



# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

17 марта 2016 года • № 10 (3021) • электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info) • 12+



**АРКТИКА ЗОВЕТ!**

СТР. 5

**Разгадать  
«вторую вселенную»**

стр. 3

**Опасен ли для России  
вирус Зика?**

стр. 4

**Почти живые  
кристаллы**

стр. 7



## НОВОСТИ

## ИЯФ СО РАН разработал ключевые компоненты нового международного коллайдера

*В Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН созданы вакуумные камеры, корректирующие магниты, электроника регистрации и программное обеспечение для установки SuperKEKB, которая монтируется в японской Лаборатории физики высоких энергий (КЕК) в Цукубе*

Проект продолжает крупный международный эксперимент Belle, проводившийся в лаборатории КЕК в 1999-2010 годах. Тогда был достигнут мировой рекорд светимости установок со встречными пучками. По этому параметру электрон-позитронный коллайдер SuperKEKB в 40 раз превышает возможности своего предшественника КЕКВ, что открывает новые возможности для изучения эффектов, выходящих за рамки Стандартной модели.

— Подобная работа всегда находится за гранью возможного — мы должны сделать то, чего никто никогда не делал, — подчеркнул директор ИЯФ СО РАН член-корреспондент РАН Павел Владимирович Логачёв. — Для успешного результата нам необходимо развивать новые технологии, которые практически всегда находят применение — в биологии, медицине и других науках, позволяя совершать удивительные открытия, повышать качество жизни, создавать новые информационные системы. Сейчас всё это стало реальностью благодаря исследованиям в области фундаментальных свойств материи, начатым еще более 30 лет назад.



П.П. Кроковный

Планируемое время работы установки составит около десяти лет. Старший научный сотрудник ИЯФ СО РАН кандидат физико-математических наук Павел Петрович Кроковный отметил, что одной из задач эксперимента будет поиск новых частиц. По его словам, сейчас SuperKEKB проходит этап технического запуска, а сбор данных начнется в 2017 году, когда будет запущен детектор Belle II. При определяющем участии ИЯФ СО РАН была изготовлена одна из ключевых систем — 40-тонный электромагнитный калориметр на основе кристаллов йодистого цезия. Также новосибирские исследователи создали электронику регистрации и специальное программное обеспечение. В сотрудничестве с НГУ в институте разработали новые методы анализа получаемых данных, которые позволят улучшить

точность измерений в ходе работ на SuperKEKB. Для расчета моделирования для эксперимента Belle II университет также предоставляет физикам свой вычислительный кластер.

Помимо этого, ученые ИЯФ внесли большой вклад в создание ускорительного комплекса нового коллайдера. В институте разработано и изготовлено более 700 вакуумных камер общей длиной около двух километров. Эти компоненты предназначены для обеспечения сверхвысокого вакуума в позитронном кольце установки. Также в Институте ядерной физики создали 220 корректирующих магнитов для ускорителя.

— Особенность нашей вакуумной камеры в том, что она полностью изготовлена из алюминиевых сплавов, — отметил главный научный сотрудник ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Борис Альбертович Шварц. — Большая часть материалов была получена от российских предприятий — в нашей стране сохранились хорошие технологии.

Соб. инф.  
Фото Павла Красина



Вакуумная камера для коллайдера SuperKEKB

Новый эксперимент будет выполняться международной коллаборацией Belle II — в ее состав входят более 600 исследователей из 23 стран Азии, Европы и Северной Америки. Помимо Института ядерной физики СО РАН из российских организаций в проекте также участвует Новосибирский государственный университет, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Московский физико-технический университет и Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ.

## Кем были древние жители Европы?

*Древние жители Европы, обладавшие значительным генетическим наследием денисовцев, оказались ранними неандертальцами. Об этом говорится в статье, опубликованной в журнале Nature. Такие выводы сделала международная группа из 14 ученых, проанализировавших фрагменты ядерной ДНК, извлеченной из останков, обнаруженных в испанской пещере Сима-де-лос-Уэсос (горный массив Сьерра-де-Атапуэрка)*

Еще в конце 1970-х там были найдены кости «гейдельбергских людей», живших на территории Европы более 400 тысяч лет назад. Как считали антропологи, именно эти древние люди были предками неандертальцев, расселившихся впоследствии не только по Европе и Ближнему Востоку, но и дошедших до Центральной Азии и Сибири. В 2013 году ученые изучили митохондриальную ДНК одного из жителей Сима-де-лос-Уэсос, в результате чего выяснилось, что по материнской линии он был ближе к денисовцам, открытым в 2010 году шведским исследователем Сванте Паабо и академиком РАН Анатолием Пантелеевичем Деревянко. Эта находка заставила многих специалистов по иному взглянуть на теорию о происхождении неандертальцев.

Чтобы внести ясность, ученые из Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка в Лейпциге во главе с Маттиасом Мейером и при участии Сванте Паабо извлекли из человеческих останков, найденных в испанской пещере, ядерную ДНК. Оказалось, что она на 43% состояла из неандертальских, и лишь на 7–8% — из денисовских генов.

Таким образом, жители пещеры Сима-де-лос-Уэсос в действительности были ранними неандертальцами, пути которых с их сестринским видом разошлись достаточно давно, около 700 тысяч лет назад. Наличие денисовского наследия в геноме атапуэркцев как раз и объясняется существованием в прошлом единой предковой популяции.

— Это очень интересная новость, так как исследуемые гоминины из Атапуэрки традиционно считались предками неандертальцев, — отмечает заместитель директора по научной работе Института археологии и этнографии СО РАН доктор исторических наук Андрей Иннокентьевич Кривошапкин. — То, что у них два года назад было обнаружено значительное митохондриальное родство с денисовцами, стало большой неожиданностью. Опубликованные сейчас данные по изучению ядерной ДНК прояснили ситуацию, позволив по-новому взглянуть на происхождение разных подвидов древнего человека (неандертальцев и денисовцев), а также на историю освоения ими просторов Евразии.

Соб. инф.

## Ученые ИФП СО РАН создали метод быстрого определения гепатита и других вирусов

*В основе технологии, разработанной Институтом физики полупроводников им. А.В. Рязанова СО РАН, лежит кварцевый резонатор, который используется в качестве сенсора — его чувствительность позволяет регистрировать мельчайшие частицы и даже одиночные вирусы*

С помощью метода новосибирских ученых можно разделять бактерии разного типа и измерять силу их связи с поверхностью — в тот момент, когда от плоскости отрываются частицы, специалисты выделяют особый акустический сигнал. Всё это помогает детектировать одиночные вирусы и фаги.

Как отмечает доктор химических наук Федор Николаевич Дульцев, метод основан на применении кварцевого резонатора в активной моде, что позволяет измерять силу разрыва связей, составляющую порядка десятка пиконьютонов. С помощью этой технологии определяют частицы размером свыше десяти нанометров. Чтобы фиксировать более мелкие фракции, к ним можно присоединять дополнительные фрагменты. Разработка позволяет решать разнообразные

задачи, требующие измерения силы связывания частицы с поверхностью: недавно ее использовали для раскручивания двойной спирали ДНК, а сейчас в ИФП готовы задействовать новый способ для поиска и исследования гепатита. Как утверждают авторы, эффективность и результат будут не хуже, чем у самых дорогостоящих методик.

— Используя нашу разработку, можно не просто определять, есть ли в образце гепатит, но еще и изучать строение частицы, — рассказывает Федор Николаевич Дульцев. — Оказалось, что этот вирус представляет собой структуру, состоящую из слабо связанных между собой частей. Когда он прицепляется к поверхности, то затем не отрывается от нее полностью, а начинает разваливаться на куски. Это позволила увидеть наша технология.

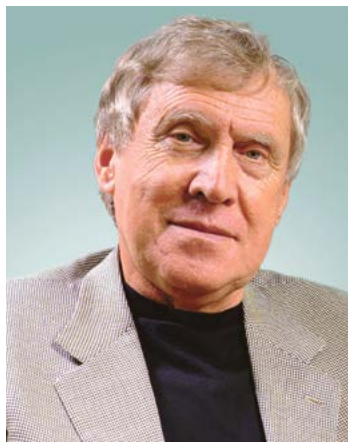
Сейчас ученые совместно с компанией MVA Technology разрабатывают портативный прибор, с помощью которого можно было бы проводить экспресс-анализ и определять, есть ли вирус в изучаемом образце. По словам Федора Николаевича Дульцева, среди достоинств будущего изделия — простая аппаратная часть и несложная подготовка образцов к анализу. Изготовление опытной партии устройства возможно уже в следующем году — тогда же станет ясно, насколько доступной будет его стоимость. Сначала прибор предполагается использовать в лабораториях, но не исключено, что затем он поступит в обычные поликлиники и больницы.

Соб. инф.



## Разгадать «вторую вселенную»

Сибирские ученые реализуют комплексный проект по изучению головного мозга человека



Ренед Зиннурович Сагдеев

Лаборатория трансляционных исследований мозга, созданная на базе Института «Международный томографический центр» СО РАН, занимается, как следует из ее названия, одним из важнейших, самых сложных и загадочных органов. Заболевания мозга — сейчас настоящий вызов человеческому роду. Эта проблема сплотила специалистов из разных институтов

Сибиря, интересующихся вопросами строения и работы головного мозга, а также проблемами возникновения, течения и прогноза его болезней. Несмотря на развитие науки и технологий, многие механизмы функционирования физической оболочки нашего сознания до конца пока не ясны.

— Сейчас лучшие умы мира сконцентрированы на подобных задачах. Потому что поняв, как работает головной мозг, можно будет внедрить новые технологии диагностики и лечения не только этого, но и других органов, — рассказывает научный руководитель МТЦ СО РАН, заведующий лабораторией трансляционных исследований мозга академик Ренед Зиннурович Сагдеев. — Направление *neuroscience* в настоящее время имеет приоритет в мире. Один из актуальнейших аспектов так называемый *brain-computer interface* (интерфейс «мозг-компьютер») — создание устройств для парализованных людей, которые смогут управлять, например, протезами с помощью силы мысли. Такие технологии не фантастика, а уже реальность.

Подобные изыскания активно развиваются за рубежом: *ENIGMA* в США — крупнейший мировой консорциум по изучению мозга, а также *Human Brain Project* в Швейцарии, который СМН уже окрестили «Большим адронным коллайдером от нейрофизиологии». Новосибирские ученые присоединились к направлению «мегапроектов человечества» и вот уже полтора года активно изучают интересные их аспекты нейронауки.

— Наша команда имеет свою инфраструктуру, и нам по плечу решение крупных задач! — отмечает Ренед Зиннурович.

В рамках проекта проводятся как фундаментальные теоретические, так и клинические исследования. Например, одно из направлений включает в себя изучение церебрального кровотока и ликвородинамики в условиях нормы и при различных заболеваниях, лабораторные эксперименты на моделях нейропатологий человека, развитие новейших методов лучевой диагностики, молекулярной и клеточной томографии и спектроскопии и многое другое.

**Ликвор — цереброспинальная или спинномозговая жидкость — СМЖ — биологическая жидкость, необходимая для функционирования ЦНС. Одной из перспективных областей приложения методов лучевой диагностики является оценка ее движения.**

Так, сибирские исследователи с момента создания лаборатории существенно продвинулись в изучении мозга технологиями магнитно-резонансной томографии (благодаря этому методу о состоянии центральной нервной системы теперь известно больше, чем за всю предыдущую историю ее изучения).

Лаборатория трансляционных исследований мозга создана в 2014 году для реализации проекта-победителя конкурса 2014 г. на получение грантов по приоритетному направлению деятельности РНФ «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований вновь создаваемых научных организаций и вузов совместно с научными лабораториями» (СО РАН) по направлению «Мозг и нейронаука» — «Исследование возникновения, течения и прогноза заболеваний головного мозга методами нейробиологии и нейровизуализации». В объединение входят около 40 человек — сотрудники МТЦ СО РАН, Новосибирского государственного университета, Института цитологии и генетики СО РАН, Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН и Федерального центра нейрохирургии Минздрава.

— В плане МРТ-диагностики мы стараемся уйти от анатомии. Нас больше интересует функционирование центральной нервной системы: как мозг

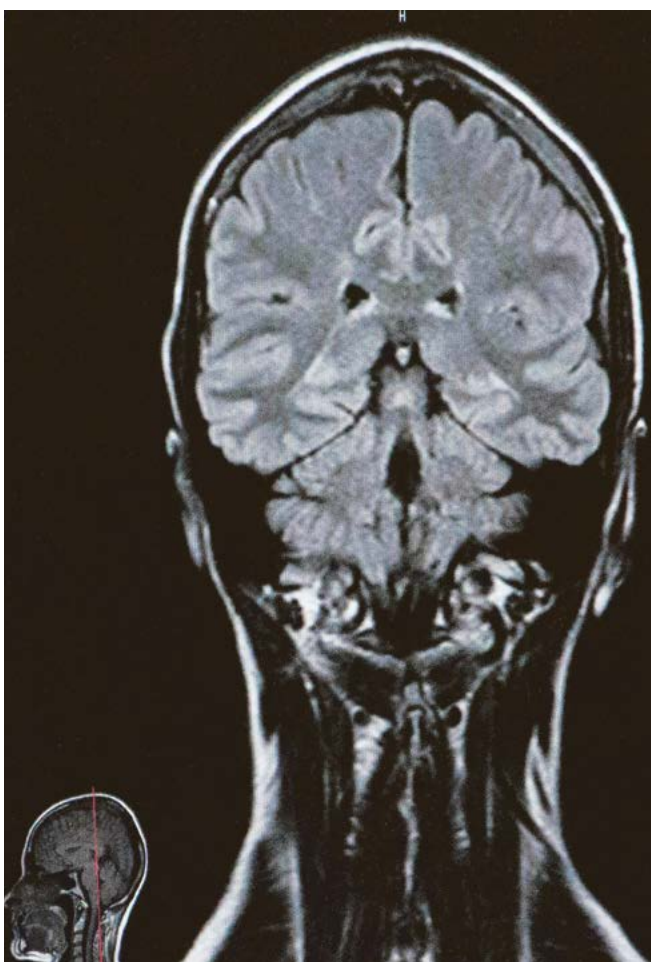


Андрей Александрович Тулупов

работает, думает, как по нему течет кровь, куда она приносит больше кислорода, а куда — меньше, и как при этом срабатывает та или иная группа нейронов, — рассказал главный научный сотрудник лаборатории трансляционных исследований мозга доктор медицинских наук, профессор РАН Андрей Александрович Тулупов.

— У магнитно-резонансной томографии помимо фундаментальных медицинских есть даже некоторые «полуигровые» приложения: она позволяет, допустим, отличить оптимистов от пессимистов, лидеров от подчиненных по детальным снимкам структуры мозга. Также МРТ, как метод функциональной визуализации, открывает возможности изучения влияния на человека разных факторов, приводящих, например, к депрессии, и позволяет видеть, как ведет себя кровь в отдельных участках коры головного мозга, когда мы грустим, веселимся и тому подобное, — добавил академик Сагдеев.

Главной особенностью своего проекта ученые считают междисциплинарность — на пересечении наук удастся найти доселе немыслимые точки развития. Например, медики и математики положили начало абсолютно новым аспектам изучения головного мозга, занявшись исследованием гемодинамики (движения крови по сосудам) методами математического моделирования.



Фрагмент томограммы головного мозга

— Чем хороши такие технологии? Пациенту не нужно долго лежать в томографе, испытывая дискомфорт. Для имитации у нас есть специальный насос, приводящий в движение электронное «сердце». Оно начинает биться, выталкивая по трубочкам жидкость. К этим трубочкам подключаются полноценные модели сосудов, по которым течет моделируемая «кровь» (очень близкая по характеристикам к настоящей). Эти процессы отслеживаются МРТ, и томограф выдает результаты не только в виде красивой картинки, но и количественных значений скорости потока крови, — объяснил профессор Тулупов.

В данном направлении ученые уже достигли результатов — им удалось показать, каким образом идут завихрения тока крови в области бифуркации сонной артерии.

Доктор физико-математических наук, профессор Александр Павлович Чупахин поясняет:

— Сонная артерия проходит в районе шеи, раздваиваясь на внутреннюю и наружную. В месте «деления» чаще всего образуются атеросклеротические бляшки. Почему это происходит именно там? До сих пор до конца не ясно! С помощью методов



Александр Павлович Чупахин

математического моделирования, реализуемых нашей группой в Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, и экспериментов на лабораторных животных в виварии ИЦИГ СО РАН, выполненных под началом доктора биологических наук, профессора Михаила Павловича Мошкина, были установлены особенности движения и скорости крови. Мы выяснили, что в области бифуркации происходят гидродинамические аномалии, которые способствуют возникновению атеросклероза.

Важный аспект комплексного изыскания — перенос полученных теоретических знаний в рутинную практику врачей: по окончании гранта ученые планируют разработать рекомендации, как для консервативного лечения, так и для нейрохирургических операций, на основе полученных фундаментальных выводов.

— Наша основная цель кроется в названии самой лаборатории. «Трансляция» — перенос знаний, полученных наукой, на уровень нейровизуализации и дальше — на уровень неврологии и нейрохирургии — в клиническую практику, — объясняет Андрей Тулупов. — Фундаментальными аспектами непосредственно занимается группа ученых МТЦ СО РАН под руководством доктора химических наук, профессора Игоря Валентиновича Коптюга. Его «епархия» — исследование принципиально новых контрастных препаратов для МРТ, позволяющих добиться наилучшей визуализации различной патологии.

Ученые уже предоставили некоторые наработки в области лучевой диагностики новосибирскому Федеральному центру нейрохирургии Минздрава РФ.

— Полученные нами данные позволяют развивать принципиально новые направления диагностики и лечения пациентов с патологиями центральной и периферической нервной системы, сосудистыми заболеваниями мозга и многое другое, — отмечает академик Ренед Сагдеев. — Весь проект направлен на то, чтобы разные группы ученых сумели выйти на единый вектор.

Немаловажной считают исследователи роль университета в проекте. Академик Сагдеев рассказывает:

— Исключительно ценно участие медицинского факультета НГУ, которым руководит доктор медицинских наук, профессор Андрей Георгиевич Покровский. Студенты могут посещать различные школы молодых ученых по современным направлениям нейробиологии и нейровизуализации. Также мы стараемся для развития образовательной составляющей нашей программы проводить различные конференции, такие как недавно прошедший в новосибирском Технопарке форум «Новые направления нейробиологии и нейровизуализации». Благодаря подобным мероприятиям мы привлекаем студентов и аспирантов к нам в лабораторию, где они работают на уникальном оборудовании (например, в виварии ИЦИГ СО РАН есть редкий томограф для животных).

К тому же, отмечают исследователи, такого приборного парка современной томографов, как в МТЦ СО РАН, нет нигде в стране.

— Несмотря на экономическую ситуацию, организационные трудности, нам удалось получить новый мощный томограф — 3 Тесла, который очень важен для работы всей программы: он обладает уникальными возможностями для изучения интересующих нас процессов. Летом мы его запустим, и это откроет новые горизонты в изучении мозга, — добавляет академик Сагдеев. — Перед нами стоит очень важный вопрос: что останется по окончании гранта? Я уверен, как минимум научные связи, которые установились в процессе работы лаборатории, никуда не денутся, и общение продолжится на неформальном уровне. Также останутся учебники, пособия, написанные нашими сотрудниками и большое число публикаций в высокорейтинговых научных журналах, — считает академик Сагдеев. — Я надеюсь, в результате трехлетнего цикла исследований мы, что называется, «дадим по мозгам»!

Также исследователи имеют возможность продлить действие гранта РНФ, доказав эффективность своей программы.

— Я уверен, что мы в любом формате продолжим изыскания, — заключает академик Ренед Зиннурович Сагдеев.

Марина Москаленко  
Фото предоставлены МТЦ СО РАН  
и пресс-службой НГУ



АКТУАЛЬНО

## Опасен ли для России вирус Зика?

Угрожает ли России вспышка заболевания, вызванного этим вирусом, как уберечь себя от заражения и чем опасен этот вирус для беременных? Свои пояснения дает один из ведущих российских вирусологов, заведующий лабораторией бионанотехнологии, микробиологии и вирусологии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета член-корреспондент РАН Сергей Нетёсов



В России недавно был зарегистрирован первый случай завоза быстро распространяющегося по миру вируса Зика человеком, побывавшим на отдыхе в тропиках. В ряде стран Южной Америки и Карибского моря, Юго-Восточной Азии и некоторых других странах число переболевших, по последним данным, перешагнуло за сотни и тысячи. Между тем, на сегодняшний день специфических средств лечения и вакцины против одноименного заболевания нет.

Вирус Зика в настоящее время является быстро распространяющимся по тропическим и субтропическим регионам мира инфекционным агентом. Впервые он был обнаружен у макак-резусов в Уганде в 1947 году в лесу Зика и лишь в 1954 году был выявлен у людей. Вирус относится к роду флавивирусов, которые передаются человеку преимущественно через укусы комаров. Известно, что в настоящее время вирус циркулирует в Африке, Северной и Южной Америке и странах Юго-Восточной Азии.

— Говорить о том, что это новый вирус, неправильно, так как он наверняка существовал и до его выявления учеными. Просто исследователи становятся всё более внимательными и умелыми, — отмечает Нетёсов. — Сама болезнь, вызываемая вирусом, не опасна для жизни человека: три–пять дней лихорадки и ломоты в мышцах и суставах, сыпь, конъюнктивит (иногда светобоязнь), быстрое утомление и головная боль. Максимум через неделю всё проходит. Как видите, существенной угрозы в обычной ситуации человеку вирус Зика, в отличие от вируса Эбола (где вероятность летального исхода более 50%), не несет.

Переносчиками этого вируса являются комары рода *Aedes*. Эти комары также являются переносчиками вирусов лихорадки денге, Чикунгунья, лихорадки Западного Нила, японского энцефалита и желтой лихорадки. Пока наиболее эффективный способ профилактики — защита от укусов комаров при поездках в страны, где этот вирус и эти комары наблюдаются.

Почему же сейчас столько шума вокруг вируса, распространению которого, несмотря на относительную «безобидность», присвоили статус пандемии? Сергей Викторович объясняет:

— Дело в том, что в случаях заражения вирусом прослеживается вот такая корреляция: если заражается этим вирусом беременная женщина, то повышается вероятность рождения ею дефектного ребенка с микроцефалией — недоразвитым головным мозгом. И исследователи, занимающиеся изучением вспышек, сообщают о росте микроцефалии в регионах, где циркулирует вирус Зика. Пока эта связь четко еще не доказана, но рост числа случаев микроцефалии почти в 30 раз всего лишь по прошествии года у новорожденных в Бразилии зафиксирован, что коррелирует с распространением вируса Зика.

Вирусолог добавляет, что женщинам, как беременным, так и собирающимся стать матерями, в любом случае стоит быть внимательнее к своему здоровью и избегать поездок в тропики:

— Например, женщина хочет забеременеть. Известен ряд заболеваний, так называемые TORCH-инфекции, на маркеры которых она должна провериться: краснуха, токсоплазмоз, цитомегаловирус, ветряная оспа, хламидиоз и ряд других. Потому что заражение подобными болезнями во время беременности может повлиять на плод. Сейчас в этот список нужно добавить и вирус Зика. И, естественно, не стоит ездить незадолго до и во время беременности в тропические страны, так как не один вирус

где вирусы могут оставаться в организме после выздоровления. Например, про вирус Эбола сейчас известно, что он может сохраняться до девяти месяцев в тканях яичек мужчин, а у женщин — в молочных железах. Также у тех и других вирус Эбола может «прятаться» после болезни в глазных яблоках, где нет иммунной системы, и поэтому, проникнув туда, вирусы могут сохраняться неопределенное время. Вирус Зика может вести себя похожим образом, но это еще надо исследовать. Поэтому всем переболевшим рекомендовано в течение шести месяцев после выздоровления половую жизнь вести только с презервативом.

Почему же до сих пор нет специфического лечения и вакцины от заболевания?

— Вакцины пока нет, потому что ситуация с этим вирусом развивается стремительно. Экономический ущерб пока невелик. А разработка вакцины — дело долгое и дорогое, для этого необходимо до десяти лет, — говорит Сергей Викторович. — Да и потребности особой в такой вакцине сейчас нет, так как заболевание, вызванное вирусом Зика, не смертельно. Наконец, все-таки нужно окончательно доказать реальную связь заражения вирусом Зика с развитием патологии плода.



Из-за большого количества международных перевозок, торговли и туризма этот вирус может распространиться в тех районах, где есть его переносчики — «тигровые» комары, а самого вируса пока нет. А эти комары размножаются в теплых водоемах. Например, на Средиземноморском побережье. Но могут ли такие комары появиться в нашей стране?

— Чем хороша средняя полоса России и умеренный климат: у нас эти виды комаров не переживают зиму. Так что наши сибирские холода препятствуют распространению очень многих тропических инфекций,

— рассказывает исследователь. — Но такие комары могут выживать в подвалах домов, и это надо контролировать нашим санэпидслужбам.



Единственное уязвимое место в России — район Черного моря. Комары рода *Aedes* в таком климате выживают. Поэтому в этом регионе надо бы обрабатывать водоемы дезинсектантами для того, чтобы вредоносные комары не размножались. И тогда опасность появления распространителей вируса Зика на побережье будет минимизирована.

Фото и текст пресс-службы НГУ

Зика там есть! Вирусы лихорадки денге, японского энцефалита, Чикунгунья, малярия — все они оказывают не просто негативное влияние на плод, а с немалой вероятностью приводят к его дефектам. Если в некоторых странах женщины относятся спокойно к смерти ребенка, зная, что родят еще, то у нас все-таки другой менталитет: люди хотят родить здорового дитя, чтобы оно росло и развивалось полноценно.

Известно, что, помимо заражения через укус комара, вирус Зика может передаваться и половым путем:

— Список инфекций, передающихся половым путем, пополнился также еще одним вирусом — вирусом Зика. Если мужчина несет в себе вирус, а потом заражает женщину — это может сильно навредить и ей, и плоду, — подчеркивает Нетёсов. — Первый случай половой передачи этого вируса был описан в 2009 году. И здесь главный метод профилактики — презерватив. Он защищает и от многих других инфекций.

Избегание элементарных правил контрацепции и гигиены при случайных половых связях уже привело к тому, что в России сейчас самая мощная эпидемия ВИЧ в мире среди развитых и развивающихся стран.

К тому же только в последние годы становится известным насколько долго, в какой форме и



## Арктика зовет!

*Магистрант геолого-геофизического факультета НГУ Андрей Картозия уверен, что прошедший Молодежный форум «Арктика. Сделано в России» станет трамплином для его профессиональной карьеры. Андрей работает инженером в лаборатории геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН и ждет стажировки в крупных компаниях, работающих в Заполярье*



Андрей Картозия

— По Вашему мнению, Андрей, в чем актуальность этого форума, почему его важно было провести именно сейчас?

— Для нашей страны тема Арктики приоритетна — там колоссальные запасы углеводородов и других полезных ископаемых. С помощью молодежного мероприятия Правительство России хочет привлечь к работе в Заполярье молодые кадры. На форум приехало множество квалифицированных ребят, занимающихся исследованиями на Севере — кто-то уже имеет свои разработки, а кто-то только пробует себя в аналитике. Фактически это единственная площадка в своем роде, где специалисты самых различных отраслей — от геологов до экономистов — могут познакомиться, пообщаться и на деле про-

Арктический совет — международный форум, созданный в 1996 году по инициативе Финляндии для защиты уникальной природы северной полярной зоны. В него входят восемь приарктических стран: Дания, Исландия, Канада, Норвегия, Россия, США, Финляндия, Швеция.

Специальный статус постоянных участников, дающий право принимать решения вместе с правительствами стран-участниц Арктического совета, имеют шесть организаций коренных народов Арктики.

— Основной частью программы форума стало выполнение работы в рамках специального кейса. Что он в себя включал?

— Задание придумали сотрудники института «Газпром ВНИИГАЗ». Всех участников разделили на команды — в каждой было 12 специалистов, которые обычно занимаются эксплуатацией залежей: геолог, инженер-нефтяник, строитель-проектировщик, технолог освоения ресурсов углеводородов, буровик, криологист, судостроитель, проектный менеджер, специалист по промышленной безопасности, океанолог, эколог и экономист. Перед нами была поставлена задача по разработке месторождения в Карском море. Мы думали над решением кейса и по окончании форума защитили свой проект перед членами экспертного жюри, получив очень высокую оценку. Можно с уверенностью сказать, что у меня получилась отстоять честь новосибирской геологической школы. Моя команда победила, и теперь эксперты «Газпрома» будут изучать наши предложения. Не исключено, что наши идеи будут реально внедрены — естественно, нужны более детальные исследования, ведь на работу у нас было всего пять дней.

— Получение высокой оценки экспертов стало для вас главным итогом форума?

— Ключевой результат — то, что в этом году мы поедем на один из объектов «Газпрома», хотя точная дата и место пока не определены. Кроме того, пять человек от нашего факультета, включая

какие-то контакты. Что касается поездки в «МАГЭ», то лично я намерен продемонстрировать не только свои знания и исследовательские компетенции, но и возможности нашей лаборатории, чтобы наладить сотрудничество. У нас большой опыт работы с производителями — например, со Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом им. А.П. Карпинского. Все предпосылки к партнерской деятельности уже есть.

— А новые контакты с участниками форума могут вырасти в проект — может быть, мультидисциплинарный?

— Безусловно. Я был на форуме и в прошлом году и до сих пор поддерживаю научные контакты с теми ребятами, с которыми тогда познакомился — они всегда рады проконсультировать меня по своим профессиональным вопросам. Вполне возможно, что и сейчас тоже наметятся какие-то совместные работы. Кроме того, на форуме устроили «конвейер проектов» — в его рамках ребята могли выиграть грант в размере 200 000 рублей на исследования Арктики. Одним из получивших финансирование стал аспирант ГГФ НГУ Виктор Абашев. Вообще, я уверен, что форум станет настоящим трамплином для всех, кто в нем участвовал — особенно для членов моей команды.

— В форуме приняло участие много различных экспертов, включая известного интеллектуала Анатолия Вассермана. Чье-нибудь выступление особо запомнилось?

— Ну, Анатолий Александрович не представлял доклада, и его приезд имел скорее развлекательный характер, нежели образовательный. А так среди спикеров были представители Правительства России, генеральные директора различных компаний, профессора и академики РАН. Мне лично запомнилось выступление преподавателя ГГФ НГУ Дмитрия Васильевича Метёлкина — он достойно представил наш факультет и работал на мероприятии в качестве консультанта.

— Будет ли форум проводиться в следующем году?



Награждение сертификатом о стажировке в МАГЭ

демонстрировать всю важность их деятельности. Велика и образовательная роль форума — за несколько дней я получил много знаний и поделился опытом с представителями своей специальности.

— Какие молодые специалисты принимали участие в мероприятии?

— На форум приехали 150 ребят со всех уголков России и из стран Арктического совета — магистранты, аспиранты, молодые специалисты. От Новосибирска было десять человек, восемь из которых представляли ГГФ НГУ. Семеро из них параллельно работают в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, а я — в ИГМ СО РАН.

меня, в конце марта отправятся в Мурманск на пятидневную стажировку в компании «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция». На форум приехал генеральный директор «МАГЭ» Геннадий Семенович Казанин. Он лично пообщался с 20 обладателями лучших портфолио и выбрал 12 человек, которые полетят на ознакомительную стажировку.

— Подобные поездки имеют практический смысл? Какую они открывают перспективу?

— Они позволяют посмотреть на реальное производство, увидеть, как фундаментальные исследования могут применяться на практике. Конечно, многие хотят когда-нибудь в будущем пойти работать в крупную компанию, и естественно, для ребят это большой шанс проявить себя, завязать

— Конечно, и я думаю, что он будет еще успешнее. Двое представителей ГГФ НГУ вошли в команду организаторов — это я и магистрант Андрей Харитонов. Собственно, любой желающий может связаться с представителями «Росмолодежи» и тоже помочь с организацией.

— Какие у вас планы на будущее — работать в науке или пойти в коммерческую компанию?

— Пока моя основная цель — написать и успешно защитить магистерский диплом. Если всё пройдет успешно, то я, скорее всего, останусь в аспирантуре и займусь кандидатской диссертацией.

Беседовал Павел Красин  
Фотографии предоставлены Андреем Картозией



## МНЕНИЕ

## Микстура от кризиса

«Дешевые деньги плюс дешевая продукция» — таков, в предельно упрощенном виде, рецепт академика **Абела Гезевича Аганбегяна**. А как удешевить и то и другое, какой должна быть антикризисная политика правительства, есть ли в стране инвестиционные ресурсы — эти и многие другие вопросы обсуждались на диспуте «Кризис — время поисков нового», прошедшем в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН



### Гроза пятнадцатого года

О том, почему сегодняшний упадок «виден был изда-лека», Абел Аганбегян подробно рассказывал во время предыдущей встречи на той же площадке в новосибирском Академгородке. Теперь ученый подробно остано-вился на специфике недавнего времени: «2015-й стал самым необычным кризисным годом. Это был кризис с уклоном в социальную область. ВВП снизился на 3,7%, а конечное потребление домашних хозяйств — важней-ший показатель экономического благополучия — упал на 10,2%! Такого не было даже в 1990-е».

Академик А. Аганбегян видит три причины назван-ной диспропорции. Во-первых, «...в 2015 году прои-зошло настоящее чудо: средняя зарплата выросла в стране на 4,6%, а прибыли компаний — почти на 50%. В тех отраслях, которые связаны с населением (рознич-ная торговля, пищевая промышленность, обществен-ный транспорт, ЖКХ), они увеличились, где в три, а где и в четыре раза. Профсоюзы следят во всем мире, чтобы прибыли не росли быстрее зарплат — но только не у нас». Понятно, что разница между расходами и доходами набрала вес, прежде всего, не из-за щепе-тильной экономики, а по причине почти ничем и никем не контролируемого роста цен и тарифов. Во-вторых, почти на прежнем уровне остались государственные расходы (конечное потребление государства), а их про-порцию нельзя назвать социально ориентированной. Заместитель директора ИЭОПП СО РАН доктор эконо-мических наук Вячеслав Евгеньевич Селиверстов ак-центировал, что около 35% бюджетных затрат пришлось в минувшем году на так называемый «силовой блок» (оборона, безопасность, военная продукция и т.п.).

И, наконец, 2015-й стал годом небывалой — 15,5% — инфляции, которая утроилась по сравнению с 2012-м и «резко опустила реальные доходы вниз», как вы-разился А.Г. Аганбегян. Кандидат социологических наук Татьяна Юрьевна Богомолова напомнила и о таком факторе, как «сокращение кредитной подпитки». Она также отметила быстрый рост имущественного нера-венства, но при этом не ожидает тотального и полного обнищания: «Даже в период роста основная масса народа хорошо не жила. Население имеет отработанные практики выживания в условиях ограниченных ресурсов».

«**Вячеслав Селиверстов, доктор экономи-ческих наук, заместитель директора ИЭОПП СО РАН:** «Ситуация чрезвычайная. Это не рецессия, а кризис, причем в первую очередь — кризис модели развития».

Абел Аганбегян сделал экскурс в экономиче-скую политику правительства России 2013–2014 гг., приведшую к стагнации. Основной ошибкой ученый считает свертывание государственных инвестиций (и господдержки частных) как раз в тот период, когда их было необходимо наращивать — прежде всего, из-за увеличивающегося (как по срокам, так и пропорцио-нально) износа основных фондов, почти достигшего сегодня рубежа полной амортизации, при этом 22% всей техники работает за пределом отведенного срока. А около 70% приобретаемых машин и оборудования в России — зарубежного производства. «Беда не прихо-дит одна, — процитировал академик русскую послови-цу. — Недостаток инвестиций и низкий ввод основных фондов усугубились возникшим в кризис 2008–2009-го оттоком капитала, который продолжается уже девятый год. За восемь лет из страны ушло около 650 милли-ардов долларов. Сократилась и экспортная выручка». Падение цен на нефть, санкции и контрсанкции тоже сыграли свою роль. Но это события лишь последних двух лет, тогда как всё остальное накапливалось на-много дольше...

Прогноз Минэкономразвития на 2016 год, правда, не выглядит апокалиптическим: 40 долларов за баррель, средний курс к американской валюте 68,2, а инфляция будто бы составит 9,3%. Но, во-первых, Абел Гезевич напомнил присказку: «Если хочешь наместить Бога — расскажи ему о будущем». А во-вторых, самым низким показателем наступившего года даже министерским

оптимистам видятся инвестиции в основной капитал: предпола-гается их дальнейшее убывание на 5%. Продлится сокращение реальных доходов, потребления, жилищного строительства. По мнению экспертов, возобновится спад рождаемости, возрастет смертность, возможно, возобно-вится депопуляция населения.

### Инвестиции: за счет чего?

Опорным (но не единствен-ным) элементом действенной антикризисной политики Абел Гезевич Аганбегян считает пере-ход к политике форсированных инвестиций и наращивания че-ловеческого капитала — главных источников экономического роста с ежегодным их нарастанием на 8–10%. Как бы на полях отметим, что такое возможно лишь при зна-чительном снижении инфляции и ключевой ставки Центробанка РФ до 3–4%, иначе инвестиционное

кредитование не будет привлекательным. Эта картина требует адекватной «рамы» — стимулирования эконо-мического роста и структурных реформ. «Речь идет об усилении конкурентной среды, — перечисля-ет А. Аганбегян, — о предотвращении необоснованного повышения цен, снятии административных преград для бизнеса, всемерном развитии государственно-частного партнерства, повышении экономической ответствен-ности и прав регионов и муниципалитетов и многом другом. Ключевое направление этих преобразований — защита бизнеса и повышение роли частной собствен-ности...». Важно и то, чтобы новая инвестиционная политика проводилась государством системно: «Нужна трехлетняя президентская программа, а не отдельные поручения».

«**Академик Валерий Кулешов, директор ИЭОПП СО РАН:** «Эффективность эконо-мики для США — это атрибут, для России — модус».

Способна ли нынешняя российская власть на ради-кальные меры, которые предлагают экономисты? «У меня есть серьезные сомнения, — поделился Вячеслав Селиверстов, — что будут приняты верные решения на государственном уровне. Сегодня мы пожинаем по-следствия того, что стыдливо называем «государствен-ным капитализмом для своих». Но даже если все до единой рекомендации экономистов школы Аганбегяна станут руководством к действию в Москве — откуда возьмутся ресурсы для активной инвестиционной поли-тики? Оказывается, они есть.

«Самым большим денежным мешком страны» Абел Гезевич назвал активы банковской системы, которые в 2014 г. превысили объем ВВП России. Они составляют около 78 триллионов рублей, из которых только 1,5% так или иначе привлекаются в виде инвесткредитов. «Чтобы превратить «короткие» деньги банковских ак-тивов в «длинные» инвестиционные, — предполагает академик, — нужно по примеру многих других стран сделать это путем выпуска Казначейством долговре-менных ценных бумаг, которые смогут по низкой годо-вой процентной ставке (например, 3–4%) приобретать Центробанк, Внешэкономбанк, Агентство по ипотеч-ному кредитованию и, возможно, другие крупные фонды, а затем под их залог выдавать инвестиционные кредиты на срок 5, 10, 20 лет надежным коммерческим банкам для финансирования технологического обнов-ления, развития высокотехнологических отраслей, создания современной транспортной инфраструктуры, на жилищное строительство и на подъем «экономики знаний» — сферы, являющейся главным локомотивом социально-экономического развития».

Второй «денежный мешок» — это наши с вами сбе-режения. Население страны накопило около 30 трилли-онов рублей в России и, по оценкам, до 700 миллиардов долларов за рубежом. «Использование даже небольшой части этих средств на инвестиционные цели, особенно на строительство жилья, приобретение участков под загородные дома, покупку автомобилей, могло бы дать значительный источник средств для развития соответ-ствующих отраслей», — уверен академик А. Аганбегян. «Осваивать» накопления он предлагает путем выпуска специальных облигаций, которые давали бы ощутимые скидки при покупке квартиры, земли или машины.

Золотовалютные резервы РФ составляют 368 мил-лиардов долларов. Драгоценного металла как такового российское государство накопило 1246,6 тонн. Абел Аганбегян считает, что можно, при соблюдении ряда условий, поэтапно и временно извлечь из этого «НЗ» взаимнообразно на пять–семь лет порядка 200 миллиар-дов и целевым образом пустить на инвестиции для об-новления основных фондов. На инвестиции могут быть использованы также средства от предполагаемой при-ватизации госимущества и увеличен вклад из прибыли предприятий (при отмене налогов) и из амортизацион-ных отчислений. Наконец, не закрыт вопрос и о внешних заимствованиях. При всех гео- и просто политических сложностях Россия, как напомнил экономист, является «самым добросовестным плательщиком в мире».

### Инвестиции: во что?

Если коротко — то в новейшие технологии и в чело-веческий капитал, без которого они не жизнеспособны. «Появляется всё больше отраслей, где инвестиции в кадры важнее вложений в основные фонды», — от-метил Абел Гезевич. Разумеется, здравоохранение и образование — не единственные сферы, требующие дополнительных ресурсов. Некоторые направления ин-вестирования относятся почти ко всем отраслям: речь идет о давно назревшей необходимости обновления основных фондов, о развитии инфраструктуры (аэро-дромной сети, автострад, скоростных железнодорож-ных магистралей), об удвоении как минимум объемов жилищного строительства.

Но на первое место и академик Аганбегян, и другие участники дискуссии ставили «экономику знаний» (наука и НИОКР, информационные, аддитивные, нано- и биотехнологии, опять же образование и здравооо-хранение). Именно этот круг отраслей ученый назвал «локомотивом развития современной экономики», ко-торый должен расти в полтора-два раза быстрее ВВП, тогда как в нашей стране такого не происходит. «По развитию экономики знаний, — считает Абел Гезевич, — которая в России создает только 15% ВВП, мы ката-строфически отстаем от Западной Европы (35%) и от США (40%)». По мнению А. Аганбегяна, действующих налоговых, таможенных, кредитных и других стимулов «экономике знаний» пока недостаточно для видимого прогресса, хотя точечные успехи налицо. Вячеслав Селиверстов напомнил: «Одна из компаний нашего технопарка выпускает около 50% мирового производства углеродных нанотрубок».

### Правило трех ключей Вячеслава Селиверстова

Инновационное развитие возможно только совместными усилиями науки, бизнеса и власти.

Но никакие наноматериалы и квантовые компьюте-ры невообразимы без того, что в свое время академик Татьяна Ивановна Заславская назвала «человеческим фактором» и подняла на щит. Квалификация, образова-ние, продолжительность и качество жизни, здоровье, мотивация работника (в том числе бывшего и будущего) и сегодня являются предметом пристального внимания ученых. На диспуте в ИЭОПП СО РАН не критиковали ЕГЭ, не обсуждали последствия реформы здравоохра-нения (хотя приводились данные о положении пенсио-неров в контексте «кризиса потребления»). Но есть интегральные показатели. Общая средняя продол-жительность жизни в России (71 год) более чем на деся-тилетие отстает от таких стран, как Япония, Германия, Франция, Испания, Италии, Великобритания. Даже в Китае, который мы по привычке считаем некомфорт-ным (бедность, перенаселенность, загрязнение) в среднем живут дольше — 73 года. Можно догадаться, чем обусловлен разрыв. Доля био- и медицинских тех-нологий в ВВП стран G7 («большой семерки») занимает, усредненно, 10%, в российском — вдвое меньше.

Качество здравоохранения во многом определяет и демографическую картину. Академик Аганбегян сооб-щил: с 2014 года снижение смертности и увеличение продолжительности жизни практически прекратились, с 2015 года остановился рост рождаемости. «В ближай-шие годы нас неизбежно ждет ее значительное сокра-щение (из-за уменьшения числа женщин в фертильном возрасте) и возобновление депопуляции населения», — уверен Абел Гезевич.

Вряд ли между кризисом экономики и снижением числа новорожденных прослеживается непосред-ственная причинно-следственная связь, прямая или обратная. Но, тем не менее, после завершения на ме-дицинской ноте диспута в ИЭОПП возникла аналогия: чтобы появилась на свет и заработала новая модель экономического развития для России, необходимы не только нацеленные на это «родители», но также здоро-вая и чистая среда.

Андрей Соболевский  
Фото Елены Трухиной

**Post Scriptum.** Правила поведения бизнес-мена в кризис: советы академика Аганбегяна в вольном изложении.

1. Нельзя повышать цены — это приведет к падению спроса. Главное — сохранить оборот, денежный поток. Не сокращайте маркетин-говые службы: по крайней мере, отслеживайте приносимый ими эффект. Не выжидайте: про-водите активную политику стимулирования спроса.

2. Не влезайте в долги. «Бутерброд всегда будет падать маслом вниз». Не ожидайте улучшения ситуации, которое позволит вам расплатиться.

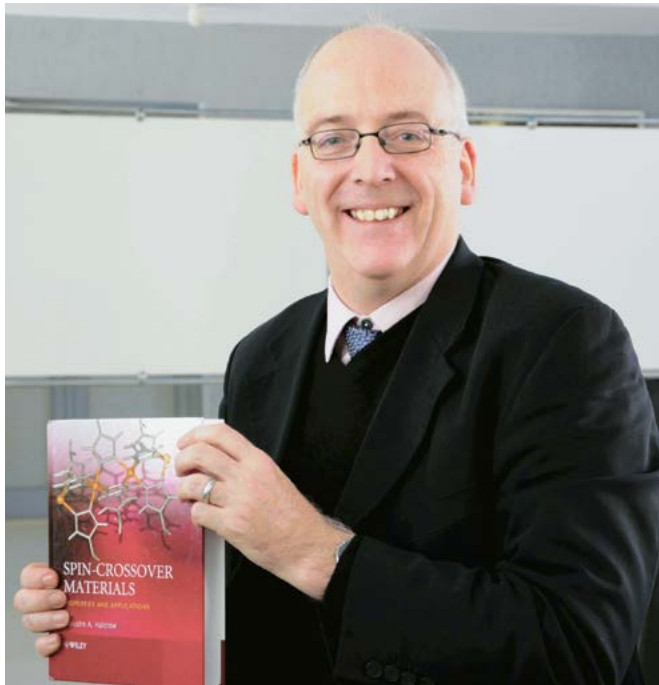
3. Ищите новые ниши производства и сбыта. Помните про экспорт. На мировом рынке из России востребованы не только угле-водороды, но и многое другое.

4. Берегите кадры. Не уменьшайте зарпла-ту «всем на 10%» — при этом останутся самые ленивые, а самые способные быстро уйдут к вашим конкурентам.



## Почти живые кристаллы

Новые материалы, которые изучаются и синтезируются в лаборатории многоспиновых координационных соединений Международного томографического центра СО РАН, могут не только «дышать», но и менять свою окраску под влиянием различных факторов и даже прыгать



Малколм Холкроу

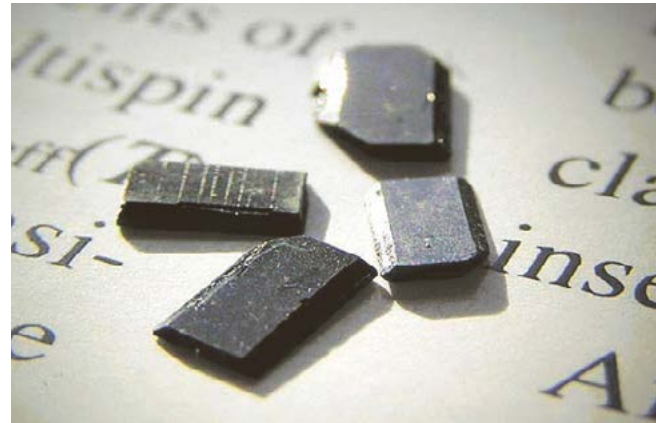
Результаты и перспективы исследований в области спиновых переходов специалисты обсудили на совместном британско-российском научном кафе «Магнетохимия». По словам научного руководителя МТЦ СО РАН академика Рената Зиннуровича Сагдеева, такой формат мероприятий достаточно необычен для новосибирского Академгородка. В качестве приглашенных докладчиков выступили профессор Малколм Холкроу из Университета Лидса (Великобритания) и директор Международного томографического центра СО РАН член-корреспондент РАН Виктор Иванович Овчаренко.

Надо отметить, что официальное сотрудничество между лабораториями обеих организаций уже активно ведется в течение года: действует совместный проект, с российской стороны поддерживаемый РФФИ, а с британской — Лондонским королевским обществом. Впрочем, как говорит Виктор Овчаренко, с профессором Холкроу сибирские исследователи знакомы гораздо дольше. «Будучи редактором самой современной книги по спиновым переходам, Малколм пригласил в качестве авторов ведущих ученых, рассказавших о последних мировых достижениях в этой области. Одна из глав написана нами, — говорит руководитель МТЦ СО РАН. — Наше научное сообщество думает о том, чтобы просить профессора Холкроу сделать издание периодическим — раз в несколько лет, ведь направление развивается очень быстро».

Сам гость из Великобритании комментирует: «И мы, и российские коллеги изучаем спиновые переходы с использованием схожих методик, и свойства, которые проявляют соединения, могут быть использованы для одних и тех же приложений». По словам профессора Холкроу, одна из основных целей иссле-

дований — способствовать созданию рабочих элементов для квантовых компьютеров. «Для реализации этого требуется использовать спин электрона в качестве носителя информации, — объясняет ученый. — И нам необходимо знать, как можно влиять на электрон и манипулировать им, как измерять электронный спин, чтобы считывать информацию».

Впрочем, создание и изучение новых материалов, построенных на принципах спиновой химии, имеет и другие точки приложения. Виктор Овчаренко рассказал о соединениях, полученных в МТЦ СО РАН и меняющих окраску при понижении температуры. «Обычно вещества в таких условиях становятся более бледными, но с нашими объектами всё получается ровно наоборот, их цвет углубляется. Органические парамагнитные центры подходят к металлу, появляется мощная полоса переноса заряда и интенсивное поглощение в видимой области, — комментирует специалист. — Это особенно важно для создания индикаторных устройств, работающих при низкой и очень низкой температуре. Например, мы можем пофантазировать и представить себе работу космонавта вне орбитальной станции. Если его перчатки, костюм, рабочие устройства покрыть соответствующими пленками, содержащими наши вещества, которые не разрушаются под действием радиации, то в этом случае человек будет в состоянии наблюдать, как меняется окраска, и тем самым осуществлять контроль над ситуацией, уходя в случае необходимости в космический корабль. Кроме того, такие индикаторы не требуют специальных источников питания — это очень важно, ведь не нужно возить с собой батареи



«Дышащие» кристаллы

или использовать энергию, накопленную солнечными элементами». Причем, как отмечает Виктор Овчаренко, подобные сенсоры могут применяться и в земных условиях — в Арктике или в северных частях страны.

К работам специалистов МТЦ СО РАН проявляют интерес японские исследователи. В частности, ученых Страны восходящего солнца интересуют материалы, реагирующие на изменение давления и напряжение. «С одной стороны — это кристаллы, а с другой — они обладают определенной устойчивостью, эластично-



Виктор Овчаренко

стью и восприимчивостью к внешнему воздействию, — комментирует Виктор Овчаренко. — Наши коллеги хотят использовать их в датчиках для предсказания землетрясений. Причем для краткосрочных прогнозов, которые в настоящее время считаются наименее надежными». Руководитель МТЦ СО РАН отмечает, что сейчас в Японии в качестве приглашенного профессора уже три года работает победительница конкурса Л'Ореаль — ЮНЕСКО Ксения Марюнина. «Через два года она намерена вернуться, но там, в Институте материаловедения в Хиросиме, ее очень хотели бы оставить», — улыбается Виктор Иванович.

Что касается прыгающих кристаллов, то этот эффект обнаружен учеными МТЦ СО РАН не так давно. Тем не менее уже известно, что эти соединения реагируют на облучение и температуру. «Если их оставить в обычных условиях, например, на столе, они будут самопроизвольно прыгать в течение двух-трех месяцев. А происходит это вот за счет чего: соединение разлагается, выделяя кислород, который накапливается внутри кристаллов. Постепенно в них нарастает напряжение, и эти маленькие резервуары взрываются. Если кристаллы поместить в холодильник, то двигаться они перестанут. Потом, через некоторое время, их можно достать — и эффект восстанавливается, — рассказывает Виктор Овчаренко. — Это интересно не только для фундаментальной науки с точки зрения процессов, происходящих в твердых телах. В определенном смысле, на основе полученных материалов можно будет создать новые сенсоры, реагирующие на излучение».

Екатерина Пустолякова

Фото автора и Святослава Толстикова (МТЦ СО РАН)

## Как радиация влияет на «спящий» планктон

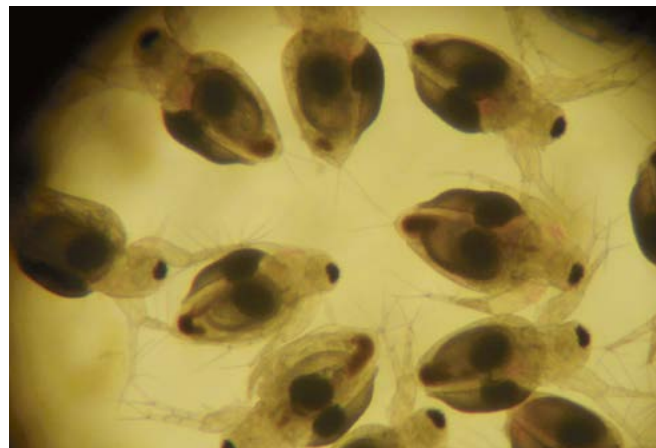
Исследователи из Института биофизики СО РАН (Красноярск), Сибирского федерального университета (Красноярск) и Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН (Новосибирск) изучили влияние разной степени радиации на покоящиеся яйца ветвистоусых рачков — моин. Полученная информация поможет понять, насколько антропогенное воздействие затрагивает экосистему водоемов, и какие последствия это может иметь

Специалисты использовали гамма-излучение в широком диапазоне доз: от фонового уровня до 100 грей (Гр). Они выяснили, что рачки, вылупившиеся из «обработанных» цист (покоящихся яиц) не отличаются от своих более удачливых собратьев, не подвергшихся никаким экспериментам. Однако когда доза достигает до 40 Гр, ухудшается способность моин оставлять потомство.

Грей — единица поглощенной дозы ионизирующего излучения. Обычно, если мы говорим о радиации, используется более знакомая единица — зиверт. Доза от одной сделанной флюорографии — менее одной тысячной зиверта, трансатлантический перелет — меньше еще в десять раз. Источниками излучения являются не только антропогенные объекты: частицы из космоса, геологические породы также вносят свой вклад. За год таким образом набирается в среднем 2,4 миллизиверта. Смертельная доза для человека начинается от трех зиверт. Для гамма-излучения один грей равен одному зиверту.

Для каждой дозы облучения специалисты протестировали от 60 до 100 яиц. При этом ученые не выявили существенного влияния облучения на возможность получить из цисты живую особь. Около 90% покоящихся яиц дали начало новым организмам в течение двух недель после облучения. Средняя продолжительность жизни моин осталась равной в среднем десяти суткам. Однако при дозах облучения в 80 и 100 Гр значительно снижалась способность самок

откладывать яйца, а следовательно, и скорость роста популяции. Уже при величине в 40 грей репродуктивные показатели уменьшились в два раза по сравнению с контрольной группой. Ученые использовали три источника излучения с разной мощностью, что позволило посмотреть, влияет ли на рачков именно этот параметр, если дозы остаются одинаковыми.



Самки с покоящимися яйцами в выводковых сумках

Для доз облучения в диапазоне 20–40 грей такого эффекта выявлено не было.

«Ветвистоусые рачки в состоянии покоя выдерживают гораздо большие дозы ионизирующего излучения, чем человек: воздействие до 40 Гр вызывает у них лишь незначительные изменения, а смерть

наступает при величинах от 100 Гр и выше. Несмотря на это, чувствительными к радиации у моин остаются репродуктивные параметры. В дальнейшем будет интересно понять, за счет чего покоящиеся яйца способны выдерживать такие высокие дозы облучения», — комментирует один из авторов статьи, ученый секретарь ИБФ СО РАН кандидат биологических наук Егор Задереев.

Необходимость активно изучать воздействие радиоактивного излучения возникла в середине XX века, когда человек научился использовать силу атома для производства энергии и создания оружия. Как правило, предприятия атомной отрасли располагаются рядом с водоемами, следовательно, радионуклиды концентрируются тоже в них, в частности — на дне. Планктонные ракообразные, к которым относится и моина, являются одним из ключевых звеньев цепи питания в пруду, озере или реке. При неблагоприятных условиях они образуют цисты, способные в течение длительного времени выжить до момента, когда обстановка нормализуется. Покоящиеся яйца служат для планктонных рачков источником генетического разнообразия популяции после снижения численности (то самое «бутылочное горлышко», от которого страдают млекопитающие, минует планктон). Работу по детальной оценке влияния гамма-излучения на цисты рачков не проводил никто из российских ученых. А между тем если пострадают они, то и другие фрагменты трофической цепи водоема, например рыбы, понесут урон.

Соб. инф.

Фото предоставлено ИБФ СО РАН



## ВЫБОР РЕДАКЦИИ

## Книга, содержащая ГМО

Книга Александра Панчина «Сумма биотехнологий» представляет собой отличный образец отечественной научно-популярной литературы, наполненной информацией, которая даже неспециалисту позволит разобраться в описываемом вопросе и составить о нем свое мнение. И этот вопрос – генномодифицированные организмы



Книга написана простым и понятным языком. Однако я бы сказала, что ее необходимо изучать вдумчиво и на свежую голову. Некоторые главы настолько насыщены информацией, что нужно перечитать их по несколько раз, чтобы разобраться. Но в этом и ценность данного произведения. Например, очень подробно и доступно объясняется технология CRISPR/Cas9. Именно ее применяют для внесения в геном каких-нибудь новых, ранее не присутствовавших там частей. Недавно в связи с тем, что в Великобритании данную технологию разрешили применять на эмбрионах человека, интерес к ней снова возрос.

В то же время автор не забывает и о занимательности. И если кто-то поленится разобраться в тонкостях редактирования генов, истории-то читатель точно запомнит, а значит, и основную мысль: часто страх перед ГМО проистекает от незнания. Например, чтобы доказать: люди боятся ГМО, потому что не понимают, что это такое и как оно работает, Александр пишет о телевизионной передаче с Михаилом Гельфандом, где они придумали обозначить воду как ДГМО (дигидрогена монооксид), а потом спрашивали фермеров, используется ли это вещество в их хозяйстве. И знаете, некоторые говорили, что нет.

Кстати, после прочтения книги я обзавелась еще одним отличным примером метафоры для своих студентов. Александр объясняет генную инженерию с помощью литературы. Например, смещения романов «Война и мир» Льва Толстого и «Война миров» Герберта Уэллса.

«Чудовище тяжело дышало, и все его тело судорожно пульсировало. Одно его тонкое щупальце упиралось в край цилиндра, другим оно размахивало в воздухе. Этот толстый молодой человек был незаконный сын знаменитого екатерининского вельможи, графа Безухова».

Очевидно, что если мы смешаем геномы таким образом, то Пьер превратится в довольно странное существо, однако этот же отрывок из «Войны миров»

мы можем использовать и при описании князя Болконского или поместить в описание сражения под Аустерлицем. Получается, что контекст, куда мы вставляем кусочек текста, имеет значение. Так же дело обстоит и с геномом.

Я условно делю для себя способ представления информации в научно-популярной литературе на два типа. Первый я бы обозначила «западным», поскольку он часто встречается в переведенных работах: когда одна мысль поясняется очень подробно и повторяется несколько раз или может быть заключена в ряде занимательных историй. Другой характерен скорее для российских авторов: максимальная насыщенность текста фактами и данными. Александр Панчин очень щедро делится мыслями. Буквально с первых страниц читатели погружаются в увлекательное многообразие «отредактированных» существ и веществ – кошерный сыр, экосвинки, не портящие атмосферу, клубника, не вызывающая аллергию. Возможности ученых по редактированию ДНК очень широки, хотя и не безграничны.

Я бы рекомендовала «Сумму биотехнологий» Александра Панчина своим коллегам – научным журналистам. И в качестве материала для текстов о биоинженерии, и в качестве примера корректной и эффективной работы с метафорами.

Юлия Позднякова

## «НАУКА В СИБИРИ» 55 ЛЕТ

## Дорогие читатели!

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

Мы попросили респондентов ответить на пять вопросов:

1. Как давно знаете «Науку в Сибири»?
2. Как состоялось знакомство с нашим изданием?



**Илья Игоревич Бетеров**, сотрудник Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, кандидат физико-математических наук:

1, 2. Трудно сказать, но не меньше двадцати лет. Газету регулярно покупали мои родители, поэтому я периодически читал ее дома. Но один момент хотел бы выделить, думаю, это было в 1995 году. В газете была опубликована статья о том, что в будущем появится возможность из отдельных атомов конструировать устройства любой сложности, в том числе – создавать микроскопических роботов, которые смогут, например, ремонтировать поврежденные клетки человеческого организма. Поскольку это был не научно-фантастический рассказ, а научный прогноз, на меня это произвело настолько сильное впечатление, что я решил сделать доклад об этом на уроке биологии в школе. О нанотехнологиях в то время у нас еще практически никто не слышал, и доклад не был воспринят всерьез.

3. Сейчас я читаю только электронную версию, на печатные средства массовой информации не хватает времени.

4. Хотелось бы, чтобы было больше материалов, посвященных глобальной научной тематике. Сейчас не чувствуется «большой повестки». Понятно, что времена для этого не лучшие, но если мы не будем смотреть вперед, то потеряем смысл. Кроме того, было бы неплохо рекламировать научные достижения Академгородка на английском языке.

5. Сейчас широко обсуждается геологическая станция на острове Самойловский, в том числе в связи с университетскими проектами. Было интересно про нее прочитать.

**Андрей Владимирович Табарев**, заведующий лабораторией Института археологии и этнографии СО РАН, доктор исторических наук:



1. «Науку в Сибири» знаю еще со студенческих лет, с 1980-х...

2. Как-то увидел у научного руководителя на столе, так и втянулся.

3. Да, пожалуй, что все варианты.

4. Что бы я изменил в газете?.. Сложно сказать, пропущу этот вопрос...

5. Мне всегда нравится аналитика по состоянию дел в российской науке, конкретные предложения по улучшению ситуации. Например, всегда с удовольствием читаю размышления академика В.Е. Накорякова.



**Игорь Николаевич Ельцов**, заместитель директора Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, доктор технических наук:

1. Знаю с начала восьмидесятых, как пришел на работу в Институт геологии и геофизики. Первую публикацию готовил с Натальей Алексеевной Притвиц, кажется, в начале девяностых. Статья была о пользе перемен.

2. Не помню. Впечатление, что знал всегда.

3. Печатная приятнее, сайт удобнее и практичнее. Присматриваю обе версии.

4. В газете не хватает полемики. Дискуссий научных и околонаучных просто нет. В этом смысле газета не отражает реальное положение в науке.

5. Нравятся все материалы, подготовленные «новыми лицами». В Академгородке, в науке появилось много ярких личностей со своим мнением. Читать их материалы очень интересно. Чтобы никого не обидеть, не буду называть фамилий.

## КОНКУРС

Механико-математический факультет НГУ объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: заведующего кафедрой математической экономики, заведующего кафедрой математического анализа, заведующего кафедрой математического моделирования. Заведующий кафедрой избирается из числа наиболее квалифицированных и авторитетных специалистов соответствующего профиля, имеющих ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее пяти лет. Срок подачи документов – один месяц со дня опубликования объявления. Документы принимаются в деканате ММФ по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1. Справки по тел.: 363-40-20 (деканат ММФ), 363-44-40 (управление кадров НГУ).

ФГБУН Институт лазерной физики СО РАН объявляет конкурс на замещение следующих научных должностей по специальности 01.04.21 «лазерная физика»: заведующий лабораторией – 1 ставка; главный научный сотрудник – 1 ставка; научный сотрудник – 1 ставка. Срок конкурса – два месяца со дня опубликования объявления. Дата проведения – 20 мая 2016 г. Место проведения – конференц-зал по адресу: пр. Ак. Лаврентьева, 13/3. Время проведения – 11:00. С победителями конкурса заключаются трудовые договоры по соглашению сторон. Документы (с пометкой «на конкурс») направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 13/3. Справки по тел.: 330-89-21 (ученый секретарь), 330-93-32, 330-56-22 (отдел кадров). Документы, прилагаемые к заявлению участника конкурса: личный листок по учету кадров, автобиография, копии документов о высшем образовании, копии документов о присуждении ученой степени, сведения о научной деятельности.

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 16.03.2016 г. Объем 2 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, 1-е полугодие, том 1, стр. 152

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