуждений, что мы уже близки к тому, чтобы вносить изменения в геном человека для выращивания «нужных людей». Тут я испытываю сильный скептицизм. Уровень знаний о конкретных молекулярно-генетических механизмах работы нашей ДНК, связанных с поведением, на сегодняшний день невысок. И, учитывая сложность вклада генов в такие признаки, как, например, интеллект, я бы в ближайшие 50 лет не ждал никаких серьезных открытий с точки зрения редактирования генома», — заметил научный сотрудник лаборатории возрастной психогенетики Психологического института им. Л.Г. Щукиной РАН Илья Михайлович Захаров.

«Мы пока вообще очень мало понимаем в том, как одно изменение, внесенное в геном человека, в конечном итоге отзовется на всей совокупности признаков, для него характерных. В ближайшие полвека, может быть, не стоит ждать прорыва в выведении «супергениев», но, возможно, некоторые болезни будут ликвидированы как класс. А в животноводстве и растениеводстве, я думаю, уже в ближайшие годы мы увидим результаты введения этих новых технологий», — комментирует Дмитрий Жарков.

Отдельного внимания заслуживает этический вопрос. Уже в прошлом году технологию CRISPR-



Cas использовали для редактирования ДНК ранних эмбрионов человека (для этого специально были взяты эмбрионы с серьезными хромосомными нарушениями, которые в ребенка развиваться не могли). Если в дальнейшем будет разрешено ее применение на людях, мы напрямую будем вмешиваться в формирование популяционного генетического фонда, то есть возьмем на себя роль эволюции. Готовы ли мы к такой ответственности? К каким последствиям это приведет?

Как заметил Илья Захаров, предугадать ответ здесь невозможно, ведь для чистоты эксперимента нам бы пришлось изучить два человечества — то, которое это делает, и то, которое нет. Одно пока известно: редактировать ДНК эмбриона гораздо проще и эффективнее, чем геном взрослой особи, поскольку, чем меньше клеток, тем проще сделать замену, чтобы она потом распространилась во всему организму. Повторить это во всех «взрослых» дифференцирующихся клетках уже намного сложнее (особенно учитывая, что мы пока не знаем полностью тонкостей и механизмов их работы и взаимодействия).

Дмитрий Жарков заметил, что на сегодняшний день существует не так много технологий, которые бы были созданы, а потом не использовались по этическим причинам. Ученые уверены: как только людям будет выгодно применять CRISPR-Cas, как только они научатся побеждать с ее помощью конкретные заболевания, вопросы по этике не будут такими острыми. «Много людей можно будет спасти, а с последствиями мы как-нибудь разберемся», — улыбается Илья.

Диана Хомякова
Фото: Konrad Foerstner
(commons.wikimedia.org),
Анастасии Федоровой (Фото клуб НГУ),
Юлии Поздняковой и с сайта Балтийского
федерального университета

АНОНС



Подписка на газету «Наука в Сибири» — лучший подарок!

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забудьте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:

- 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно — уже второй год мы выходим в цвете;
- 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски;
- статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном;
- самые свежие новости о работе руководства СО РАН;
- полемичные интервью и острые комментарии;
- яркие фоторепортажи;
- подробные материалы с конференций и симпозиумов;
- объявления о научных вакансиях и поздравления ученых.

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

Наука в Сибири
УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Главный редактор Елена Трухина

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, пр. Ак. Лаврентьева, 17)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Тел./факс: 330-81-58.

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

Отпечатано в типографии ОАО «Советская Сибирь» 630048, г. Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104. Подписано к печати 2.11.2016 г. Объем 3 п.л. Тираж 1500. Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см. Периодичность выхода газеты — раз в неделю

Рег. № 484 в Мининформпечати России

Подписной инд. 53012 в каталоге «Пресса России» Подписка 2016, 2-е полугодие, том 1, стр. 143

E-mail: presse@sbras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2016 г.