



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

21 января 2016 года

№ 2 (3013)

электронная версия: www.sbras.info

12+



Суд над супергероями

стр. 4–5

**Когда из тайги
исчезнут факелы?**

стр. 3

**Святки:
взгляд этнографа**

стр. 6

**Невесомость
может опасно
влиять на мозг**

стр. 7

НОВОСТИ

В Томске создается аналог американского Национального института здоровья

Президиум Сибирского отделения РАН одобрил проект формирования мощного национального исследовательского центра в области медицинских наук на базе девяти академических институтов



Как сообщил академик **Евгений Лхамациренович Чойнзон**, реорганизация пройдет в форме слияния восьми томских НИИ с Институтом онкологии на правах филиалов, но под новым названием, рабочий вариант которого — «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук». Члены Президиума СО РАН отметили, что для этого потребуются принять специальный закон, и предложили менее трудоемкую и уже проверенную форму Федерального исследовательского центра (ФИЦ).

Академик **Е. Чойнзон**, представляя проект объединения, подчеркнул, что даже в усложняющихся геополитических и экономических условиях «...у России есть одно важное конкурентное преимущество — это человеческий капитал». Его сохранение ученый определил миссией будущего центра: как минимум на всем пространстве Сибири и Дальнего Востока,

составляющем 72% территории РФ. Главным средством достижения этой цели должен стать «...массовый переход к превентивной медицине, чего, к сожалению, сегодня нет ни в здравоохранении, ни в медицинской науке».

Томский проект консолидирует значительный потенциал: 58 научных подразделений и семь клиник на 1250 коек. В объединенной организации станут работать восемь академиков и членов-корреспондентов РАН, 156 докторов и 334 кандидата наук, 284 врача высшей категории — всего почти 3 000 человек. При этом планируется создание нового крупного подразделения — Центра трансляционной медицины. В этой подсистеме будет задействовано 34 лаборатории, группы, клиники и биобанк. Бюджет всего проекта в 2016 году должен составить свыше 7,6 млн руб., а за 2016–2020 гг. — почти 33,5 млн руб.

Как отметил **Е.Л. Чойнзон**, для полноценного развития требуется дополнительное финансирование, одним из источников которого обозначена коммерциализация уже созданных разработок. В их числе — бесконтактный индивидуальный кардиоанализатор «ЭКГ-экспресс», устройство закрытия уха левого предсердия для профилактики инсультов, сосудистые стенты нового поколения, программно-аппаратный комплекс для анализа сердечных ритмов матери и плода, приборы для световой терапии, тест-система на предрасположенность подростков к психоактивным веществам. В плане импортозамещения признаны важными испытания полученных и поиск новых препаратов, в том числе радиофармакологических.

Работа томского центра будет вестись в коллаборации с институтами РАН и ее Сибирского отделения, медицинскими, техническими и классическими вузами, а также различными организациями США, стран Европы и Азии. В их числе университеты Гейдельберга, Иерусалима и Осло, клиники Мангейма (Германия), Праги, итальянской Брешии. Оценивать эффективность научной работы, считает **Евгений Чойнзон**, следует

прежде всего по числу публикаций в изданиях, индексируемых в Web of Science, Scopus и РИНЦ: количество таких статей планируется с 301 в 2016 году довести до 342 в 2020-м. Важными критериями успеха названо также количество патентов, диссертаций, полученных грантов и внедренных разработок.

Председатель СО РАН академик **Александр Леонидович Асеев** предложил дополнить перечень: «Индикаторами должны стать не только публикации и патенты, но и показатели здоровья — снижение смертности, уровней заболеваемости, рост продолжительности жизни и так далее». При этом директор НИИ психического здоровья, включаемого в состав нового центра, член-корреспондент РАН **Николай Александрович Бохан** отметил, что ученые и врачи не могут отвечать за эти цифры в полной мере: «К примеру, вклад медицины в решение проблемы наркомании может составлять 20, максимум 25%. Остальное относится к сферам экономической и социальной политики, воспитания, морали и нравственности».

«Этот проект — самый масштабный из тех, которые мы обсуждаем здесь в последнее время», — подытожил, обращаясь к членам Президиума СО РАН, **Александр Асеев**. Член Научно-консультативного совета РАН-ФАНУ академик **Валентин Николаевич Пармон** напомнил, что НКС полностью поддержал идею нового центра, «...поскольку в Томске сконцентрирован мощный кулак специалистов по медицине». Председатель объединенного ученого совета по медицинским наукам академик **Любомир Иванович Афтанас** считает, что создается организация, «...схожая с американским Национальным институтом здоровья (National Institute of Health, NIH — «НвС»), это проект полного цикла, от гена и молекулы организма человека до его поведения». Как сообщил академик **Е.Л. Чойнзон**, документы о создании «сибирского NIH» в ближайшие дни могут быть рассмотрены Правительством РФ.

Соб. инф.
Фото Юлии Поздняковой

Сибирские ученые усовершенствовали медицинский инструмент

Новосибирские исследователи из НИИ патологии кровообращения имени академика **Е.Н. Мешалкина** Минздрава России разработали рентгенэндоваскулярный проводник с управляемым подвижным кончиком. Этот инструмент позволяет выполнять сложные хирургические процедуры путем его проведения через сосудистое русло, а также может быть использован как система доставки к целевому органу. Изобретение за счет возможности манипулировать им во время работы помогает сократить время вмешательства, лучевой нагрузки на пациента и имеет ряд других преимуществ

Подобные современные медицинские технологии считаются малоинвазивными и показаны пациентам, у которых выполнение традиционной открытой операции связано с высоким риском.

Рентгенэндоваскулярное лечение — оперативные внутрисосудистые вмешательства, проводимые без разреза, через прокол сосуда под рентген-контролем и, как правило, без наркоза, под местным обезболиванием — относительно молодое, но высокотехнологичное направление медицины. Изначально эндоваскулярная хирургия создавалась для диагностических целей, однако полученные результаты позволили этому направлению занять отдельную нишу в здравоохранении.

Вся рентгенэндоваскулярная хирургия основывается на работе с использованием проводников:

— Подобное орудие можно сравнить с монорельсом, по которому едет поезд. Мы заводим его в целевой сосуд до места, которое хотим «вылечить»: допустим, в сердце или головном мозге. И именно по нему осуществляется доставка необходимых инструментов, например, стентов (металлических каркасов, восстанавливающих просвет артерий при атеросклерозе и других заболеваниях), — объясняет один из разработчиков, врач по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению центра интервенционной кардиологии НИИПК им. академика **Е.Н. Мешалкина Роман Александрович Найдёнов**.

На данный момент в рутинной практике используется проводник, не имеющий активного движения кончика. Новосибирские исследователи исправили этот недочет и усовершенствовали конструкцию:

— При обычном устройстве пассивный кончик заводится в нужный сосуд и там уже, на месте, если нам потребуется изменить его изгиб, мы не сможем повлиять ни на что: какой он формы есть, такой и останется. Наше изобретение позволяет активно манипулировать проводником уже после его проведения в сосуд. Это обеспечивает более высокую управляемость и проводимость — изменение загиба кончика увеличивает вероятность прохождения через извитые сосуды и обеспечения доставки, с минимальным риском травмировать внутреннюю стенку сосуда.

Подобное технологическое новшество, по словам **Найдёнова**, имеет ряд преимуществ:

— Оно обеспечивает более простое проведение этого инструмента по сосудам и, соответственно,

сокращает время операции. Это, в свою очередь, приводит к снижению лучевой нагрузки на больного и что немаловажно — уменьшению количества контрастного вещества, увеличивающего риск потенциальных осложнений, но пока незаменимого при рентгенхирургических вмешательствах, — объясняет ученый. — На быденном уровне: с таким устройством, конечно, упрощается работа самих хирургов. На более глобальном — мы стараемся снизить количество осложнений и летальных исходов. Все для того, чтобы было как можно лучше пациентам.

Как выяснилось, абсолютно идентичных приборов нет ни в России, ни за рубежом:

— Как и все изобретатели, мы провели патентный поиск и не нашли аналогичных разработок. Есть подобные, но они сложнее в устройстве, требуют специальных дополнительных инструментов и так далее, — уточняет исследователь. — Наш проводник проще и могу уверенно сказать — удобнее в использовании. К тому же, он будет полностью производиться в России.

Сейчас **Роман Найдёнов** с коллегами **Константином Козырем** и **Артемом Стрельниковым** дорабатывают прототипы: тестируют и в зависимости от результатов модернизируют их во избежание недостатков, которые могут возникнуть при непосредственном использовании на практике. Пока инструмент проходил испытания только на симуляционном планшете, имитирующем сосудистое русло человека. Но ученые в дальнейшем надеются выйти и на серийное производство.

— К сожалению, путь внедрения в клиническую практику любого медицинского изделия, лекарственного препарата, очень тернист. Изначально необходимо подготовить большое количество документов: от технических условий до разрешений и прочих бумаг, — поясняет изобретатель. — Поэтому сейчас мы оттачиваем свою разработку до того вида, какой он должен иметь, по нашим представлениям, в идеале. И дальше будем стремиться к тому, чтобы начать доклинические, а затем и клинические испытания.

Марина Москаленко
Фото предоставлено администрацией НИИПК им. Е.Н. Мешалкина



ИФП СО РАН вошел в число лучших научных организаций России по версии Минобрнауки

Об этом и других достижениях 2015 года директор Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН чл.-корр. РАН Александр Васильевич Латышев рассказал в ходе традиционного научного семинара, проходящего в ИФП в начале года



Министерство образования и науки РФ составило перечень ведущих организаций, демонстрирующих высокие показатели научной результативности в соответствии с совокупным объемом финансирования. В первую категорию вошел и Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН. Также он был включен в тройку ведущих НИИ Российской академии наук и стал лидером среди научных организаций СО РАН в глобальном рейтинге Nature.

Александр Васильевич Латышев отметил, что в 2015 году ФАНО провело ранжирование центров коллективного пользования. ЦКП «Наноструктуры», работающий в ИФП СО РАН, вошел в первую категорию и был признан одним из лучших в стране.

Председатель СО РАН академик Александр Леонидович Асеев также высоко оценил работу ИФП. Среди достижений института в прошедшем году А.Л. Асеев отметил совместный проект с «ОАО НПО Восток» — матричное фотоприемное составное устройство ИК-диапазона формата 2048x2048 из четырех монокристаллических матриц формата 1024x1024 — эти параметры являются революционными. ФПУ предназначено для использования в аппаратуре космического базирования для глобального обзора поверхности Земли.

Соб. инф.
Фото Юлии Поздняковой

СО РАН и Тайвань продолжают сотрудничество

В 2015 году сибирские и тайваньские ученые, в соответствии с подписанными договоренностями, находились в тесном контакте, что свидетельствует о взаимном интересе к сотрудничеству в разных сферах науки

В рамках соглашения между СО РАН и Министерством науки и техники Тайваня (MoST), предусматривающего ежегодное проведение совместных мероприятий, ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН организовал симпозиум «Нанобиология и наномедицина» под руководством академика Н.А. Колчанова и проф. М.П. Мошкина (см. «НвС» № 23, 19 ноября 2015 г.). Другая конференция «Радиационные науки и технологии — современное состояние и задачи на будущее» состоялась на Тайване в городе Синьчжу в Национальном центре по изучению синхротронного излучения. Сопредседателями были академик Г.Н. Кулипанов и заместитель директора Национального центра по изучению синхротронного излучения проф. Д. Хуан (D. Huang). Фактически это была встреча, позволившая определить перспективы дальнейшего сотрудничества по теме, обозначенной в названии мероприятия. Кроме того, была достигнута договоренность об организации в 2016 году симпозиума СО РАН и MoST по фундаментальным и прикладным проблемам синхротронного излучения в рамках Международной конференции по генерации и использованию синхротронного и терагерцового излучения, которая пройдет на Байкале.

Если говорить о совместных исследованиях, то в декабре 2015 года сотрудники Геофизической службы СО РАН в кооперации с тайваньскими коллегами поработали в Национальном центре исследований по сейсмоустойчивому строительству при Национальном тайваньском университете (NCREE). Были получены уникальные результаты для сопоставления методов, используемых в обеих организациях.

9 декабря в Тайбэе в Министерстве науки и техники Тайваня состоялось рабочее совещание по подведению итогов конкурсов СО РАН — MoST. В обсуждении принял участие ученый секретарь общей комиссии, возглавляемой академиком В.М. Фоминым, д.т.н., проф. В.А. Лебига. В итоге рассмотрения результатов экспертизы, проведенной независимо в обеих научных структурах, рекомендовано поддержать выполнение следующих исследовательских проектов: «Изменения микробных сообществ в стратифицированных озерах аридных зон Южной Сибири в настоящем и прошлом», «Численное моделирование в задачах азотермодинамики микро- и наноспутников», «Создание новых методов измерения свойств мезопористых материалов с использованием параводорода в слабых магнитных полях», «Нано-гетероструктуры «Графен/Оксиды металлов/Халькогениды металлов» для применения в качестве одноклеточных биосенсоров с улучшенными фотоэлектрхимическими свойствами и автономным питанием», «Исследование характеристик взрыва силан-содержащих газовых смесей при наличии нано- и микрочастиц».

Участники совещания отметили высокий уровень поданных заявок, причем, что характерно, большинство проектов появились в результате взаимных визитов, многолетнего сотрудничества, встреч наших и тайваньских ученых на совместных мероприятиях.

Соб. инф.

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Когда из тайги исчезнут факелы?

Каждый год в России сжигают порядка 15 миллиардов кубометров попутного нефтяного газа (ПНГ), который выделяется в процессе добычи углеводородов. Это не только наносит вред окружающей среде, но и приводит к упущенной прибыли. Установка, созданная в Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, позволяет перерабатывать и использовать ПНГ прямо на месторождении

По словам руководителя работ по созданию установки, доктора технических наук Валерия Александровича Кириллова, объемы ежегодно сжигаемого ПНГ достаточно весомы и составляют около 10 % от количества газа, которое Россия экспортирует в Европу. Так происходит из-за того, что на отдаленных месторождениях нет никакой инфраструктуры для переработки, ведь для получения из ПНГ топлива, газа или сырья для нефтехимической промышленности нужен целый завод. Зачастую создавать подобные производства нецелесообразно, а потому факелы по сжиганию излишков продолжают отравлять атмосферу над районами добычи.

— Использовать попутный нефтяной газ без переработки невозможно: из-за присутствия «жирных» углеводородов (пропана, бутана и более тяжелых компонентов) газовые двигатели быстро приходят в негодность, а в трубах при транспортировке образуется конденсат, — отмечает заведующий лабораторией каталитических процессов в топливных элементах доктор химических наук Владимир Александрович Собянин. — Единственный выход — провести конверсию жирных углеводородов до метана, что и позволяет сделать наша разработка.

Новосибирские ученые предложили максимально эффективное и недорогое решение этой проблемы. Благодаря технологии мягкого парового рифоринга (МПР) и катализаторам ИК СО РАН, содержащиеся в попутном нефтяном газе пропан, бутан и этан можно переработать в метан и далее использовать для различных нужд — например, питать энергоустановки без потери КПД и таким образом вырабатывать электроэнергию прямо на месторождении. Это позволяет сэкономить огромное количество сил и средств при прокладывании проводов в глухой тайге или на болотах. Кроме того, полученный из ПНГ метан можно перегонять по трубам в хранилища, ведь после переработки он превращается в товарный природный газ. Таким образом, можно значительно увеличить объемы добычи и получаемой прибыли.

Пилотные испытания своей технологии ученые провели в 2011 году. Первые прототипы установок могли перерабатывать около 20 кубометров ПНГ в час, но со временем эти показатели удалось увеличить в десятки раз. Для того чтобы ускорить процесс коммерциализации

разработок, при Институте катализа создали дочернюю компанию «БИ АЙ Технолджи», кроме того, под коммерциализацию и внедрение данной технологии был получен грант от Российского фонда технологического развития.

— В течение четырех лет небольшие установки тестировали в Ханты-Мансийском автономном округе. Параллельно в нашем институте выполняли более детальные научные исследования процесса МПР и новых катализаторов, проводили проработку экономических аспектов проблемы, — отмечает старший научный сотрудник ИК СО РАН кандидат химических наук Павел Валерьевич Снытников.

В итоге эти усилия не прошли даром, и результатами заинтересовалась компания «Газпромнефть-Восток». Ее представители решили применять технологию ИК СО РАН на Крапивинском месторождении в Омской области. Полтора года напряженной работы завершились двумя циклами испытаний, последние из которых прошли в ноябре 2015-го.

С помощью созданной установки на промысле смогут перерабатывать 300 кубометров ПНГ в час — как утверждают ученые, в дальнейшем эту производительность планируется увеличить еще в три-четыре раза. В испытаниях на месторождении участвовал старший научный сотрудник ИК СО РАН кандидат химических наук Юрий Иванович Амосов.

— Я бы хотел особо отметить большой экологический эффект от применения нашей технологии, — добавил Юрий Иванович. — При горении факелов круглые сутки в атмосферу выделяется

большое количество углекислого газа, образуются диоксиды азота. Часто в радиусе полутора километров вокруг факела весь лес мертвый — это результат постоянного теплового воздействия, выбросов сажи и кислых газов. Наша разработка позволит исключить подобные негативные явления.

Технология новосибирских ученых уникальна — в похожих направлениях работают лишь японские, финские и американские ученые, которые сейчас активно занимаются методами эффективного использования сланцевого газа. Владимир Александрович Собянин подчеркивает: установка полностью состоит из отечественных компонентов и материалов. В ближайшей перспективе «Газпромнефть-Восток» планирует заказать у команды разработчиков еще несколько подобных установок.

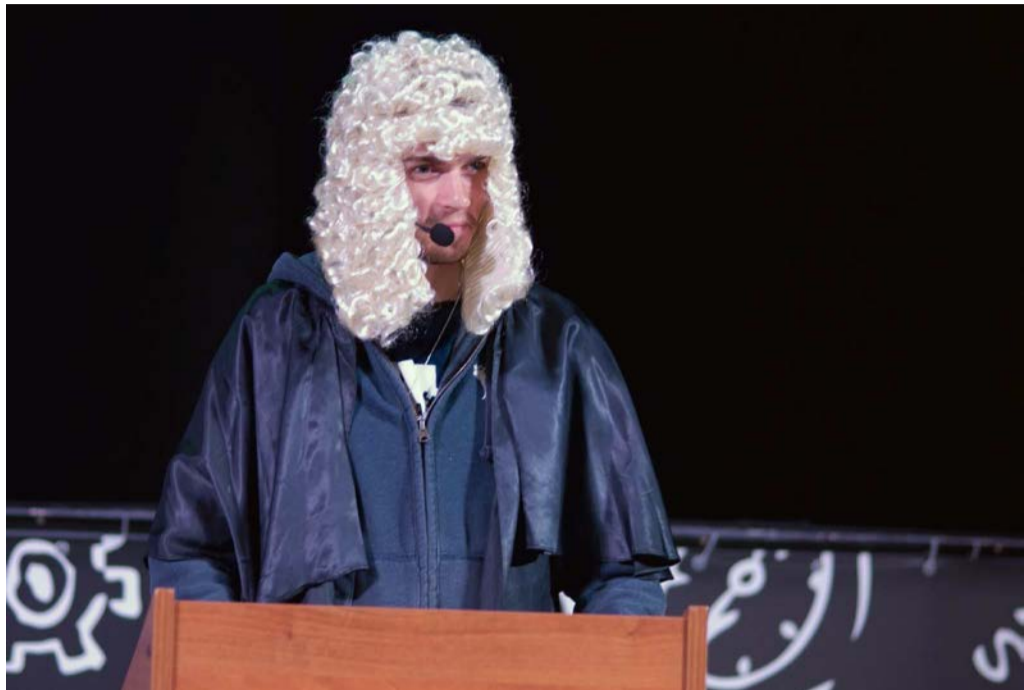
Павел Красин
Фото предоставлено ИК СО РАН



Установка ИК СО РАН, работающая на Крапивинском месторождении в Омской области

Казнить нельзя помиловать

В стремлении донести до аудитории хоть толику научных фактов ученые-популяризаторы изобретают всё новые и новые способы: на смену публичным лекциям приходят science slam'ы, диссертационные исследования презентуют в виде песни, танца, театральной сценки или рисунка. Подоспел и новый формат — суд на супергероями. Берется известный персонаж комиксов и рассматривается с точки зрения законов физики, химии и биологии: виновен или нет?



Илья Кабанов



Александра Борисова

На мероприятии всё по-серьезному: сторону обвинения представляет прокурор, защиту — адвокат. Заслушав обоих, решение выносят присяжные заседатели под предводительством старшины. Сегодня в этом качестве выступает **Ася Казанцева** (научный журналист, биолог, писатель и лауреат премии «Просветитель»). Судья (блогер metkere.com и популяризатор науки **Илья Кабанов**) выполняет скорее функцию модератора: делает замечания выступающим относительно их формулировок, регламента и тому подобных технических моментов.

— Каждый присяжный должен осознавать свою ответственность и быть готовым в течение часа или даже больше внимательно слушать и оценивать аргументы сторон. Поэтому прошу поднять руки людям, у которых было не менее четверки за ЕГЭ по математике в школе, — говорит строгий присяжный заседатель Ася Казанцева.

Регламент в судебных процессах над супергероями очень прост: вначале выступает обвинитель, у которого есть четыре минуты для аргументации, затем — защитник, временной отрезок такой же. После этого наступают прения сторон — прокурор и адвокат задают друг другу вопросы по поводу сегодняшних подсудимых. В конце у них есть также возможность выступить с финальным словом. Затем наступает время работы присяжных заседателей, за полторы минуты они должны успеть обменяться мнениями и вынести вердикт, который озвучит их старшина.

Человек-муравей

Человек-муравей — персонаж вселенной Marvel Comics, настоящее имя — Скотт Лэнг. С помощью специального костюма, изобретенного Хэнком Пимом, и им же открытых частиц, Скотт может значительно уменьшаться в размерах, например, он способен прокатиться верхом на летающем муравье. При этом его физическая сила остается равна человеческой или даже увеличивается. Также Лэнг может управлять муравьями.

Защитником этого человека в высокотехнологичном костюме, сумевшего не только пробраться на субатомный уровень, но и вернуться оттуда, выступил ученый секретарь Института биофизики СО РАН **Егор Задереев**. Обвинителем — аспирант Института вычислительного моделирования СО РАН **Евгений Бушмелев**.

— Итак, что мы знаем о нашем обвиняемом? Его имя Скотт Эдвард Харрис Лэнг, биологический вид — человек, рост 183 сантиметра, вес 86 килограмм, — начинает Евгений Бушмелев. — Способности: может уменьшаться до размеров насекомого и даже субатомного размера, чтобы бродить по глубинам молекулярных вселенных. Телепатически командует

армиями муравьев, обладает квалификацией и знаниями в области электроники. Супергероем его делает костюм, разработанный доктором Хэнком Пимом. Уменьшаться герою позволяют так называемые «частицы Пима». Они сблизжают атомы, вследствие чего объем объекта значительно сокращается. При уменьшении размеров, конечно же, наш обвиняемый становится меньше, но его масса остается прежней, потому что количество атомов, из которых он состоит, будет таким же. Можно предположить: наш подсудимый, уменьшаясь до размеров муравья, становится маленькой 12-миллиметровой букашкой весом в 86 килограмм. Пожалуйста, давайте представим себе, как вы будете себя чувствовать, если вы будете другом нашего обвиняемого, которому он сядет на плечо. Далее, сила зависит от поперечного сечения мышц, но с уменьшением объемов героя сокращается и она, откуда тогда взялась его мощь? Костюм? Но он не оснащен никакими источниками энергии, чтобы работать как экзоскелет.

— Я призываю в свидетели **Нильса Бора**, — парирует адвокат супергероя **Егор Задереев**. — Нильс Бор предложил модель атома, рассмотрим, что же такое размер частицы в этой конструкции: представьте себе футбольное поле, на нем в центре лежит рублевая монетка, вокруг которой летают очень-очень маленькие электрончики. Все остальное — пустота. Нам нужно уменьшить человека из размера 1,8 метра в 12 миллиметров. Нам необходимо сократить футбольное поле в 150 раз. Но если мы это сделаем, получим 14 теннисных столов. Монетка на 14 теннисных столах будет точно также не заметна, поэтому уменьшение размера в 150 раз — это абсолютно не проблема с точки зрения физики. Наш второй свидетель — **Макс Планк**, из-за которого мы не можем сократиться в 150 раз легко и без проблем. Именно постоянная Макса Планка входит в то самое уравнение, которое описывает радиус атома, и делает реальным принцип неопределенности Гейзенберга (мы не можем одновременно определить положение частицы и ее скорость). Значит, нам нужно разобрататься с постоянной Планка, теоретически мы и с ней справиться можем. Мой следующий свидетель — **Эдвард Уилсон**. Он сказал, что человек и муравьи — это наиболее близкие с точки зрения эусоциальности животные. Может ли человек коммуницировать с наиболее близкими существами, если он уже умеет это делать с гораздо более примитивными? В прошлом году вышла статья о том, что человек напрямую смог управлять хвостом мыши, что же тогда говорить о муравьях? С точки зрения великих физиков и великих экологов я утверждаю, что мой подсудимый невиновен.

После выступлений обвинителя и адвоката между ними состоялась небольшая дискуссия относительно постоянных величин и того, можем ли мы их уменьшать по своему усмотрению или нет. В итоге человек-муравей был признан невиновным в нарушении законов природы с перевесом в пять голосов к одному.

Алая Ведьма

Алая Ведьма — персонаж вселенной Marvel Comics, настоящее имя — Ванда Максимофф. Может левитировать, перемещать вещи, не прикасаясь к ним, воздействовать энергией (выглядит как красный туман) на предметы и людей, а также насыщать навязчивые мысли и вызывать галлюцинации.

— У нас государственный суд, — отметил судья Илья Кабанов. — Мы получаем зарплату за количество рассмотренных дел, поэтому сразу приступаем ко вторым слушаниям. Наука против Алой Ведьмы.

Защитником супергероини станет научный журналист **Ольга Добровидова**. Обвинителем — **Александра Борисова** — кандидат химических наук, научный журналист, главный редактор проекта «Чердак» («ТАСС-наука»).

— Мы имеем дело не с какими-то мелочами, как человек-муравей, человек-паук, — акцентирует наше внимание **Александра Борисова**. — Эта мошенница гораздо более высокого пошиба. Знаете ли вы, что она претендует на создание параллельного мира? Перемещение целых армий? Это нарушение закона сохранения энергии, иначе, господа, откуда в хрупком женском теле мощь для того, чтобы передвинуть столько солдат? Нарушен и закон сохранения импульса: в Алую Ведьму выпустили стрелу, которая отскочила от нее без всякой помощи каких-либо защитных средств. Мать ее, замечу, была обычной женщиной. Папа мог управлять электромагнитными полями, а брат умел очень быстро передвигаться. Но вспомним-ка генетику. Мужчины имеют свойство не сохранять признаки, а получать какие-то новые, поэтому среди них больше гениев и больше идиотов. А женщины со своими двумя X-хромосомами несут функцию стабилизации, сохранения заложенных признаков. Тогда откуда у нее такое количество совершенно новых умений, не наблюдавшихся у ее ближайших родственников?

— В 2015 году, когда мы посадили зонд в ядро кометы, научились делать искусственные клетки и точно знаем, что на Марсе есть жидкая вода, красивая молодая женщина обвиняется в колдовстве? — удивилась **Ольга Добровидова**. — Третий закон известного английского писателя-футуролога **Артура Кларка** гласит, что любая достаточно развитая технология неотличима от магии. Как известно, уважаемый суд должен трактовать любые разумные сомнения в версии обвинения в пользу подсудимых. Вот я сейчас вам представлю достаточно убедительные основания для таких сомнений. Вспомните, насколько театрально поведение Ванды: жесты, красивая одежда, выражение лица, громкие слова. Есть еще одна категория людей, использующих такую же технику в своей работе —



Егор Задереев



Евгений Бушмелев



Ольга Добровидова



Кирилл Лукьяненко



Валерий Ройзен

эстрадные фокусники, которым очень хорошо известно, что лучший способ отвлечь внимание от того, что на самом деле происходит — волшебная палочка или шляпа. Кроме того, Ванда должна находиться очень близко к объекту своей магии, не находите, что это — достаточно практично? А через «Гидру» (вымышленная террористическая организация во вселенной Marvel Comics. — Прим. ред.) у нее была возможность узнать всевозможные данные, которые затем вполне можно выдать за информацию, полученную путем телепатии. Наконец, этого никто здесь не будет отрицать, что человек, который возмнил себя скандинавским богом, субъект, носящий железный костюм в свободное время, и ветеран Второй мировой войны, 75 лет пролежавший в морозилке — это не самые психически здоровые и уравновешенные люди. Известный научный журналист **Мэтт Каплан** в книге «Science of the Magical» рассказывает, что если проследить историю изображений Цирцеи — волшебницы из «Одиссеи», которая превращает товарищей главного героя в свиней, то видно, что на самых ранних изображениях волшебная палочка находится рядом с кубком. Есть основания полагать, что на самом деле Цирцея была банальной отравительницей, которая подмешивала в напитки психотропные вещества. Но могучей волшебницей быть круче. Ванда, можно предположить, следует примерно той же логике, но вместо волшебной палочки у нее умная пыль. Сегодня существует большое количество микроскопических сенсоров, с помощью которых можно следить за объектами, собирать информацию и подмешивать в кровь любые действующие вещества, а ведь Ванда могла иметь доступ и к военным разработкам, про которые мы не знаем. Третий закон Кларка можно переинтерпретировать: любой фокусник, обладающий достаточным талантом, развитыми технологиями и главное — информацией, неотличим от мага.

Вердиктом присяжных Алуу Введму оправдали.

Железный человек

Железный человек — персонаж вселенной Marvel Comics, настоящее имя — Энтони Старк. Изобретатель, богатый промышленник, любитель женщин. Будучи в плену у террористов создал костюм-броню, который позволяет ему летать и драться с применением различного оружия. Позднее, после побега из плена, усовершенствовал оболочку, чем конкретно — сказать сложно, потому что в каждом фильме франшизы появляется новая штука: лазерное оружие, компактный способ укладки брони в чемодан, нейроинтерфейс, позволяющий управлять костюмом дистанционно и так далее.

Защитник Железного человека — аспирант Сибирского федерального университета **Кирилл Лукьяненко**. Обвинитель — сотрудник лаборатории компьютерного

дизайна материалов Московского физико-технического института **Валерий Ройзен**.

— Сегодня мы судим не гения, плейбоя, миллиардера и филантропа, а человека, — предостерегает Валерий Ройзен. — Давайте отвлечемся от личных качеств Энтони Старка и посмотрим на то, реализуема ли его концепция «железного человека», которая уже привлекла в «Старк индастриз» миллиарды долларов. Изучив материалы дела, я пришел к заключению, что господин Старк нарушает несколько фундаментальных законов природы. В том числе пять законов физики, два из которых классифицируются согласно кодексу о физических правонарушениях в качестве особо тяжких. Нарушены законы биомеханики, нарушены законы информатики. Стоит отметить, что законы информатики нарушены согласно кодексу об административных математических правонарушениях. Итак, наиболее тяжким, я бы даже сказал, особо тяжким преступлением, является реактор холодного ядерного синтеза, находящийся у него в груди. Дело даже не в том, что подобная технология ни разу не была экспериментально продемонстрирована. Согласно официальной документации «Старк индастриз», которая выложена в интернете, данный реактор вырабатывает пять гигаджоулей энергии в секунду. Для сравнения, Красноярская гидроэлектростанция производит такое же количество энергии за год, то есть у него в груди находится несколько десятков тысяч красноярсков. Что Энтони Старк делает с этой мощностью? Хорошо, он использует этот реактор в качестве кардиостимулятора. Что делается с остальной? Энергия должна на что-то тратиться. Если бы такая штука была действительно реально, Энтони Старк давно бы разорвался или мог бы питать целый небольшой континент. Как вы можете заметить, к нему не присоединен силовой кабель. Еще один закон, который он нарушает — закон Архимеда: непонятно, каким образом летает Тони Старк. Причем вопрос не в вертикальном полете, а в горизонтальном. Как всем известно, самолеты делают это, используя крылья, под которыми создается подъемная сила. У костюма железного человека ничего такого нет. Репульсоры — это специальные устройства, расположенные на ладонях. Концепция их работы в принципе ненаучна и не объяснена. Кроме того — биомеханика и безопасность. Если костюму нанесут повреждения, он должен сдетонировать по примеру танка. Таким образом, я делаю заключение, что представленная концепция облачения Железного человека абсолютно нереализуема и противоречит законам физики.

— Позвольте спросить: почему моего подсудимого обвиняют в том, что он такой классный? — недоумевает защитник. — Знаком ли вам **Илон Маск**, господа? Он создал PayPal, «Теслу», SpaceX. Он еще в будущем колонизирует Марс. Если он классный, почему Тони не может быть еще класснее? Экзоскелет: только на сегодняшний день в мире существует больше десяти корпораций, разрабатывающих свои варианты этих

устройств. Причем можно использовать как титан — один из наиболее прочных сплавов на сегодня, так и углеродное нановолокно. Ученые всерьез собираются через 15–20 лет построить лифт на околоземную орбиту из этого волокна. Представляете, какой классный костюм из этого получится? Почему его репульсоры называют нереальными? Ведь это же устройства, работающие на гравитации. А гравитационные волны, между прочим, вполне реальный объект. Товарищ **Альберт Германович Эйнштейн** в свое время в своей теории относительности доказал, что они существуют. И почти 40 лет назад мы их наблюдали косвенно при вращении двух пульсаров. Нам всего лишь осталось построить приемник в 1040 раз мощнее, чем радио, и мы сможем наблюдать их в реальности. На что тратить энергию Тони-Старк-регулятора? Почему бы не на репульсоры? Ну и наконец, холодный синтез нами сегодня не освоен. Но его концепция физической точки зрения не противоречит. Ничто не мешает разорвать энергию связи атомов без тепла, без давления — просто нужно придумать как. В виде альтернативы ученые недавно предложили новый тип литий-ионных аккумуляторов. Они пористые и площадь их поверхности на несколько порядков выше, чем в обычных батареях. Это дает в 2000 раз большую эффективность по сравнению с теми, что у вас в планшетах и в ноутбуках. В 2000 раз больше — этого хватит, чтобы запитать двух Тони Старков подряд. И, наконец, его излюбленный костюм. Как он с ним общается? С помощью силы мысли. Уже сейчас технологии достигли таких высот, что можно вживить в мозг чип, который позволит двигать механической рукой, люди используют бионические протезы. И наконец, как вы думаете, что будет, если объединить Кортану (виртуальная голосовая помощница с элементами искусственного интеллекта от Microsoft. — Прим. ред.), алгоритм управления полетом беспилотного «Бурана» и систему управления огня современного ПАК ФА (перспективного авиационного комплекса фронтовой авиации) Т-50? Мне кажется, что получится как раз ОС Джарвис. Я твердо убежден, что в ближайшие 20, максимум 30 лет у нас будет армия железных людей.

В ходе прений состоялась небольшая дискуссия о том, куда использует Железный человек излишки энергии, когда не ходит в костюме. Две лидирующие версии: полова активность и сарказм. Однако Железный человек был признан виновным в нарушении законов природы.

— Супергерои — это персонажи наших современных мифов, которые выполняют ту же функцию. Они помогают нам мечтать, учиться, заседать. Поэтому независимо от того, к какому решению придут присяжные, я призываю каждого из вас не переставать смотреть кино про супергероев и мечтать, — резюмировал беспристрастный судья, чем и завершил заседание.

Записала **Юлия Позднякова**
Фото автора
Мероприятие состоялось в рамках фестиваля **NAUKA+** в Красноярске



Зал суда



Присяжные

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Святки с северным колоритом

Святки – праздник особенный, он несет сильный языческий отпечаток, который проявляется и в Сибири. Обские коми – финно-угорский народ, исповедующий православие. Изучающая их традиционную культуру кандидат исторических наук Ольга Владимировна Голубкова из Института археологии и этнографии СО РАН рассказала о переплетении православных и дохристианских обрядов с 6 (7) по 19 января – «от звезды до воды»



Ольга Голубкова

Святки – период от Рождественского сочельника до Крещения – в культурах, связанных с христианством, является одним из основных праздничных циклов. С одной стороны, святки связаны с солнцеворотом, увеличением светового дня, что издревле воспринималось как победа светлых сил над темными. С другой, это время важных дат христианского календаря. Поэтому характерные для январских дней обряды коми во многом совпадают с обычаями славянских (и не только) народов. У обских коми – этнолокальной группы коми-ижемцев, живущих в Северном Приобье, святочная обрядность в целом схожа с обрядами русских, но есть и специфические моменты.

Рождественский сочельник был посвящен подготовке к торжеству: хозяйки пекли шаньги, пироги с рыбой, готовили мясные блюда для праздничного стола. У коми канун Рождества назывался «куття лун» – день куття, когда постящиеся ели только блюда из зерен ячменя или пшеницы и пили одну воду. В советское время, когда многие храмы были закрыты, Рождество в семьях верующих людей начиналось с утренней молитвы дома, перед иконами. После этого собирались за общим столом, ходили в гости к родственникам и друзьям. Дети и подростки, собираясь небольшими группами, носили от дома к дому рождественскую звезду, сделанную из соломы, тряпок или цветной бумаги, прославляли Христа.

Святочный период – время гаданий и деревенских маскарадов. В отличие от русских, обские коми обычно «маскарадничили» только накануне «Васильева лун» (дня св. Василия), то есть перед наступлением Нового года по старому стилю (вечером 13 января). Обские коми считали, что это единственный день в году, когда прощается грех обращения к нечистой силе – гадания и маскарады. Чаще всего пытались узнать свою судьбу девушки, гадая о женихах: с зеркалами, с кольцами, на воск, по тени на стене, бросали обувь (пимы, кисы), слушали лай собак, звон бубенцов, загадывали сны. «В Васильев лун маскировались: надевали шубы наизнанку, закрывали лица марлей – чтобы никто не узнал. Девки у дома кричали: «Пришли маски, принимайте!». За порог пускали только девочек, которым дарили конфеты

и печенье. Мальчики оставались на улице, «чтобы не озорничали» (записано в поселке Овгорт, ЯНАО).

Праздничные дни у обских коми делились на «святые», от Рождества до старого Нового года, и «страшные» – далее до Крещения. Подобная градация святок была широко известна у русских, но представления о том, чем первый период отличается от второго, нередко были размытыми. Так или иначе, весь этот отрезок времени считался особым, когда открываются связи с потусторонним миром. Поэтому коми соблюдали запреты на некоторые виды работ, особенно в темное время суток. Нельзя было делать что-либо, связанное с верчением: прясть, крутить веревки: «Кто крутит-вертит, тому на том свете покоя не будет». У северных коми возбранялось использовать острые металлические предметы: топоры, ножи, пилы и так далее: «Нельзя в руки железа брать, оно потом против тебя обернется». «Если загодя дров не наготовил, лучше сидеть в холоде, чем руку или ногу себе отрубить». Существовали также табу, связанные с «деревянными» стуком и треском: нельзя было стучать веретеном, щепить лучину, бросать дрова.

Звуки ударов по дереву считались сигналом нечистой силы, которая могла из своего мира явиться к людям. Представления об опасных свойствах святочного периода отразились в поверьях коми о вежа куття – зимнем злом духе, и о подводных чудах, выходящих на сушу в канун нового года и пугающих по ночам людей. Поэтому после заката солнца было приносить в жилище воду: из нее незаметно мог выпрыгнуть нечистый и поселиться в доме, принося несчастья. «Шесть дней чуды по земле гуляют, а остальное время под водой сидят, солнечного света боятся». У северных коми существовал святочный обычай «топтанья чудов», зафиксированный на Ижме в 1850-е годы известным этнографом Сергеем Васильевичем Максимовым: «Между другими остатками старины следует обратить внимание на обычай зырян в день Богоявления, после освящения воды, кататься с криком и возможно быстрее на лошадях и оленях кругом селения Ижмы и по улицам его. Этим, как говорят, прогоняют они злого духа...» [Максимов, 1984, с. 421].

Воспоминания обских коми об аналогичных обрядах, относящиеся уже к 1930–40 годам и сохранившиеся в памяти старшего поколения, были записаны во время экспедиций в ХМАО и ЯНАО. Однако на сибирском Севере «топтанье» устраивали раньше, в Васильев лун. «Всем селом выходили топтать чудов... народ на лошадях ездил, а кто без лошади, так нагами снег топтали» (записано в пос. Овгорт ЯНАО); вовлекали в этот процесс и детей, которые притапывали снег и валялись в нем, «...чтобы не вылезали чуды из снежка».

«Топтанье чудов» может иметь параллели с русскими обычаями изгнания, «проводов» нечистой силы. Существовавший у северных коми обряд «топтанья чудов» на Ижме происходил в день Богоявления (19 января) и был логичным завершением святочного периода, символизируя изгнание (втапывание в снег) нечистой силы. У обских коми аналогичный обряд происходил в первый день нового года – в то время, когда святочные духи только появлялись (вылезали из-под земли или из воды) и, очевидно, носил превентивный характер.



От нечистой силы избавлялись и другими способами: в крещенский сочельник угольком или мелом рисовали крестики на дверях, оконных рамах, по углам домов, в хлеву, на банях, а также кропили святой водой и окуривали можжевельником – считалось, что нечисть не выносит его запаха. Завершались святки праздником Крещения (Богоявления), в который, согласно православной традиции, произошло освящение воды, очищение от грехов. Освященную в этот день воду хранили весь год, по капелке добавляя в питье, использовали для освящения жилища и в народной магии.

Таким образом, святочные обряды обских коми имеют ряд специфических особенностей. Кроме универсальных табу на некоторые действия после захода солнца существовали запреты на «деревянный шум» и работу с металлом. Семантика этих табу связана с верованиями о нечистой силе, которая активизируется в святочный период, а также с представлениями о рождении солнца, обновлении космоса, контактах людей с представителями иного мира. Эта древняя философия зашифрована и в словах, которыми мы обмениваемся сегодня: «С Новым годом!».

Подготовил Андрей Соболевский
Фото из архива Ольги Голубковой

IN MEMORIAM

Памяти Л.А. Годовиковой

Управление организации научных исследований СО РАН и Объединенный ученый совет СО РАН наук о Земле с прискорбием извещают о кончине на 88 году жизни бывшей сотрудницы аппарата Президиума СО АН СССР Лидии Александровны Годовиковой.

Она прожила долгую и интересную жизнь, неразрывно связанную с Академгородком и Сибирским отделением РАН. Лидия Александровна родилась 20 мая 1928 года в деревне Каменная гора Курской области. После войны поступила в Московский государственный университет на специальность «геохимия». Затем работала редактором в издательстве «Госгеолтехиздат» (Москва). В 1959 году с семьей переехала в строящийся Академгородок.

С 1964 по 1985 год Лидия Александровна работала заместителем ученого секретаря отделения по геолого-географическим наукам Президиума СО АН СССР. По работе ей довелось много путешествовать по стране. В коллективе Лидию Александровну высоко ценили за профессиональные и человеческие качества. В 1982 году Лидия Александровна была награждена медалью «За трудовое отличие», в 1985 году – медалью «Ветеран труда». Выйдя на пенсию, она целиком посвятила себя заботам о семье и воспитанию подрастающих внуков.

Лидия Александровна скончалась 17 января после полугода тяжелой болезни дома, в окружении близких людей. Светлая память о Лидии Александровне Годовиковой навсегда сохранится в наших сердцах.

Управление организации научных исследований СО РАН
Объединенный ученый совет СО РАН
наук о Земле



КОНКУРС

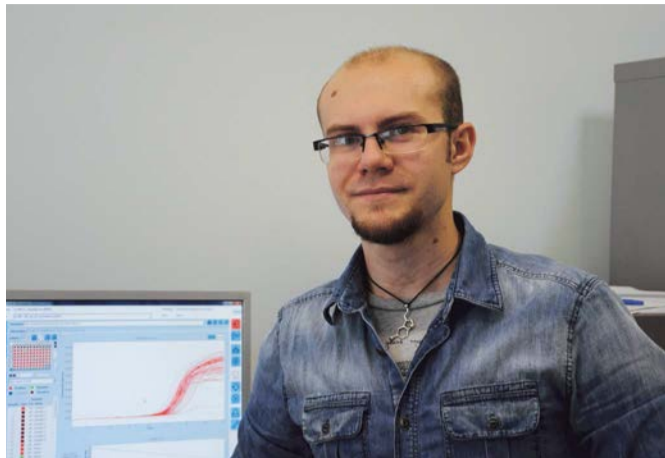
ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН объявляет конкурс на замещение должности на условиях срочного трудового договора, заключаемого с победителем конкурса по соглашению сторон: ведущего научного сотрудника в лаборатории геодинамики и палеомагнетизма, доктора наук по специальности 25.00.10 «геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» – 1 вакансия. Требования к кандидатам – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов – не позднее двух месяцев со дня публикации объявления. Дата проведения конкурса: по истечении двух месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании конкурсной комиссии. Место проведения конкурса: ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, д. 3, каб. 413. Заявления и документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института: <http://www.ipgg.sbras.ru>. Справки по тел.: 333-08-58 (отдел кадров).

ФГБУН Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН объявляет конкурс на замещение 1,0 ед. ставки вакантной должности старшего научного сотрудника по специальности 03.01.03 «молекулярная биология» на условиях срочного трудового договора по соглашению сторон. Требования к кандидату – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок проведения конкурса – через два месяца со дня публикации объявления. Документы принимаются по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 8/2, ИМКБ СО РАН. Подробная информация о конкурсе размещена на сайте института (mcb.nsc.ru). Справки по тел.: 8-952-916-78-58 (ученый секретарь); e-mail: info@msc.nsc.ru.

ФГБУН Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН объявляет конкурс на замещение 0,5 ед. ставки вакантной должности младшего научного сотрудника по специальности 03.01.07 «генетика» на условиях срочного трудового договора по соглашению сторон. Требования к кандидату – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок проведения конкурса – через два месяца со дня публикации объявления. Документы принимаются по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 8/2, ИМКБ СО РАН. Подробная информация о конкурсе размещена на сайте института (mcb.nsc.ru). Справки по тел.: 8-952-916-78-58 (ученый секретарь); e-mail: info@msc.nsc.ru.

Невесомость может опасно влиять на мозг

Длительное пребывание в космосе воздействует не только на сердечно-сосудистую, опорно-двигательную, иммунную системы организма, но и способно вызвать серьезные изменения в мозге, установили сибирские ученые по результатам исследований на мышах, совершивших 30-дневное космическое путешествие на биоспутнике «Бион-М1»



Антон Цыбко

«Бион» — серия советских и российских космических аппаратов, разработанных ЦСКБ-Прогресс и предназначенных для биологических исследований. За 11 полетов на них были проведены эксперименты с 212 крысами, 12 обезьянами и рядом других объектов. Важным результатом программы стало создание научного фундамента для создания российской системы профилактики, используемой для предотвращения и коррекции негативного воздействия невесомости на организм космонавта. С 1997 года в «Бионе» был длительный перерыв, связанный в первую очередь с экономическими проблемами в нашей стране, но в конце 2000-х программу удалось возродить силами Федерального космического агентства (Роскосмос) и Института медико-биологических проблем РАН (Москва).

В 2013 году 19 апреля, через 16 лет после полета «Бион-11», был запущен спутник «Бион-М1», он провёл на орбите в автономном режиме ровно месяц и вернулся на Землю 19 мая. На борту находились мыши лабораторной линии C57Bl/6, монгольские песчанки, ящерицы-гекконы, рыбы, пресноводные и виноградные улитки, личинки жука-древоточца, микроорганизмы, водоросли, лишайники и некоторые высшие растения.

После приземления объекты опыта сразу же транспортировали в Институт медико-биологических проблем РАН, где ученые взяли все необходимые данные и провели эксперименты *in vivo* и *in vitro*. Их интересовали, прежде всего, данные адаптации различных систем организма к условиям невесомости и реадaptации к земной гравитации. Основные усилия были сфокусированы на исследовании реакций сенсорной и нервной, а также опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и иммунной систем. Над проектом работали специалисты из 70 научных и образовательных учреждений России, а также некоторые зарубежные ученые.

«Наш институт оказался задействованным в «Бион-М1» в некоторой степени случайно, — комментирует научный сотрудник лаборатории нейробиологии поведения ФИЦ Института цитологии и генетики СО РАН кандидат биологических наук Антон Сергеевич Цыбко. — Была нужна лаборатория, которая могла бы исследовать молекулярные изменения, происходящие в мозге в ходе длительного полета. Организаторов проекта интересовали именно моноаминергические системы, так как это в приложении к микрогравитации практически не изучено. Последние работы по уровню норадреналина и серотонина в космических полетах были сделаны в 80-х годах».

Исследования мозга предполагалось проводить на мышах лабораторной линии C57Bl/6 и монгольских песчанках. Ученый отмечает, что за последние годы экспериментов с животными на орбите было осуществлено на удивление мало, и они не отличались ни длительностью, ни результативностью. Например, Европейское космическое агентство сделало опыт на восьми мышах, из которых выжило только три (две — трансгенных, одна — дикога типа). В такой ситуации ни о какой статистической значимости говорить не приходится, результаты даже самими исследователями ставятся под вопрос, потому что трудно их интерпретировать. В других опытах пребывание животных на орбите ограничивалось максимум неделей-двумя.

К тому же до проекта «Бион-М1» в космосе почему-то очень мало работали с мышами лабораторной линии C57Bl/6, хотя она является самой распространенной в биологических опытах и полученные на ней данные потом удобно сравнивать с «земными».

Анатомия и физиология мыши во многом такая же, как у нас, к тому же ее геном на 99% совпадает с геномом человека. Поэтому линейные мыши являются наиболее подходящими объектами для изучения механизмов адаптации к невесомости на геномном, протеомном и клеточном уровнях.

Другая важная черта эксперимента: в этом полете впервые были исследованы самцы (как правило на орбиту запускают самок, поскольку внутривидовых конфликтов между ними значительно меньше, тогда как на Земле подопытными чаще всего выступают животные мужского пола).

Из 45 отправленных в космос мышей живыми вернулись 26. Песчанки, к сожалению, умерли все. Основная причина смертности: сбой в системе автоматической подачи пищи, также несколько особей погибли из-за попадания в движущиеся части кормушки и конфликтов внутри группы (последнего старались избежать, сажая мышей в клетки по трое и тестируя их на толерантность друг к другу еще здесь, на Земле, однако все предвидеть нереально). Но даже оставшиеся 26 животных представляют собой неплохую статистическую выборку.

Для того чтобы понять: наблюдаемые эффекты являются результатом пребывания в космосе или они могли быть вызваны стрессом либо чем-то еще, через три месяца после полета ученые повторили этот эксперимент на Земле. Взяли мышей той же линии, того же возраста и веса и поместили их в те же самые автоматические камеры — все условия были абсолютно идентичны опыту на «Бион-М1», кроме одного — здесь не было невесомости. Эксперимент показал, полученные изменения — 100% эффект космического полета.

«Самые интересные из полученных данных касаются дофаминовой системы. Мы увидели, что экспрессия ее ключевых генов снижается после месяца нахождения на орбите, — рассказывает Антон Цыбко. — Это результат, с одной стороны, интересный, а с другой — в некоторой степени тревожный. Он говорит о том, что дофаминовая система мозга, которая в норме отвечает за тонкую координацию действий и вообще — за контроль движений, как бы деградирует. В долгосрочной перспективе подобное изменение может привести к развитию паркинсоноподобного состояния. Потому что, если у вас уменьшается экспрессия фермента, синтезирующего дофамин, то снижается и уровень самого нейромедиатора, и в конечном итоге развивается двигательный дефицит».

Функции дофаминовой системы можно разделить на два направления. Первое — это положительное подкрепление, играющее немалую роль в контроле нашего поведения. Любая позитив в нашей жизни подтверждается этим моноамином — он участвует и в обучении, и в наркотической зависимости (наркотики восполняют его естественный дефицит либо приводят к повышенной продуцируемости), и вообще является основным нейромедиатором удовольствия.

Вторая важная функция этой системы — контроль движения. Большая проекционная область дофаминовых нейронов находится в стриатуме — структуре, которая отвечает и за координацию, и за мелкую моторику. Когда развивается болезнь Паркинсона, умирают нейроны, возникает серьезный дефицит дофамина, и развиваются все негативные симптомы болезни, при которых человек не может контролировать свои движения. В ряде случаев у страдающих этим недугом развивается слабоумие. Также негативное воздействие оказывается и на память.

В космосе всё это происходит именно из-за фактора невесомости. Обратная связь работает по такому принципу: нагрузки на конечности нет, мозг не получает от них сигналов и решает, что больше не нужно поддерживать систему так хорошо, будто щелкают тумблеры «это нам не надо, и это тоже, и это». В результате даже на уровне экспрессии генов наблюдается уменьшение активности.

«Такой физиологический механизм отчасти представлял себе, но никто не мог предположить, что всё настолько серьезно. Думали, никаких важных молекулярных изменений состояния невесомости вызвать не способно. Потом считалось: повреждения могут случаться, но лишь в отдельных клетках — например, происходит процесс апоптоза. Но сейчас ясно, таким воздействиям подвержены не только костная и мышечная, но и нервная ткань, — говорит ученый. — Это свидетельствует о том, что система перестраивается на глубинном уровне».

Исследователи успокаивают: описанные перспективы опасны только в том случае, если брать эти эффекты по максимуму. Космонавты, в отличие от мышей, способны сознательно заставлять себя двигаться, они больше четырех часов в сутки занимаются физическим упражнениям, а значит — стимулируют двигательные центры в мозге и минимизируют риск повреждения дофаминовой системы. Но при первых длительных космических полетах риск для людей, конечно же, был очень большой — если пробыть на орбите хотя бы две недели и не выполнять никаких специальных физических упражнений, то по возвращению на Землю

состояние оказывается очень тяжелым и требуется долгая реабилитация.

«Дофаминовая система — это еще не всё. Некоторые серьезные изменения мы нашли в гипоталамусе — крайне важной структуре мозга, где синтезируются так называемые рилизинг-факторы — гормоны, которые регулируют синтез других гормонов в гипофизе. Здесь также были обнаружены признаки апоптоза (программируемого клеточного «самоубийства»), — рассказывает Антон Цыбко.

В нормальном состоянии белки апоптотического каскада не должны быть активированы. Если это происходит, значит, что-то подтолкнуло их к этому. Возможно, провоцирующим фактором выступает состояние микрогравитации. Уже подтверждено: и на орбите, и на Земле — в экспериментах, моделирующих состояние невесомости — апоптоз клеток усиливается.

«Вероятно, это стимулирует гибель нейронов в гипоталамусе. В результате уменьшаются размеры как самого гипоталамуса, так и гипофиза, потому что нормальное сообщение между ними нарушается, — отмечает исследователь. — Возникает эффект домино: начинают слабо вырабатываться управляющие гормоны — рилизинг-факторы, перестают синтезироваться в нужном количестве остальные важные гормоны, в конечном итоге мы наблюдаем нарушения во всем теле. Это чревато общим ухудшением метаболизма и много чего еще. Учитывая, что в невесомости организм и так находится под ударом, любое изменение его функционирования в худшую сторону может иметь довольно серьезные последствия».

Еще один интересный результат: ученые обнаружили нарушения в экспрессии двух нейротрофических факторов (GDNF и CDNF), основная функция которых — поддержка дофаминовой системы, то есть защита и восстановление нейронов. Про GDNF известно, что он критически необходим для ее функционирования. Если этот ген выключить полностью, животное не выживает, если частично — наблюдаются серьезные нарушения в организме — подопытный будто бы рождается с болезнью Паркинсона, он меньше двигается, хуже соображает. Все это свидетельствует о том, что нейротрофический фактор GDNF для мозга имеет крайне важное значение.

CDNF был открыт сравнительно недавно, менее десяти лет назад, но сейчас уже проведено много экспериментов, которые показывают: для защиты и восстановления дофаминовых нейронов он имеет такое же важное значение.

«Уменьшение в экспрессии этих нейротрофических факторов может привести к тому, что вся дофаминовая система будет постепенно угасать. И это наблюдается на молекулярном уровне», — комментирует ученый.

Если посмотреть, как в состоянии микрогравитации меняется другая функция дофаминовой системы — положительное подкрепление, то тут очень трудно что-либо сказать. Проблема в следующем: исследовать депрессивноподобное поведение животных, побывавших в невесомости, очень сложно, так как оно напрямую связано с их двигательной активностью, и при снижении последней тесты на определение депрессивноподобных состояний, вроде подвешивания мыши за хвост, не информативны.

К счастью, эти изменения не фатальны, а физическая нагрузка и вовсе препятствует их появлению. У животных двигательная активность восстанавливается за неделю. Мозг начинает снова нарабатывать упущенное, уровень серотонина, дофамина возвращается к норме довольно быстро. В течение месяца нейрогенерация произойти не успевает. Запустить же мышей в космос на большее время пока еще представляется проблематичным.

«Мы просто открыли такие механизмы, которые не были известны. И они указывают: изменения в мозге в состоянии микрогравитации все же более серьезны, чем предполагалось ранее, и имеют также молекулярную основу. Это надо учитывать, в том числе для подготовки будущих длительных космических экспедиций. Полученный результат позволяет лучше понимать, что происходит с мозгом в невесомости и, в некотором смысле, — даже на Земле», — говорит Антон Цыбко.

На сегодняшний день эксперимент «Бион-М1» завершен. В ближайшие годы должен быть запущен «Бион-М2». «Конечно, мы бы хотели продолжать такие исследования, ведь были найдены неожиданные изменения. Можно подключить другие методики, посмотреть еще гены. Если раньше мы не знали, на что обращать внимание: на серотонин, дофамин, апоптоз, нейротрофические факторы, то теперь мы понимаем, в каком направлении двигаться», — рассказывает ученый.

Климатические треволнения 2015 года

Можно с уверенностью сказать, что за последние одно-два десятилетия в СМИ не появлялось столько публикаций, касающихся современного состояния, уже происходящих и ожидаемых изменений в климате нашей планеты, как в 2015 году. Это связано, конечно, и с ростом числа аномальных погодных явлений (которые мы видим сами и о которых читаем чуть ли не каждый день), но в основном с подготовкой и проведением в Париже Всемирной конференции ООН по климату.

Не претендуя на полноту охвата многих десятков публикаций на «климатическую» тему, попробуем осветить хотя бы некоторые основные события и мнения.

Парижская конференция ООН по климату

Ее подготовка почти весь год была в центре внимания СМИ, политиков, ученых во многих странах мира. Мировое сообщество поставило перед собой задачу не допустить повышения средней температуры на Земле более чем на два градуса. Если средний рост температуры на Земле в течение нескольких десятилетий окажется больше, то человечеству грозит катастрофа, утверждает Межправительственная группа экспертов по изменению климата ООН (МГЭИК). В их сценариях — таяние льдов, затопление многих городов, наводнения, засухи, эпидемии. Словом, надвигается рукотворная катастрофа. Ее создал сам человек, нещадно эксплуатируя окружающую среду, выбрасывая в атмосферу миллиарды тонн углекислого газа. Предыдущее международное соглашение о сокращении вредных выбросов (Киотский протокол, подписанный в 1997 году) соблюдалось не всеми странами (США его тогда вообще не ратифицировали).

И теперь прийти к соглашению было очень непросто (НГЭ) 13.05, РГ 27.05, НГ 01.12, РГ 14.12 и др.).

Но все же 12 декабря 2015 года все 195 государств, участвовавших в конференции по климату в Париже, согласовали план действий для предотвращения глобального потепления. Эти страны, что называется, всего лишь заявили о своих намерениях. Скажем, пять главных поставщиков углекислого газа назвали такие цифры снижения выбросов по отношению к 1990 году: Китай на 6–18%, США — 12–14, Япония — 13, Россия — 30, Евросоюз — 40%. Это пока лишь предварительные обязательства, которые они готовы взять на себя с 2021 года, когда вступит в силу Парижское соглашение. Официальное открытие соглашения для подписания его всеми странами состоится 22 апреля 2016 года в штаб-квартире ООН. И лишь после этого начнется его ратификация. Важно, что парижским документом предусмотрен мониторинг выполнения обязательств.

«Историческое соглашение», как его успели окрестить политики и СМИ, вступит в силу после ратификации хотя бы 55 странами, на долю которых сейчас приходится 55% вредных выбросов.

По мнению генсека ООН Пан Ги Муна, соглашение по климату — «демонстрация солидарности и колоссальный триумф для человечества».

Как обещал президент Франции Франсуа Олланд перед началом мероприятия, основное бремя борьбы с изменением климата на себя взяли развитые страны. Ведущие мировые державы согласились оказывать бедным государствам финансовую и технологическую помощь, чтобы те могли адаптировать свои экономики к новым климатическим условиям. В документе зафиксировано обязательство развитых государств ежегодно выделять до 100 млрд долл. для этих целей. Развивающиеся страны, в свою очередь, обязались принимать всевозможные меры, препятствующие глобальному потеплению.

ООН сформирует специальную рабочую группу, которая будет следить за выполнением Парижского соглашения. Участники конференции обещали каждые пять лет отчитываться по снижению выбросов CO₂ и переходу на экологичные энергоресурсы. Отдельно подчеркивается, что любая страна имеет право выйти из договора «в любое время по истечении трех лет с момента вступления документа в силу», направив письменное уведомление в ООН (НГ 23.12).

Несмотря на единодушный тон заявлений, некоторые страны, в частности Индия, не готовы согласиться на условия, которые замедлят изменения климата, но нанесут удар по их экономике. Индия воплощает напряжение, которое присутствует между развитыми странами, призывающими ко всеобщему сокращению вредных выбросов, и развивающимися, по мнению которых органическое топливо обеспечивает рост их экономики и позволяет заработать средства для будущего перехода к использованию «чистой» энергии. Премьер-министр Индии Нарендрой Модди заявил, что уровень развития многих стран не позволяет им использовать альтернативные источники энергии. «Мы нуждаемся в традиционных. Необходимо делать их «чище», но не навязывать полный отказ от их использования. Принцип климатической справедливости требует, чтобы развивающимся странам было предоставлено достаточное пространство для роста». Президент Франции Франсуа Олланд, в свою очередь, признал, что «развитые страны должны нести основную ответственность за изменение климата» (НГ 02.12).

Пессимистично пишет о международном саммите по климату журнал «Огонек» (07.12) — «похоже, это единственный из форматов, в котором мир еще пытается строить свое совместное будущее».

Весьма тревожная, на мой взгляд, статья появилась в дни открытия Парижского форума в «Комсомольской правде»: «Климатический заговор: как наживаются на глобальном потеплении» (КП 25.11–02.12). В ней подробно описывается, как наживались биржи на организации системы продажи неиспользованных некоторыми странами квот на выбросы парникового газа (выделенных им согласно Киотскому протоколу). В статье озвучен и геополитический аспект торговли квотами. Ведь этот механизм можно использовать и как политическое оружие — для снижения экономического роста «неудобных» стран. В комментарии к статье эксперт Института научных исследований третьего тысячелетия Ю. Белоус напоминает, что цены на нефть и газ в мире будут и дальше снижаться, как и объем российских поставок на внешние рынки. А поступления от продажи энергоносителей составляют до сих пор больше половины бюджета РФ...

Климат и бизнес

В ходе подготовки к климатической конференции в Париже прошел саммит «Бизнес и климат-2015», собравший представителей более 6,5 млн компаний из 170 стран мира. Участники подтвердили свою приверженность к переходу на низкоуглеродную и устойчивую к изменению климата экономику. Однако этот переход, по их мнению, обязательно должен быть плавным и управляемым, чтобы можно было избежать непомерных затрат и хаоса на рынке (НГЭ) 09.06). Ведущие экономические издания мира опубликовали массу предложений бизнеса для решения экономических проблем в разных странах мира (Ъ 18.11).

В первые дни работы климатической конференции в Париже Всемирный банк, Международный валютный фонд, главы государств и компаний выступили в поддержку введения платы за выбросы парниковых газов для трансформации глобальной экономики. В РФ позиция бизнеса по отношению к разрабатываемой системе углеродного регулирования экономики неоднозначна. Ряд компаний призывает к немедленному созданию углеродного рынка, другие (при поддержке экологического комитета РСПП) — против введения регулирования, предлагая отложить этот вопрос до 2018 года. Топливные компании выступают как против введения углеродного регулирования, так и против наделения правительства полномочиями в этой сфере в целом, полагая, что это может привести к росту административной и финансовой нагрузки (Ъ 04.12).

Рекомендации российского бизнеса по снижению выброса парниковых газов подробно освещены в НГЭ) 10 октября. В частности, РСПП предлагает ввести специальную маркировку и применять различные таможенные решения в зависимости от углеродности товаров и услуг.

Уже после окончания Парижской конференции бизнес убедил наше правительство перенести регулирование выбросов парниковых газов в РФ. Минприроды договорилось с РСПП, что до конца года ведомство внесет в правительство проект, вводящий в законодательство лишь определение таких газов и обязанности бизнеса отчитываться об их выбросах. Изначально предусмотрено право правительства регулировать выбросы в законопроекте с подачи РСПП уже не будет. Позже оно должно появиться в другом законопроекте — о модели углеродного регулирования в РФ, который предполагается разработать в течение 2016 года. Эксперты, однако, сомневаются в реальности обещанных сроков из-за растущего сопротивления регулированию выбросов со стороны ряда компаний (Ъ 22.12).

Потепление или похолодание? Мнения экспертов неоднозначны

СМИ переполнены самыми мрачными прогнозами. По оценкам ученых, землянам осталось всего 20 лет на то, чтобы одуматься и остановить глобальное потепление. При росте среднегодовой температуры на три-четыре градуса Цельсия нас ждет полный «букет» природных катаклизмов. А главное — затопление океанских побережий и, прежде всего, многих крупнейших городов мира, таких как Лос-Анджелес, Рио-де-Жанейро, Токио, Санкт-Петербург, Буэнос-Айрес и т.д. (РГ 14.10).

По прогнозам специалистов НАСА, средняя температура летом в Нью-Йорке, Лос-Анджелесе, Иерусалиме составит в XXI веке плюс 45°С, в Лондоне, Париже, Москве она превысит 30°С. Почти со 100-процентной вероятностью растают гималайские ледники в районе Эвереста (РГ 24.05, 12.12).

Директор Гидрометцентра России Р. Вильфанд сообщил, что 2015 год стал самым теплым для Земли и ее северного полушария за всю историю метеонаблюдений (РГ 31.12). А ведущие метеорологи мира сходятся во мнении, что 2016 и 2017 годы станут самыми жаркими за всю историю планеты (КП 16.09).

Пока одни ученые пугают человечество глобальным потеплением, другие предупреждают: нас ждет новый ледниковый период. Далее — некоторые цитаты.

/// Академик В. Котляков: «Если говорить о десятках и сотнях лет — да, идет потепление. А если взять перспективу в тысячи лет или две тысячи лет, то планете ждет похолодание» (КП 14–21.01).

А. Карнауков, специалист по глобальному потеплению: «Новый ледниковый период больше всего ударит по Канаде и странам Северной и Центральной Европы, где придется эвакуировать население, поскольку природные условия там будут напоминать Гренландию и Антарктиду. Остановка Гольфстрима, которая вполне может произойти уже через пять-десять лет, способна положить конец явлению под названием «западная цивилизация» (АиФ/О № 6).

Д.г.-м.н. В. Полеванов: «За последний миллион лет на Земле было четыре больших ледниковых периода. Пришло время пятого. Он уже начался — примерно на стыке тысячелетий (КП 8–15.07).

Академик В. Мельников, председатель Тюменского научного центра СО РАН: «Земле надо готовиться к 30-летнему циклу похолодания» (РГ 25.11).

Международная группа ученых из России и Англии: «В 2030–2040 годах планету ожидает глобальное похолодание, связанное с уменьшением числа пятен на Солнце» (РГ 01.12).

Какая все же машина управляет климатом на Земле?

23 декабря, под занавес 2015 года, в НГ (приложение «Наука») появилась статья ведущего научного сотрудника географического факультета МГУ В. Федорова, в которой он доказывает, что глобальное потепление связано не с двуокисью углерода, а с изменением наклона земной оси. Если совсем вкратце, то на основе проведенных исследований ученые пришли к следующим выводам. Первое: в связи с постепенным вековым уменьшением наклона оси вращения Земли всё больше тепла от Солнца приходит в экваториальные районы, меньше в полярные. Усиливается межширотный теплообмен. Следствие этого — повышение температуры поверхности океана и суши в областях, расположенных выше 45 градусов географической широты, а значит — и увеличение испарения воды, возрастание содержания H₂O в атмосфере и усиление естественного парникового эффекта — и в этих областях, и на планете в целом.

Второе: при возрастании внимания к росту в атмосфере содержания техногенного углекислого газа как-то на второй план отошло влияние естественного водяного пара, количество которого в ней на два-три порядка (!) больше, чем углекислого газа. Вывод ученых: зависимость роста глобальной температуры от CO₂ весьма сомнительна.

(Напомню, кстати, выдержку из статьи «Планета под водой»: «Отвергая теорию парникового эффекта, почетный президент Русского географического общества академик В.М. Котляков заявил в печати: «Парниковые газы, связанные с человеческой деятельностью, влияют на окружающую среду в столь малой доле, что не могут существенно изменить мировой климат... Воздействие человека на окружающую среду, техногенные выбросы в атмосферу и прочее несравним по энергетической силе с мощью природы» (СР 05.09.2013).

Иначе как эффектом разорвавшейся бомбы для решения Парижского форума такой вывод не назовешь. А как же широкообещательные заверения, что все дело в производимой человеком двуокиси углерода, к чему изнурительные дискуссии и подсчеты процентов выбросов, если парниковый эффект, вызывающий потепление климата, преимущественно зависит от присутствия в атмосфере естественного парникового газа — водяного пара?

И что же будет с климатом (и с нами, и с нашими потомками) в следующие десятилетия, столетия, тысячелетия? Похоже, науке это пока неизвестно.

Поскольку последний по времени Всемирный форум по климату проходил в Париже, позволю себе заключить этот обзор французской пословицей: «Qui vivra — verra». У нас тоже говорят «поживем — увидим». Но буквальный перевод с французского звучит чуть иначе: «Кто будет жить — увидит»...

P.S. В «Независимой газете» (приложение «Энергия» № 1 за 2016 год) итогам конференции посвящено две обстоятельные статьи: А. Кокорина, руководителя программы «Климат и энергетика» WWF России — «Парижская конференция по климату: успех или провал. Документ получился слабее, чем требовали экологи, но он окажет значительное влияние на мировую экономику» и Э. Эдвина Заккаи, профессора Брюссельского свободного университета, директора Центра исследований устойчивого развития — «Идеальное соглашение для современного мира. Попытка ограничить глобальное потепление из последних сил». Обе — по целой газетной полосе, краткому пересказу не поддаются — их надо читать целиком.

Наталья Притвиц