



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

9 октября 2014 года • № 39 (2974) • электронная версия: www.sbras.info



Фестиваль Науки
ВСЕРОССИЙСКИЙ

Наука яркая и доступная

**В 2014 году Новосибирск стал центральной региональной площадкой
IV Всероссийского фестиваля науки**

стр. 5-7

Фото Дианы Хомяковой

Азиатская ниша российского газа

Перспективы глобальной энергетики
обсудили на девятой
международной конференции
«Энергетическая кооперация в Азии»

стр. 8



Сверхсовременный военный самолет,
поступивший на вооружение ВВС России,
производится в Новосибирске.
В чем его особенности, и какие ноу-хау
применили конструкторы?

стр. 4

Мирный и лечебный атом: один день молодого физика

стр. 9

НОВОСТИ

ИГД им. Н.А. Чинакала СО РАН — 70 лет

Глубокоуважаемый Михаил Владимирович, дорогие коллеги и друзья! Президиум Сибирского отделения РАН сердечно поздравляет вас со славным юбилеем — 70-летием со дня основания института!



70 лет — большой исторический рубеж. Это и славная история, и яркое настоящее, и твердая уверенность в завтрашнем дне. 70 лет — зрелый возраст, которому присущи успех созидания, поиски творчества, осмысленность дальнейшего развития. Вы по праву можете гордиться яркими страницами биографии вашего института, именами тех, кто стоял у истоков его создания, кто обеспечивает его авторитет и востребованность сегодня. Создание института в годы Великой Отечественной войны как первого академического института горного профиля за Уралом было обусловлено необходимостью изучения геологической обстановки и минерально-сырьевых ресурсов как основы развития базовых отраслей промышленности Сибирского региона. Институт прошел большой путь становления, поисков оптимальных и эффективных форм работы, укрепления кадрового потенциала и материально-технической базы. Сегодня Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН проводит фундаментальные исследования в области механики горных пород, экологии и ресурсосбережения при разработке полезных ископаемых, создает новые технологии, направленные на эффективное освоение месторожде-

ний полезных ископаемых и их полноценную разработку, и разрабатывает уникальные машины для горных и строительных предприятий.

Приятно осознавать, что день 70-летия ваш институт встречает достойно, демонстрируя соответствие не только требованиям сегодняшнего дня, но и имея большой творческий и профессиональный потенциал, хороший задел для будущих успехов и плодотворных начинаний. За последние годы сотрудники вашего института участвовали в выполнении большого числа проектов НИР, РФФИ, принимали активное участие в выполнении федеральных целевых программ. Наиболее значимые разработки вашего института применяются в горнодобывающей, строительной и других отраслях промышленности в России и за рубежом.

Поздравляем ученых и сотрудников Института горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН со знаменательной датой и желаем новых успехов в вашем творческом труде. В вашем институте работают настоящие профессионалы, знатоки и поклонники своего дела с огромным творческим размахом! У вас сложился действительно талантливый, яркий коллектив, в котором большое внимание уделяется подготовке высококвалифицированных кадров, что позволяет успешно продолжать и развивать замечательные традиции, заложенные 70 лет назад.

Пусть никогда не покидает вас жажда поиска и желание созидать, а результаты исследований будут востребованы обществом! Здоровья, счастья, мира и добра вам и вашим семьям!

Заместитель председателя СО РАН
академик В.М. Фомин
Главный ученый секретарь СО РАН
чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров

Визит в Иркутск

Иркутский научный центр посетил первый заместитель руководителя ФАНО России **Алексей Михайлович Медведев**. Он побывал во всех институтах, ознакомился с коллективами и экспериментальной базой. В Президиуме ИНЦ состоялась встреча с директорами подведомственных ФАНО научных организаций.



В ходе встречи Алексей Михайлович призвал собравшихся более активно формулировать свои предложения по реформированию сети институтов. Также он назвал перспективным проект создания Федерального Байкальского исследовательского центра, нацеленного на решение масштабных задач. А. Медведев отметил, что следует не просто сформулировать некоторый набор научных тематик, увязанных вокруг Байкала, регионов Восточной Сибири и в целом Азии, но пойти несколько дальше — достроить эту программу в формате развития научной и инновационной инфраструктуры.

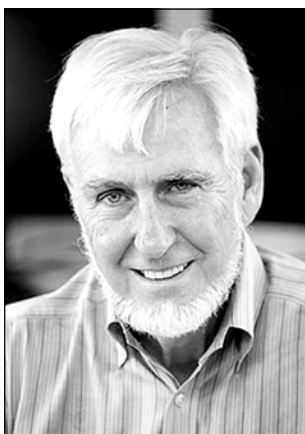
— Но у нас есть несколько ограничений, — подчеркнул Алексей Алексей Михайлович. — 15 января завершается мораторий, и к этому периоду надо дать правительству более или менее согласованные с академическим сообществом предложения, в каком направлении дальше двигаться. Нужно также учитывать, что кроме ФАНО России, есть еще ряд иных участников этого процесса, у которых свои представления о том, как необходимо разворачивать потенциал академических институтов.

Галина Киселева
Фото Алены Фирсовой

Лауреаты Нобелевской премии — 2014



6 октября в Стокгольме стартовала 113-я по счету Нобелевская неделя. По традиции первыми названы лауреаты премии в номинации «Медицина и физиология». Ими стали трое ученых: **Джон О'Киф** из Университетского колледжа Лондона, а также **Май-Бритт Мозер** и **Эдвард Мозер** из Центра биологии памяти в Норвегии. Их наградили за открытие клеток, которые составляют позиционную систему в головном мозге



Джон О'Киф



Бритт Мозер



Эдвард Мозер

«Откуда мы знаем, где мы находимся? Как мы можем найти путь из одного места в другое? И как мы можем хранить эту информацию таким образом, что можно сразу найти способ в следующий раз проследовать по тому же пути? Эти процессы — своего рода «внутреннюю GPS» в мозгу, которая дает возможность ориентироваться в пространстве — исследовали лауреаты Нобелевской премии этого года», — отмечается на сайте Нобелевского комитета.

В 1971 году Джон О'Киф открыл первый компонент этой системы позиционирования. Он обнаружил, что тип нервной клетки в области мозга, называемой гиппокамп, у подопытной крысы всегда активировался в определенном месте в комнате. Иные нервные клетки были активиро-

ваны, когда крыса была в других местах. Исследователь сделал вывод, что «места в клетке» сформировали «карту» в комнате.

В 2005 году Май-Бритт и Эдвард Мозер обнаружили еще один ключевой компонент этой системы. Они определили другой тип нервной клетки, которую назвали «ячейка сетки». Она генерирует системы координат и позволяет осуществлять точное позиционирование. Дальнейшие исследования показали, что и «место в клетке», и «ячейка сетки» позволяют определять положение в пространстве и перемещаться.

Открытие ученых решило проблему — как же мозг может создавать «карту окружающего нас пространства», добавили в Нобелевском комитете.

Фото с сайта www.nobelprize.org

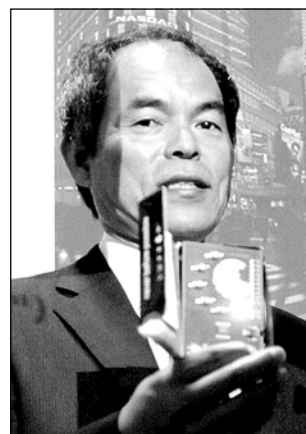
Исаму Акасаки, Хироши Амано и Сюдзи Накамура стали лауреатами Нобелевской премии по физике. Премия присуждена за разработку принципиально новых экологически чистых источников света. Синие светодиоды почти в 5 раз эффективнее люминесцентных ламп и в 20 — обычных ламп накаливания. Полупроводниковые лампы применяются крайне широко — от бытовой электроники до высокочувствительных датчиков



Исаму Акасаки



Хироши Амано



Сюдзи Накамура

Первые промышленные образцы светодиодов были созданы в начале 1960-х на основе фосфида и арсенида галлия. В 1970-х исследователь Жак Панков из американской компании IBM создал первый синий светодиод с кристаллом из нитрида галлия на сапфировой подложке, однако эта разработка не нашла поддержки. В середине 1980-х годов японские ученые Исаму Акасаки и Хироши Амано предложили использовать в светодиоде нитрид галлия с примесью магния. Облученный потоком электронов, новый материал стал светиться.

В 1989 году ученый из частной компании Сюдзи Накамура усовершенствовал эту технику, предложив удачный метод допирования промежуточного слоя. Материал под-

вергся специальной термообработке и получил примеси магния, цинка и индия.

Как отметили в Нобелевском комитете, с появлением светодиодных ламп появились более долгосрочные и эффективные альтернативы для старых источников света. Светодиодная лампа имеет большие перспективы для повышения качества жизни для более чем 1,5 млрд людей во всем мире. В связи с низким энергопотреблением она может питаться даже от дешевой местной солнечной энергии. Поскольку около четверти производимой в мире электроэнергии используется на освещение, светодиодные лампы способствуют сохранению ресурсов планеты.

Фото агентства Reuters

Плацдарм для кремниевой мини-фабрики

Председатель Правительства РФ **Дмитрий Анатольевич Медведев** провел совещание, посвященное перспективам развития отечественной микроэлектроники. В нем принял участие председатель СО РАН академик **Александр Леонидович Асеев**, что подтвердило возможность сибирской науки внести свой вклад в развитие электронной компонентной базы. Наиболее активно в этом направлении работает Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН

Нужен новый центр

Разработка новых приборов и схем нуждается в переходе на новый уровень технологического оборудования, ключевое требование к которому — обеспечение нанометровых размеров элементов в структурах, создаваемых приборах и схемах. Для решения этой проблемы нужны серьезные финансовые вложения.

В ИФП СО РАН имеются три технологические линейки для создания приборных структур и схем на основе полупроводниковых материалов: кремний-германий, A_3B_5 (арсенид галлия, нитриды) и A_2B_6 (кадмий-ртуть-теллур).

К сожалению, возможности этих линеек для практической реализации существенно затруднены, так как промышленные предприятия перешли на использование подложек диаметром 100 и более миллиметров, тогда как имеющиеся у ИФП СО РАН ростовые установки имеют максимальный диаметр пластин 76 миллиметров.

В связи с этим ученые предлагают создать при ИФП СО РАН новый научно-технологический центр национального значения — кремниевую мини-фабрику «Центр прототипирования изделий био-и наноэлектроники» на основе разработок институтов СО РАН. Цель проекта — разработка и производство малых серий принципиально новых продуктов на основе технологий кремниевой наноэлектроники. Многолетняя связь институтов ИФП СО РАН с университетами Новосибирска, Томска и Красноярска обеспечивает возможность подготовки высококвалифицированных кадров для функционирования этого центра.

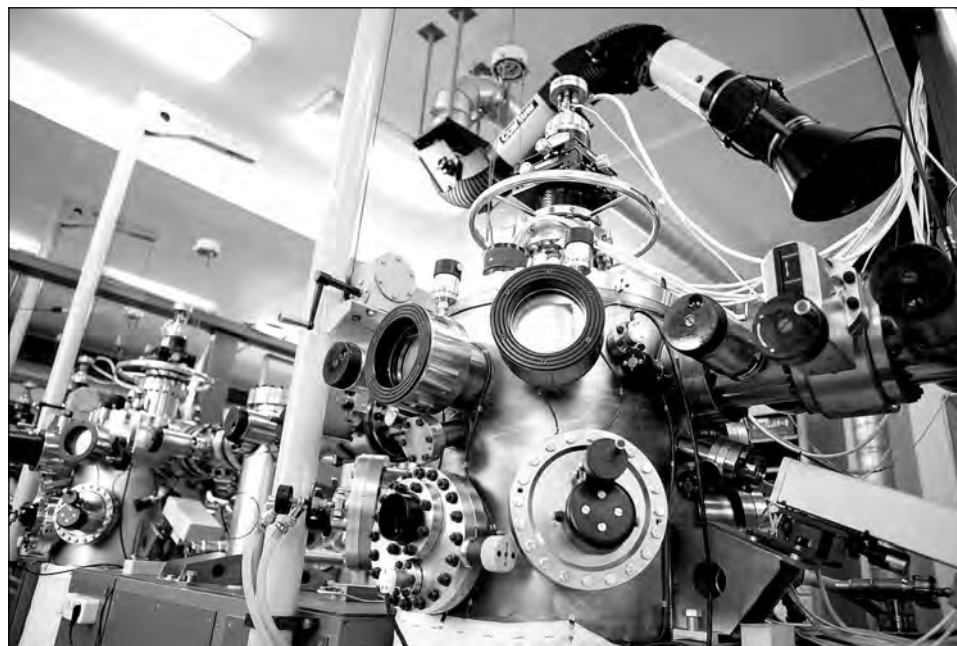
Неизведанный мир СВЧ

То, о чем сказано выше, далеко не единственное направление работы ИФП. В институте реализована оригинальная методика получения структур кремний-на-изоляторе DeleCut, что позволило разработать ряд нанотранзисторов с размерами активной области много меньше 100 нанометров, в том числе для радиационностойкой элементной базы.

В последнее время проводятся работы по применению в электронных устройствах алмазных пленок и по разработке элементной базы адаптивной, нейроморфной электроники и сенсорики на основе мемристоров (элементов, способных менять сопротивление в зависимости от протекающих через них зарядов) и нанопроволочных транзисторов с оксидами металлов, например, созданы нанопроволочные биосенсоры, которые использовались в качестве фемточувствительных сенсорных элементов для приложения в исследованиях в области живых систем.

Институт является разработчиком и поставщиком псевдоморфных $AlGaAs-InGaAs-GaAs$ и нитридных гетроструктур для предприятий-производителей мощных полевых транзисторов для СВЧ-техники. Только в последние годы они были сделаны для ОАО «Исток» им. А.И. Шокина, ОАО «Октава», ЗАО «Планета-Аргалл», НПП «Пульсар», НПФ «Микран». Сейчас пристальное внимание уделяется выращиванию полупроводниковых гетероэпитаксиальных структур $AlGaIn/GaN$ для следующего поколения мощных СВЧ-транзисторов и монолитных интегральных схем СВЧ-электроники. Прогресс в этой области СВЧ-техники стимулировал появление нового класса задач, связанных с передачей и преобразованием аналогового СВЧ-сигнала в оптический и наоборот, используя полупроводниковые структуры. Слияние радиоэлектроники и фотоники в одном полупроводниковом кристалле получило название радиофотоники. Численное трехмерное моделирование методом конечных разностей во временной области позволило показать высокую эффективность пересечения кремниевых полосковых волноводов (кремниевых проволок) с помощью вертикальной связи (через окисный слой). Это может использоваться в компонентах радиофотоники.

В институте выполняются работы по созданию быстродействующих элементов памяти на основе нитрида кремния с использованием альтернативных диэлектриков с высокой проницаемостью (ZrO_2 , HfO_2 , Ta_2O_5 , Al_2O_3 , $BaSrTiO_3$) и ра-



диационностойких элементов памяти на основе резистивного эффекта.

Что может эпитаксия?

ИФП СО РАН предложил методы формирования трехмерных полупроводниковых наноструктур разнообразной формы и геометрии на основе использования эпитаксиальных технологий, напряженных пленок и селективного травления «жертвенного» слоя. С помощью этой технологии, в частности, изготовлены полупроводниковые нанотрубки с высокоподвижным двумерным электронным газом на цилиндрической поверхности. По данной технологии созданы новые электромагнитные метаматериалы с трехмерными резонаторами, в том числе: киральные изотропные и анизотропные, высокочастотные магнитные, трубчатые с геликоидальной проводимостью, с подвешенными элементами и помещенными в полимер, обладающие гигантской оптической активностью и отрицательным коэффициентом преломления. Другим направлением является формирование гибридных и графеновых оболочек, а также графеновых пленок.

В институте разработана технология создания микроканальных матриц из

монокристаллического полупроводникового кремния с применением технологических процессов микроэлектроники и электрохимии. Такие пластины микронного или нанометрового размера могут быть использованы как мембраны для крупных органических молекул или фильтрации ультрадисперсных биоконструктов. Сейчас такие мембраны для биологического применения проходят испытания в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Ярким примером развития электронной компонентной базы является метод молекулярно-лучевой эпитаксии, который позволяет создавать полупроводниковые наноструктуры пониженной размерности, квантовые проволоки и квантовые точки, которые открыли новые возможности для дизайна материалов и приборов. Достижения в разработке и изготовлении полупроводниковых наноструктур определяются высоким уровнем развития в институте нанотехнологий и нанодиагностики. Это позволяет с атомной точностью получать наноструктуры с заданным структурным совершенством.

Соб. инф.
Фото из архива «НвС»

Нашли потерянный астероид

В сентябре российские астрономы с помощью телескопа сети «Мастер», установленного в Тункинской долине Бурятии, нашли астероид, «потерянный» американцами в 1998 году

Как сообщил директор астрономической обсерватории ИГУ **Сергей Язев**, 16 сентября телескоп зарегистрировал в созвездии Пегаса новый объект. Первые данные говорили о том, что это новый астероид, причем, возможно, угрожающий Земле. Но позже анализ траектории его движения показал, что это не открытие, а переоткрытие.

Открытие подтвердили румынские астрономы в Клуж-Напоке и чешские наблюдатели в Рокичанах. Но позже выяснилось, что этот объект был обнаружен автоматической системой LINEAR лаборатории поиска околоземных астероидов имени Линкольна Массачусетского технологического института еще в 1998 году. Тогда астероид получил название 1998 SU4. Его удалось наблюдать на протяжении четырех суток, после чего он был потерян. Ни одна обсерватория мира не видела этот астероид на протяжении шестнадцати лет. За прошедшие годы его орбита существенно изменилась, и он оказался в противоположной стороне неба по сравнению с расчетами, основанными на наблюдениях 1998 года.

Орбита переоткрытого астероида довольно интересна. Среднее расстояние от него до Солнца составляет 1,148 а.е., т.е. несколько больше, чем у Земли. Он летает по вытянутой орбите, в самой дальней от Солнца точке пересекая орбиту Марса, а в самой ближней — подходит к светилу в полтора раза ближе, чем Венера. Один оборот вокруг Солнца астероид делает за 449 суток, а плоскость его орбиты наклонена на 23 градуса к плоскости орбиты Земли. Размеры астероида оценить трудно, но, согласно существующей методике, связывающей яркость объекта с расстоянием до него, получается, что его габариты лежат в пределах от 170 до 380 метров.

Хотя, согласно принятым правилам, астероид должен быть отнесен к разряду опасных, реально нашей планете он не угрожает. За неделю до открытия, 8—9 сентября, астероид сближался с Землей, но обнаружить его астрономы всего мира не смогли, поскольку он двигался по дневному небу, причем очень быстро. Когда он вышел на ночное небо, 10—13 сентября его обнаружению мешала яркая Луна.

Соб. инф.

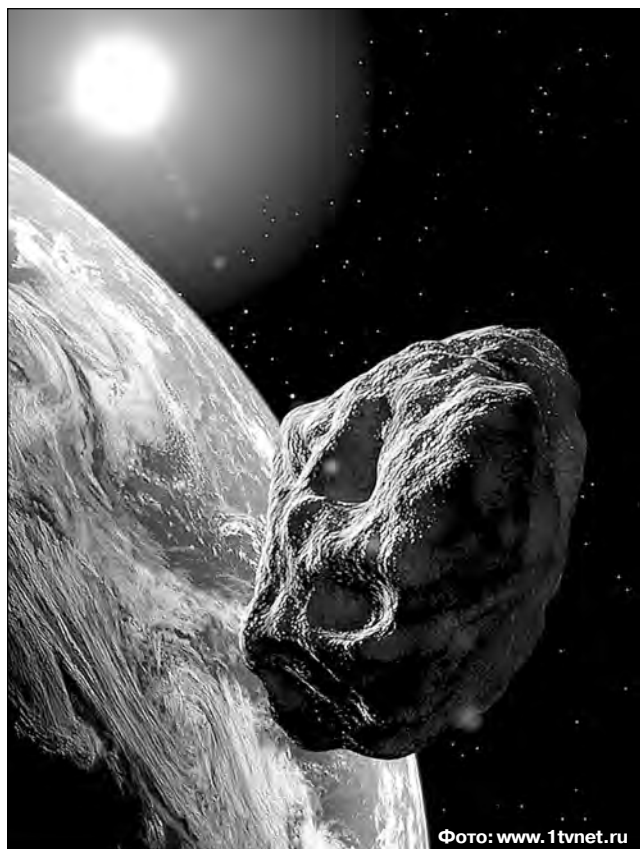
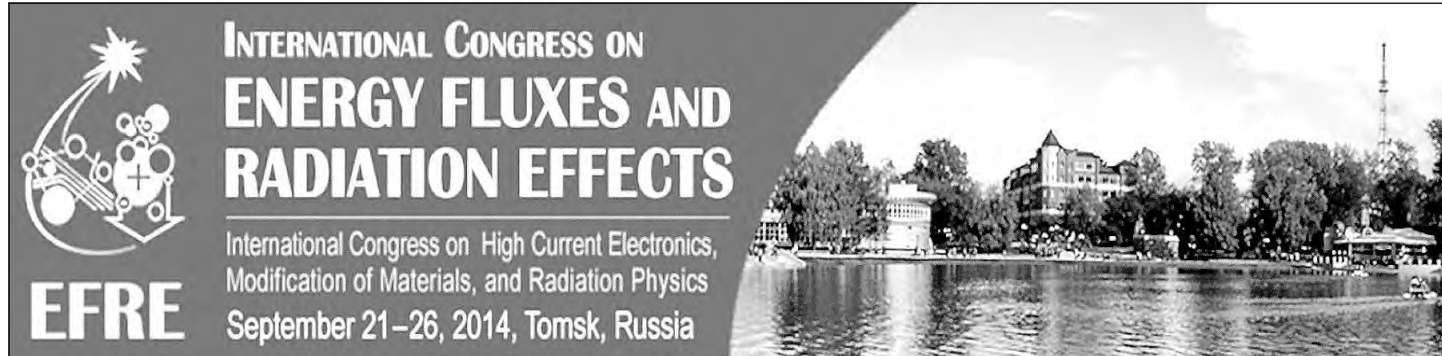


Фото: www.1tvnet.ru

НАУКА И ТЕХНИКА

В поисках «инвестиционных грибов»

В Томском научном центре прошел IV Международный конгресс «Потоки энергии и радиационные эффекты» (ENERGY FLUXES and RADIATION EFFECTS — EFRE 2014), организаторами которого стали ТНЦ СО РАН, Институт сильноточной электроники СО РАН и Томский политехнический университет



Укрепляем международное сотрудничество

Впервые конгресс состоялся в Томске в 2000 году. Традиционно под его эгидой прошли сразу три авторитетных научных форума: 18-й Международный симпозиум по сильноточной электронике, 16-я Международная конференция по радиационной физике и химии конденсированных сред и 12-я Международная конференция по модификации материалов пучками заряженных частиц и потоками плазмы. В работе конгресса приняли участие более 300 ученых и специалистов, представляющих научно-исследовательские институты, центры, университеты и промышленные предприятия из различных регионов России, а также Казахстана, Беларуси, Франции, Эстонии, Италии, Египта, Японии и Китая.

В работе конгресса по традиции приняли участие представители инновационных компаний, заинтересованных во внедрении новых разработок. Сотрудники ИСЭ СО РАН провели совещание с менеджерами крупной японской фирмы ShinMaywa о взаимодействии в области электронно-ионно-плазменного оборудования и технологий. Институт уже успешно сотрудничал с японскими компаниями, внедрившими ряд его разработок: технологии заточки медицинских игл и метод полировки плазмой деталей клапанов искусственного сердца.

Российско-белорусский силумин

Давно и плодотворно сотрудничая со своими коллегами из Института сильноточной электроники СО РАН и белорусские ученые. Летом 2014 года совместный коллектив специалистов ИСЭ СО РАН, Белорусского государственного университета, Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова и Физико-технического института Национальной академии наук Беларуси удостоились высокой награды — премии имени академика Валентина Афанасьевича Коптюга. Ученые представили результаты работы на тему «Получение износостойких нанокристаллических композиционных слоев на силуминах с помощью электронно-ионно-плазменного воздействия», опубликованной в серии статей и совместной монографии.

Силумин представляет собой легкий и прочный материал, получивший широкое применение в космической отрасли, авиа- и машиностроении, в химической промышленности, а также в медицине. В ИСЭ СО РАН разработали ряд новых методов модификации поверхностного слоя силумина, а белорусские ученые детально изучают, что происходит с материалом при таких воздействиях.

Путем плавления поверхности импульсным электронным пучком удастся создать очень мелкую структуру, что позволяет повысить твердость его поверх-

ностного слоя в несколько раз. Кроме этого, разработан метод нанесения тонких металлических пленок и их впаивания в поверхностный слой силумина, что также позволяет значительно улучшить прочность сплава. Но самых высоких результатов удалось добиться при напылении на поверхность силумина сверхпрочных нанокристаллических покрытий, которые позволяют повысить твердость сплава более чем в десять раз, а износостойкость — почти в двадцать.

Диалоги о разработках

Однако любая технология должна пройти долгий путь от лабораторного стола до практического применения. Сейчас роль инвестиционного лифта для разработок нередко выполняют различные институты развития. На состоявшемся в рамках конгресса круглом столе, инициаторами которого выступили «РОСНАНО», «Сколково» и «Томскнаццентр», обсуждались возможности этих организаций для практического внедрения результатов научной работы.

— Именно институты развития являются неким мостом между наукой и бизнесом, — отметил **Олег Чурилов**, генеральный директор Совместного центра трансфера технологий РАН и РОСНАНО. — Одной из важнейших проблем остается то, что далеко не всегда научный результат может превратиться в конкрет-

ный, способный к внедрению на рынке продукт. Поэтому очень большое значение имеет экспертиза научных разработок. За четыре года мы выстроили контакты с 80 институтами РАН, провели экспертизу 600 проектов, большинство из которых находится на стадии НИОКР. Есть еще одна тенденция: нередко директора институтов боятся создавать стартапы в своих учреждениях.

Директор по науке Кластера ядерных технологий Фонда «Сколково» **Александр Фертман** заметил, что важно напрямую наладить сотрудничество с институтскими и университетскими лабораториями: «только так можно найти «инвестиционный гриб», который еще никто не сорвал». По его мнению, ИСЭ СО РАН является уникальной организацией — одной из самых интересных и перспективных в России, а сам Томск имеет хороший задел по направлениям, связанным с электронно-пучковыми и лазерными технологиями.

В своем выступлении Александр Фертман также отметил, что российские компании довольно редко принимают участие в ведущих технологических выставках. Как один из вариантов решения этой проблемы он предложил ввести практику «микрогрантов», стимулирующих именно участие в ведущих экспозиционных событиях.

Ольга Булгакова

Бомбардировщики «под ключ»

Сверхсовременный военный самолет, поступивший на вооружение ВВС России, производится в Новосибирске. В чем его особенности и какие ноу-хау применили конструкторы? Об этом студентам-первокурсникам факультета летательных аппаратов НГТУ рассказал заместитель генерального директора НАПО им. В.П. Чкалова **Валерий Леонидович Скворцов**

— Сейчас мы производим фронтовой бомбардировщик Су-34 — единственный самолет, созданный в постсоветское время, который в этом году был принят на вооружение, — рассказал Валерий Леонидович. — На сегодняшний день он собирается только на нашем заводе, и мы уже сделали более 40 этих машин.

Су-34 включает в себя все самые современные технологии авиастроения. Фронтовой бомбардировщик несет 8,5 тонн вооружения, в том числе — новые виды ракет «воздух-воздух» и «воздух-поверхность». Самолет может взлететь в Воронеже или в Липецке и совершить беспосадочный перелет до Шпицбергена или Хабаровска, совершив две дозаправки — над Уралом и Восточной Сибирью. Выдержать такой перелет очень тяжело, поэтому пилоты могут вставать из кресел и принимать горячую пищу. За кабиной экипажа находится небольшой отсек, где можно разогреть обед, а также воспользоваться другими удобствами. Бомбардировщик обладает бронированной титановой кабиной — по словам В.Л. Скворцова, при ее производстве используется электронно-лучевая установка отечественного производства, сократившая время сварки в 4,5 раза. Необычен и вход в самолет — не сверху, через откидной фонарь кабины, а снизу.

Стоит отметить и технологические ноу-хау Су-34 — станцию предупреждения об облучении и вспомогательную газотурбинную силовую установку. Она позволяет запускать двигатели на земле без применения наземного оборудования — то есть самолет может садиться даже на аэродром, не предназначенный для приема боевых машин.

Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова — ведущее авиастроительное предприятие России с

богатой историей. На созданном в 1930-е годы производстве был налажен выпуск истребителей Як, и в годы Великой Отечественной войны здесь собран каждый третий самолет этого типа. С конца 1950-х годов завод выпускает боевые машины Су, разрабатываемые в Опытно-конструкторском бюро им. П.О. Сухого.

Валерий Леонидович особо подчеркнул, что треть сотрудников НАПО — молодые специалисты в возрасте до 35 лет. Впрочем, до того как пойти работать на завод, ребята могут попробовать свои силы в студенческом конструкторском бюро ФЛА НГТУ. Его руководитель — д.т.н. **Илья Дмитриевич Зверков**, работающий в Институте теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН. По его словам, все проекты ведут студенты, и для них это очень хорошая практика перед началом инженерной работы.

Один из наиболее ярких проектов СКБ — летательный аппарат «САРМА», в основе которого лежит одноместный планер. Его главная особенность — безаэродромный взлет. Обычно планеру требуется другой самолет, который тянет его за собой и помогает набрать необходимую для полета скорость. «САРМА» же может подниматься в воздух, разгоняясь с помощью легкового автомобиля, то есть аэродромом может служить любая дорога. При установке двигателя планер превращается в легкий самолет с дальностью полета до 600 километ-



ров, а если поставить системы дистанционного управления — то в беспилотный летательный аппарат.

Павел Красин
Фото с сайта www.army.lv

Добро пожаловать в наномир



Приставка «нано-» уже успела стать и универсальным определением малости («клюют одни наноерши»), и маркером неуклюжей конъюнктуры («наноавтомойка»). К тому же «нано-» — это просто размерная характеристика. Один нанометр — миллиардная часть метра, меньше, чем длина волны видимого света и одна сотысячная диаметра человеческого волоса. В масштабе таких величин многие материальные объекты меняют привычные свойства, и поэтому из наномира выходят новые технологии в самых разных сферах.

Председатель СО РАН академик **Александр Леонидович Асеев** приоткрыл двери в этот мир для студентов и школьников в ходе Всероссийского фестиваля науки

чения — такие, как «Багет», использующийся в правительственных и правоохранительных структурах.

Будущее нанoeлектроники, считает академик Асеев, заключено как в поиске новых полупроводниковых материалов, так и в практическом использовании уже обнаруженных учеными эффектов: туннельных, спиновых, квантовых, фотонных... Ученый показал перспективы развития микро- и нанoeлектроники в виде могучего и раскидистого дерева. Его ствол — фундаментальные познания в физике твердого тела и квантовой механике, а сложная крона состоит из двух основных частей, связанных с использованием в качестве первичных частиц электронов или фотонов (особняком, на самой вершуске, отображены кванты). Оконечные ветви этого дерева — перспективные технологии, охватывающие почти без исключения все сферы экономики и повседневной жизни. Это интеллектуальные системы управления всем: от самолетов и атомных электростанций до жилых домов, высокоскоростные источники электроэнергии и све-

нового автора, доктора физико-математических наук Виктора Яковлевича Принца, «Принц-технология» получения нанотрубок... В идеале академик Асеев видит такое выращивание полупроводниковых структур, когда «...под контролем буквально каждый атом».

Но «нано-» не ограничивается только электроникой. Александр Леонидович рассказал о теоретически осуществимой идее «космического лифта». В принципе, можно «раскрутить» и вывести на орбиту трос, натяжение которого обеспечат гравитация Земли и центробежные силы, прикрепить его к орбитальной станции и поднимать туда различные предметы. Но на планете еще не создан материал, способный выдержать вес хотя бы самого троса: ученые уповают на перспективные волокна с использованием тех же нанотрубок.

Напомним академик Асеев и про экономическую цель нанотехнологий: «получать максимально сложные продукты с минимальными затратами». На этом поприще тоже есть первые успехи. В Институте химии твердого тела и механохимии

Если мы представляем себе наноразмеры, то понимаем, что нанотехнологии — это все мыслимые и немыслимые манипуляции с материальными объектами этих величин. Первыми нанотехнологами академик Асеев назвал средневековых стеклодувов: «Люди тогда заметили, что если измельчить металлы в ступке и добавить в расплавленное стекло, то его цвет изменится. Разумеется, мастера не понимали, что такое размерное квантование и как оно связано с переменной спектра поглощения». Соответственно, пионером российского нанопроизводства ученый назвал **Михаила Ломоносова**, воспроизведшего европейские секреты у нас в стране и воплотившего свои результаты в мозаике «Полтавская баталия», украшающей здание Академии в Санкт-Петербурге.

В современных науках о наноструктурах есть свои легенды. Якобы в 2000-м году президент США **Билл Клинтон** завт-

ракал в Белом доме с ведущими учеными страны, которые решили раскрыть перед главой государства перспективы нанотехнологий. И на вопрос Клинтона о том, что это может дать, прозвучал ответ: «Вы размешиваете в кофе кусочек сахара. Так вот, на одном чипе намного меньшего размера сможет уместиться вся библиотека Конгресса». Встреча привела к так называемой «нанотехнологической инициативе Клинтона», а в скором будущем — к прорывным научным результатам и к практическим инновациям. В частности, это высокопрочные материалы на основе новых форм углерода, средства адресной доставки лекарств к больным органам и, разумеется, новые решения для электроники.

Эти направления академик Асеев представил драйверами современных нанотехнологий: согласно прогнозу, суммарная емкость соответствующих рынков в ближайшее 8—10 лет составит более 1 триллиона дол-

ларов, из которых около 700 миллиардов придется на наноматериалы и нанoeлектронику. «Если бы такой же прогресс, как в электронике, наблюдался в автомобилестроении, — сравнил Александр Леонидович, — то уже сегодня машина стоила бы несколько центов и проезжала бы без заправки многие тысячи километров». Ученый напомнил и о нескольких забытых приоритетах нашей страны в этой сфере. Кристадин, первый твердотельный элемент для связи, был изобретен инженером **Олегом Владимировичем Лосевым**, а основоположником отечественной вычислительной техники (в том числе полупроводниковой) считается **Сергей Алексеевич Лебедев**. «Я еще застал то время, — вспомнил лектор, — когда американцы приезжали в Академгородок учиться программированию на ЭВМ». Кстати, и по сей день у нас в стране есть на 100% отечественные компьютерные системы. Правда, специализа-

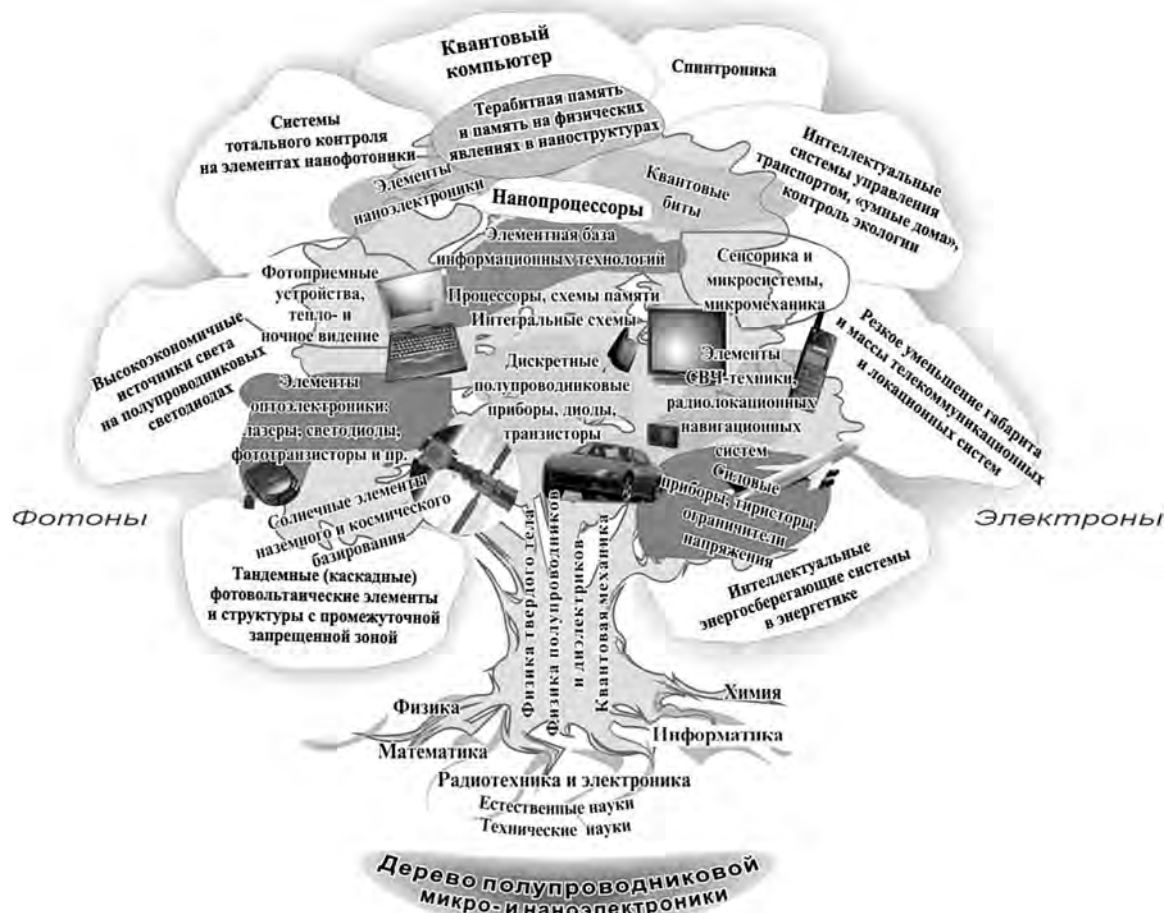


та, стопроцентно защищенные системы передачи информации и контроля в интересах обороны и безопасности... Перечисление далеко не полно: в целом все системы будущего станут явно миниатюрнее современных. Некоторые из них пока существуют только в воображении. «Представьте себе, — обратился к молодежи Асеев, — что вы просыпаетесь утром, дышите в приборчик, и он выдает вам полную картину состояния организма».

Академик Асеев — специалист по полупроводниковым материалам, каковым он не мог не уделить повышенного внимания. Не всем студентам, возможно, были понятны тонкости функционирования многослойных структур или принципиальные основы молекулярно-лучевой эпитаксии... Зато молодежи наглядно показали, что получается на выходе. Вот высококочувствительные фото- и теплоприемники, лежащие в основе новых поколений приборов ночного и «сквозного» видения. Вот ставший знаменитым нанопроволочный сенсор биомолекул и названная по имени ос-

СО РАН получили растворимый наноструктурированный аспирин. Вроде бы ничего принципиально нового... кроме того, что для терапевтического эффекта требуется в пять раз меньше активного вещества. Нанокристаллический никель прочнее обычного в 6—10 раз: такой материал можно использовать для защиты внутренней поверхности труб парогенераторов АЭС. Добавление нанопорошка алюминия в ракетное топливократно увеличивает скорость его сгорания: это и энергетический эффект, и экономический. Нанотехнологии применимы и в более прозаических практиках. «Как бы вы без риска вымыли окна верхних этажей ГПНТБ, где мы с вами находимся? — спросил Александр Леонидович. — Решить эту задачу помогут самоочищающиеся покрытия». Очистка воды и стоков, упрочнение привычных материалов... Нанотехнологии становятся частью нашей цивилизации буквально день за днем.

Андрей Соболевский
Фото автора и из презентации
А. П. Асеева



ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

Ода к эволюции



Наши бабушки — метафорические, конечно, например, какие-нибудь кембрийские — это ого-го, какие бабушки! Они смогли обеспечить непрерывную линию потомства: от четырех с лишним миллиардов лет назад и до наших дней. Значит, отличались умом, сообразительностью, привлекательностью и обаянием — и, разумеется, отличными генами. «Только вдумайтесь — ни одна из них не умерла, пока не произвела детей, а иногда это сделать было очень непросто», — отмечает доктор биологических наук **Павел Михайлович Бородин** (Институт цитологии и генетики СО РАН), чья лекция о заложенной эволюцией любви к красивым пейзажам, вкусной еде, семье и детям прошла в ходе Фестиваля науки в Доме ученых Сибирского отделения РАН

«Идея эволюции чрезвычайно простая, — говорит ученый, — рождаются разные организмы и существуют в неодинаковых условиях среды. Разумеется, не все доживают до половой зрелости, тот, кто похуже, гибнет. Однако нужно еще и оставить потомство, и не просто оставить, а еще и вырастить. Чьи детишки в итоге продолжают линию? Тех, кто успешно решил все вышеперечисленные задачи. Так что у нас с вами замечательная история».

Современная еда не без эволюционного труда

Когда на земле жили динозавры, бабушки всех млекопитающих были, по фигуральному выражению Павла Бородина, белыми и пушистыми. В основном они жили под землей, а на поверхность выходили ночью. «Что же произошло за те примерно 80 миллионов лет, на протяжении которых млекопитающие существовали в тени гигантских ящеров? Было утрачено цветное зрение. Потом оно вдруг появилось, причем у приматов. Почему у них? — сыплет вопросами ученый и далее отвечает. — Поскольку основным источником пищи последних были фрукты и плоды, их надо было различать и опознавать. Например, кошки и собаки видят в черно-белом варианте, так как им необходимо видеть сквозь камуфляж, когда они подкрадываются к своим жертвам».

Опять же, если говорить о выборе пищи, то вкусная для нас считается сладкая или жирная. Людям, сидящим на похудательных диетах, достаточно сложно убедить организм желать полезный сельдерей, а не сочную свиную отбивную с прослойками сала или кусок торта с орешками, шоколадом и сметанным кремом. Тут тоже постарались наши метафорические бабушки: в течение всех четырех миллиардов лет они жили в условиях дефицита еды, так что самой хорошей была пища, очень богатая энергией, как раз сладкая и жирная. «Это впечатано в наши гены, — отмечает Павел Бородин. — Разумеется, мы понимаем, что это вредно, но в нас прописано другое. Наверное, это изменится в будущем, потому что сейчас начинает включаться отбор не в пользу злоупотребления вредными продуктами, но он действует очень медленно».

Красота в генах смотрящего

Если задать поиск по словам «красивый пейзаж», то на первой странице Google выдаст примерно одинаковые картинки: ручей, река или озеро (источники воды), зеленая трава (мягкий климат, не холодно и не жарко), немного деревьев (соответственно, хищнику подобраться будет довольно сложно). «Это то, что было идеальным местом обитания для наших предков в течение последних четырех миллионов лет, когда человечество уже вышло из леса и жило в саванне», — отмечает Павел Бородин. Получается, что приятный глазу ландшафт, вызывающий умиротворение, эстетичен не сам по себе — он нам кажется таковым, причем по вполне определенным эволюционной историей причинам.

То же самое касается и людей: мужчин и женщин. Фотографии по запросу «красивая девушка» — большие глаза, нежный румянец, симметричное лицо. «Это значит: здоровье, подходящий возраст, способность к тому, чтобы произвести много потомков и внести вклад в следующее поколение. Именно поэтому нам эти лица представляются привлекательными», — говорит ученый. Мужские лица тоже отвечают вышеуказанному шаблону, плюс появляется еще борода (с поправкой на современную моду — щетина), чтобы подчеркнуть мужество, а также подбородок, называемый «волевым». «Недели три назад в журнале Science была напечатана статья, которая объясняла отличие лицевой части черепа современного человека от, например, человекообразных обезьян либо наших отдаленных предков. Кроме того, что увеличиваются лобная доля и скулы, «растет» и подбородок. В опубликованном материале было и объяснение: такой череп становится более удароустойчивым», — комментирует Павел Бородин.

«Если посмотреть на усредненный портрет, составленный из множества разных лиц, то можно увидеть: в результате сложения всех черт — нормальных, но не сказать, что слишком прекрасных — получается вполне привлекательный человек, — рассказывает дальше ученый. — Это называется стабилизирующим отбором. То есть каким-то образом гигантское разнообразие лиц, которое мы наблюдаем среди наших соплеменников, держится в установленных пределах, и это очень важно, поскольку в итоге есть некоторый стандарт, вокруг которого всё и крутится».

Красив, несмотря на, или без хвоста и дурак проживет

Вышеперечисленные эстетические предпочтения сформировались исходя из какой-то практической пользы той или иной черты. Однако временами можно увидеть, что природа придумала совершенно ненужные вещи — например, павлиний хвост. Разумеется, он вписывается в дарвиновскую идею полового отбора — его наличие закрепилось, потому что это нравится самкам. Но почему это им нравится?

«Когда я прославлял наших бабушек, которых никто не съел, или они не умерли от инфекций до тех пор, пока не произвели потомство, то упустил очень важную вещь: эти бабушки были достаточно умны и прозорливы, чтобы выбрать себе правильного отца для своих детей, — говорит Павел Бородин, — и это был самый важный выбор в их жизни. Ведь если самка решит размножиться с самцом, у которого не очень хорошие гены (например, наследственные болезни или фантастическая дурость), она всё погубит, ее линия на этом прервется».

Далее ученый приводит примерные рассуждения павлиньей «девочки»: с таким хвостом, как у претендента на лапку и гнездо, жить тяжело — его видно хищникам, его объедают эктопаразиты, в конце концов, с ним просто трудно летать, ведь каждое перышко весит граммов восемьдесят! Соответственно, если самец, несмотря на все эти препятствия, достиг половой зрелости и очень хорошо выглядит, значит, у него есть такие гены, которые позволили ему дожить, несмотря на. «Мораль простая, — подытоживает Павел Бородин. — Без хвоста и дурак проживет, а попробуй прожить с хвостом!»

Еще один пример того, как это работает, и тоже «птичий». Когда петух расхаживает по двору, гордо потрясая роскошным красным гребнем, это очень нравится курицам. Однако для получения такого украшения нужны две вещи: хороший синтез каротиноидов и высокий уровень тестостерона. Проблема же заключается в том, что последний — самый мощный подавитель иммунитета, это железное правило. «Соответственно, логика такая: если у петуха красный гребень, значит, его иммунитет настолько сильный, что не снижается даже при высо-

ком уровне тестостерона. Стало быть и гены хорошие, и можно смело выбирать такого самца. В эволюционной биологии это называется «принцип гандикапа». Он работает и в человеческой жизни», — отмечает Павел Бородин.

«В человеке всё должно быть прекрасно...»

Снаружностью немного разобрались, теперь посмотрим на душу и мысли.

«Многие пишут: эволюция создает исключительно агрессию, люди убивают друг друга, что и есть борьба за существование. Это не совсем так. Эволюция создает добрые чувства», — утверждает биолог.

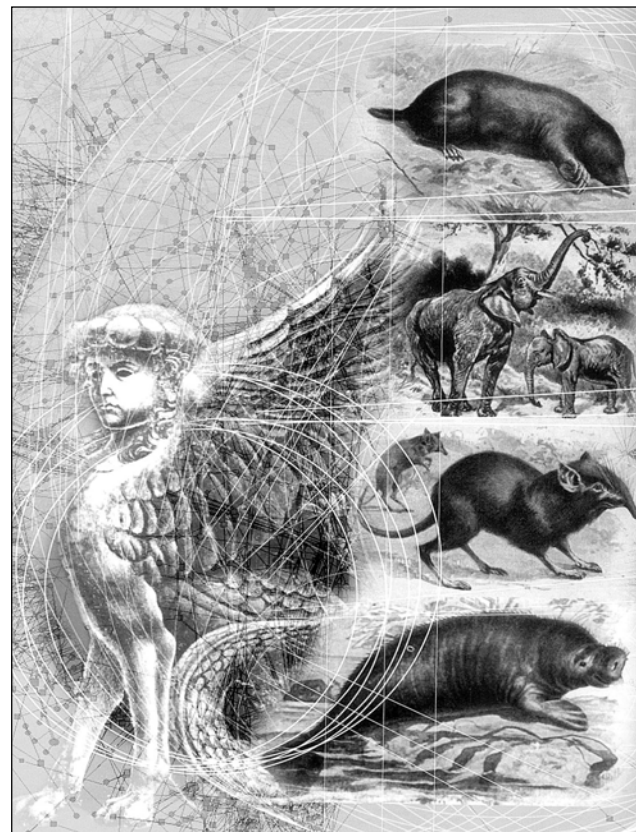
Самый очевидный пример — где-то около миллиарда лет назад, по словам ученого, появляется материнская забота: «Это не закон природы, как гравитация. Есть матери, очень любящие своих детей, а есть те, кто не очень. У какого потомства выше вероятность дожить до репродуктивного возраста и перейти в следующее поколение? У того, которое любили и о котором заботились. Соответственно, это впечатывается в наши гены».

Что касается любви в принципе, то, как считает Павел Бородин, она возникла в последние два-три миллиона лет. Чтобы вырастить детей в той самой суровой саванне, где надо было добывать пищу и отбиваться от врагов, необходим очень серьезный вклад отца. Потомство тех пар, которые быстро распадались, подвергалось повышенному риску, соответственно, нужен был механизм, который заставит людей жить вместе как можно дольше. «А для этого надо очень любить своего партнера, иначе никакое длительное сосуществование невозможно. Да, любовь возникла, чтобы обеспечить выживание детишек, но от такого факта она не становится более прозаичной», — подчеркивает ученый.

Вот мы и снова добрались до бабушек — на этот раз не метафорических. Дело в том, что по понятным причинам в течение практически всего времени нашей эволюции их у нас не было, поколения не перекрывались, одновременно могли жить только мать и дочь. «Всё изменилось в течение последних двух миллионов лет, когда выяснилось, что для благополучного взращивания потомства нужны не только родители, но и бабушки. В тех случаях, когда последние доживали до своих внуков, они начинали ухаживать за ними, тогда мать, во-первых, освобождалась для, например, поисков пищи, а, во-вторых, у нее вновь начинался репродуктивный цикл — она могла снова рожать, — объясняет Павел Бородин. — Природа начала закреплять гены долголетия, и возникло еще одно замечательное следствие — теперь мы живем длительное время, а ведь млекопитающие с нашим весом не могут жить дольше 30 лет».

Кстати, в последнем вопросе эволюция продолжает свою работу, сдвигая сроки продолжительности нашего бытия, причем не только на медикаментозной или технологической основе, но и, скажем так, натуральным образом. «В прошлом репродуктивный период у людей стартовал где-то в интервале с 15 до 25 лет, соответственно, и угасание начиналось раньше. Сейчас всё это происходит позже, так что я предвижу увеличение сроков жизни уже через несколько поколений», — говорит ученый.

Екатерина Пустолякова
Фото Юлии Поздняковой
Коллаж из журнала «Наука из первых рук»



Наука яркая и доступная

Как правило, научно-исследовательская работа вершится в закрытых лабораториях, и рядовые граждане узнают о ней в лучшем случае из новостей. Фестиваль науки позволил хотя бы на время исправить эту вопиющую несправедливость — здесь в течение трех дней каждый желающий мог почувствовать себя астрономом, археологом, инженером-конструктором, ставить настоящие химические опыты и наблюдать, как неумолимые физические законы претворяются в жизнь



Первая площадка — ГПНТБ

Мы посетили две большие городские площадки фестиваля. Первая из них располагалась в Государственной публичной научно-технической библиотеке СО РАН и на площади Пименова, где идут «Техноигры». Здесь — царство инженеров-конструкторов и всевозможной техники: летают миниатюрные беспилотники и катаются детские аналоги гоночных авто. Конечно, с площади Пименова на них далеко не уедешь, но все равно можно почувствовать себя немного Шумахером.

В самой библиотеке открылась выставка «Смотрите — это нано». На ней представлены новейшие достижения нанотехнологий — инновационные приборы, новые материалы и многое другое. Приветливые экскурсоводы подробно рассказывают о каждом экспонате. Например, о жуке по имени *Cyphochilus* — существе, обладающем

самым светлым покрытием из всех, что можно встретить в живой природе. Как выяснили ученые, его уникальная белизна объясняется особым строением поверхности панциря, которое приводит к равномерному рассеиванию всех длин волн видимого спектра.

На одном из стендов демонстрируются два вида энергоэффективного стекла — обычное и покрытое тонким слоем серебра (5 нм). Зрителю предлагают включить лампу и самому сравнить, через какое из них проходит больше тепла.

Посетители выставки могли взять в руки рыбку, сделанную из того же материала, что и болиды Формулы-1 — из карбона. По прочности он такой же, как сталь, но очень легкий — а значит, сделанная из него машина будет быстрее разгоняться и обладать лучшей маневренностью.

Также в ГПНТБ можно попробовать себя в роли настоящего археолога.



В ванночках с песком спрятаны «артефакты» — бусинки, осколки, кусочки керамики (некоторые вполне себе подлинные, например, одному из них — 10 тысяч лет). Вооружившись палочкой и щеточкой, игрок должен сначала прозондировать почву, а потом аккуратно извлечь находки.

Мобильный планетарий — на пике популярности

У мобильного планетария возле Государственного концертного зала имени Арнольда Каца — второй площадки фестиваля — выстроилась целая очередь любителей астрономии. В самом концертном зале собралось много юных поклонников инженерного творчества. Малыши следили за опытами с серьезностью взрослых ученых и увлеченно постигали механику. На протяжении нескольких часов, разбившись на команды, дети сооружали из подручных материалов длинную змеевидную конструкцию. Задача — сделать машину цепной реакции: один предмет, выведенный из состояния равновесия, должен привести в движение следующий, и так — до конца цепочки.

Студенты НГУ показали ребятам опыты с жидким азотом. Дети не могли отвести глаз, ведь перед ними развернулись настоящие чудеса: все шипит, испаряется, гибкие предметы вдруг становятся твердыми и хрупкими, а отважные студенты еще умудряются пускать клубы жидкого азота из рта, подобно огнедышащим драконам.

На одном из стендов были представлены разнообразные штаммы плесени, которые удобно разрослись в чашках Петри на радость окружающим. Те, кому поверхностного знакомства с пле-



сенью оказалось недостаточно, могли разглядеть ее в микроскоп.

Студент Новосибирского химико-технологического колледжа им. Д. И. Менделеева устроил настоящую душещипательную драму: с помощью специального соединения он выделил кровь из рук девушек с соседнего стенда, не нанеся им при этом ни малейшего пореза. А молодые ученые Сибирского отделения доверили детям химичить самостоятельно. Разумеется, под чутким руководством.

На прощание посетителям предлагалось испытать настоящее йогическое расслабление. Присев напоследок на стул с гвоздями, мы немного отдохнули и покинули фестиваль.

Диана Хомякова
Фото автора



МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Азиатская ниша российского газа

Времена меняются не только в глобальной политике, но и в глобальной энергетике. Это утверждение можно назвать лейтмотивом девятой по счету международной конференции «Энергетическая кооперация в Азии», которая проходила в Институте систем энергетики имени Л.А. Мелентьева (ИСЭМ) СО РАН. Основной вывод из докладов: бурно развивающаяся Азия потребляет все больше углеводородов, что дает России шанс воспользоваться удачными географическим и геологическим положениями

Азиатский парадокс: рост потребления энергоресурсов стимулирует экономическое развитие и увеличение благосостояния населения, что, в свою очередь, вызывает большой спрос на энергоресурсы



«Азии нужно больше энергии», — с такого короткого высказывания начал свое выступление советник президента Института экономики энергетики Японии **Нобуо Танака**, занимавший пост исполнительного директора Международного энергетического агентства (МЭА) с 2007 по 2011 годы. Цифры, которые он приводит вместе с другими экспертами, лишь подтверждают его правоту. Если взять прогноз до 2035 года, то львиную долю прибавки к спросу на энергоресурсы обеспечат Индия, Китай и другие страны Северо-Восточной и, в меньшей степени, Юго-Восточной Азии. Какими бы ни были современные технологии, важнейшим энергоносителем все равно останется ископаемое топливо: через 21 год за счет него во всем мире будет производиться три четверти энергии. Углеводороды, как и следовало ожидать, сохранят при этом свою ведущую роль.

Закон спроса и предложения для газа

К примеру, в ближайшие два десятилетия доля газа, если судить по экспертным оценкам, в структуре мирового потребления энергоносителей вряд ли изменится и останется на уровне 23—24%. Но в абсолютных цифрах рост составит 31%, так что к 2035 году в мире ежегодно будет расходоваться свыше 4,7 трлн кубометров сырья. Изменяется, по всей вероятности, и структура потребления. Пока же в мире существует три крупных центра. Это Северная Америка, на которую приходится 26% глобального потребления голубого топлива, страны Азиатско-Тихоокеанского региона (20%) и государства Европы и Евразии, не входящие в состав ЕС (еще 19%). Доля Востока, находящегося на втором месте, кажется небольшой, но лишь до того момента, как взглянешь на эти данные в динамике. Если в течение последних 15 лет потребление природного газа во всем мире возросло на 65%, то на Ближнем Востоке и в развивающихся странах Азии — в четыре раза. А в ближайшие годы только в Китае ожидается шестикратное увеличение спроса на этот вид сырья. Так что КНР вместе с другими государствами Юго-Восточной Азии по этому показателю подтянется к Северной Америке. «В долгосрочной перспективе энергодефицитный характер экономики большинства стран АТР приведет к существенному росту его зависимости от импорта энергоресурсов, — заключил начальник одного из управлений департамента перспективного развития ОАО «Газпром» **Денис Леонов**. — Основными драйверами спроса станут Индия и Китай».

Существует закономерность, на которую обратил внимание заместитель директора департамента международного сотрудничества Министерства энергетики РФ **Талгат Алиев**: рост потребления энергоресурсов в азиатских странах способствует их экономическому росту и увеличению благосостояния населения, что, в свою очередь, стимулирует дальнейшее развитие спроса на энергоресурсы. Если учесть, что собственных газа, угля и нефти им не хватает, то их требуется импорти-

ровать все больше. И если США, благодаря «сланцевой революции», в значительной степени обеспечили свою энергобезопасность, то Европа и Азия так и будут зависеть от поставок нефти и газа извне. «Япония, Китай и Корея нуждаются в большем количестве энергоресурсов из стран вроде России и государств Ближнего Востока, Африки и Каспийского бассейна», — подчеркнул Танака. В то же время отношения с Ближним Востоком в перспективе будут отличаться некоторой долей неопределенности или, как говорят биржевые аналитики, волатильности. Это может сыграть на руку России, богатые ресурсы которой залегают очень удачно с географической точки зрения.

Российская десятая китайского газа

«Анализ конъюнктуры энергетических рынков Кореи, Китая, Японии и других стран Северо-Восточной и Восточной Азии показывает, что в них имеется ниша для российского энергоресурсов, — констатировал заместитель директора ИСЭМ СО РАН д.т.н. **Борис Григорьевич Санеев**. — И мы готовы поставлять топливные энергетические ресурсы из восточных регионов государства на взаимовыгодных условиях». В случае с природным газом речь идет о 75—80 млрд кубометров ежегодно к 2030 году против 13 млрд кубов в 2010 году. Но в том, что касается твердых соглашений о поставках, пока есть лишь майский контракт между «Газпромом» и Китайской национальной нефтегазовой корпорацией (CNPC). Пусть он, безо всяких преувеличений, является самым большим за всю историю газовой отрасли (договор, напомним, предусматривает поставку 38 млрд кубометров в год в течение 30 лет) и серьезно меняет структуру мирового рынка, эксперты высказывают довольно сдержанный оптимизм.

Законтрактованный объем сопоставим с импортными поставками трубопроводного газа в КНР в 2013 году, когда из Туркменистана в Поднебесную пришло 26 млрд кубометров, а по запущенной недавно магистрали из Мьянмы — еще 12 млрд. Если считать все виды сырья, в том числе сжиженный природный газ, то объем импорта в 2014 году может достигнуть 85 млрд кубометров (оценка Международного энергетического агентства) или даже 93,5 млрд кубометров (прогноз китайского правительства). «Объем импорта будет зависеть от объемов добычи», — заметил президент российского исследовательского общества «Росазиягаз» **Александр Сафронов**.

В частности, энергетическое бюро Государственного комитета по развитию и реформе Китайской Народной Республики прогнозирует, что в 2020 году в стране будет добыто 120 млрд м³ газа. Оценки в других источниках доходят до 250 млрд кубометров, причем учитывается не только природное сырье, но и метан из угольных пластов и сланцевый газ, коего в настоящее время добывается около 200 млн кубов. Предполагаемые объемы потребления тоже разнятся: МЭА говорит о 109 млрд кубометров в 2020 году, официальный

прогноз — о 340 млрд кубометров. Учитывая, что в 2013 году на нужды местных потребителей ушло 167 млрд м³ газа, наиболее реалистичной выглядит вторая цифра.

«Если взять за основу прогноза оценки китайских экспертов, то потенциально возможный спрос КНР на импортный газ в 2020 год составит от 180 до 280 миллиардов кубометров», — добавил Сафронов. Туркмени и Мьянма смогут обеспечить 50—60 миллиардов из них. Мощность терминалов, принимающих сжиженный природный газ, на юге и юго-востоке страны планируют увеличить до 50—60 млн тонн в год, что в газообразном эквиваленте даст 68—84 млрд кубометров. Нехитрый арифметический расчет показывает, что остается от 60 млрд до 136 млрд м³. «Можно предположить, что значительную часть этой ниши займет Россия», — резюмировал председатель «Росазиягаз». Если говорить про 2020 год, то речь о доле в 10%. Впрочем, часть аналитиков указывает на то обстоятельство, что поставки сырья в газопровод «Сила Сибири» с Чаяндзинского месторождения, расположенного в Республике Саха (Якутия), начнутся лишь в 2019 году, а Ковытку подключат к трубе несколько лет спустя, так что в начале следующего десятилетия экспортироваться в Китай будет лишь 3—4 млрд м³ газа, поэтому доля России не превысит нескольких процентов. «Мировая практика показывает, что с момента подписания контракта до выхода на проектную мощность потребуются семь-восемь лет, — прибавил А. Сафронов. — Это совпадает с прогнозом банка UPS, по мнению которого 38 миллиардов кубометров будут достигнуты только в 2026 году».

Потребителями российского трубопроводного газа могут также стать Южная Корея и Япония. Первая из них, к тому же, ведет переговоры о строительстве газопровода по разным маршрутам еще с девяностых годов прошлого века, а делегаты из второй во время конференции несколько раз говорили о привлекательности подводной трубы со стороны Сахали-

на. Но пока обстоятельства, по большей части политические, не вносят определенности в эти планы. Так что в ближайшем десятилетии приоритетом останутся поставки сжиженного природного газа с имеющихся и перспективных заводов. При этом стоит учесть, что конкуренция на этом рынке высока и существуют долгосрочные твердые контракты на его импорт из Австралии, Катар и Малайзии.

Дешево не будет

Для России выход на рынок трубопроводного газа несет как плюсы, так и минусы. Безусловно, создание экспортных магистралей позволит вовлечь в оборот богатейшие ресурсы Восточной Сибири. «В Иркутском и Якутском центрах газодобычи разведано почти четыре триллиона кубометров газа, — сказал А. Сафронов. — И еще есть 36 недоразведанных месторождений». В их числе — прозванное двойником Ковыты Ангара-Ленское месторождение, чьи запасы предварительно оцениваются в 1,22 трлн м³. Однако на создание системы транспортировки углеводородов необходимо не менее 80 млрд долларов, так что построить ее без привлечения иностранных инвесторов не представляется возможным.

На российских потребителях ориентация на экспорт отразится не лучшим образом: если учесть политику выравнивания цен на энергоносители на внутреннем и внешнем рынках, ожидать дешевого газа не приходится. Это обстоятельство может застопорить планы по газификации регионов, поскольку традиционные виды топлива (к примеру, уголь в Иркутской области) окажутся предпочтительнее. Так или иначе, прежде чем делать окончательные выводы, необходимо всесторонне изучить все плюсы и минусы от экспорта газа. «России необходима взвешенная, хорошо продуманная и научно обоснованная стратегия экономического и энергетического сотрудничества со странами Северо-Восточной Азии», — подытожил Б. Санеев.

Егор Щербаков, «Сибирский энергетик»
Фото Дмитрия Дмитриева

Сибирско-итальянское сотрудничество

В рамках Сибирского-итальянского делового форума Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН подписал меморандум о сотрудничестве с руководителями крупных итальянских компаний, работающих в сфере строительства и создания комфортной городской среды.

В тексте документа говорится о том, что стороны, подписавшие его, будут развивать взаимодействие в сфере жилищного и промышленного строительства, внедрять и применять новые технологии и материалы, развивать рынок строительных и отделочных материалов. Также планируется «содействовать привлечению иностранных инвестиций в приоритетные проекты Сибирского федерального округа, обмен опытом, информацией и технологиями в сфере энергоэффективности и энергосбережения, переработки твердых бытовых отходов, создания доступного жилья и так далее».

По словам начальника отдела инновационной, прикладной и внешнеэкономической деятельности ИТ СО РАН кандидата физико-математических наук **Людмилы Николаевны Перепечко**, итальянская делегация интересовалась разработками института в сфере домостроения, мусоропереработки, энергосбережения, новых строительных материалов.

— Они проявили внимание к проектам, направленным на создание комфортного жилья: умный город, система



управления, энергоэффективные здания. Причем хотят не просто сотрудничать, а инвестировать в подобные разработки.

Итальянская делегация была представлена 40 предпринимателями, возглавлял ее президент департамента жилищного строительства палаты экспертов Европейского союза **Марко Феррарио**. В рамках встречи от ИТ СО РАН выступили доктор технических наук **Михаил Иванович Низовцев**, рассказавший об исследованиях института в сфере энергетики, энергосбережения, экологии и домостроения, а также старший научный сотрудник Института химии твердого тела и механохимии СО РАН доктор химических наук **Владимир Александрович Полубояров** с докладом о новых материалах для строительства.

Юлия Позднякова
Фото предоставлено ИТ СО РАН

Мирный и лечебный атом: один день молодого физика

Научный сотрудник Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН **Александр Николаевич Макаров** работает на установке, которая изначально создавалась (и в настоящее время продолжает совершенствоваться) для лечения рака. «Наша задача состоит в том, чтобы в конечном итоге сделать компактный и недорогой продукт для клиник», — говорит молодой исследователь



Ускоритель действует по методу лучевой терапии, реализуя возможность доставки как можно большего количества радиации в пораженную ткань. Специалисты ИЯФ СО РАН развивают особенный способ, не похожий на все остальные и пока еще не вошедший в широкую практику лечения — бор-нейтронозахватную терапию.

«Сначала пациенту вводят боросодержащий препарат (к примеру, борфенилаланин). Он создан химиками и биологами таким образом, что опухоль его активно аккумулирует. Затем происходит облучение больного потоком частиц. Внутри злокачественного новообразования происходит ядерная реакция: бор взаимодействует с прилетающим нейтроном и захватывает его, в результате чего образуется нестабильный изотоп бора, который за доли секунды распадается на осколки: ядро лития, альфа-частицу и гамма-квант, — объясняет Александр Макаров. — Они теряют свою энергию на длине в несколько микрон и производят ионизирующее излучение в пределах одной раковой клетки. Соответственно, при определенных, довольно жестких условиях (которые физики и призваны соблюдать), происходит ее гибель. Поскольку в здоровых тканях концентрация бора в 3–4 раза ниже, то они получают существенно меньшую дозу».

Самая главная функция разрабатываемого учеными ИЯФ ускорителя — создание нужного для бор-нейтронозахватной терапии потока нейтронов. К этому можно подходить с разных сторон. Одну из них Александр Макаров демонстрирует «Науке в Сибири», рассказывая, как проходит его вполне обычный рабочий день, который, как и у многих, начинается с кофе и электронной почты. «Я смотрю, не пришло ли каких-нибудь приглашений на конференции,

сообщений о публикации наших новых статей в журналах, объявлений о грантах», — рассказывает исследователь.

Теперь из комнаты управления ускорителем — пультовой — можно идти в бункер, где находится установка. «У нас нет такого, чтобы кто-то пришел на работу и включил установку. Есть ответственные сотрудники, выполняющие запуск ускорителя и операции с ним, поскольку эта работа совмещена с вполне реальной радиационной опасностью. Мы проходим все инструктажи по технике безопасности, и они отнюдь не формальны, — отмечает Александр. — Сегодня у нас запланирован эксперимент, так что я иду готовить свою часть оборудования».

Инжектирование отрицательных ионов водорода в ускоритель

Внутри диагностической камеры стоит детектор ионов аргона: их встречный поток мешает работать с ускоряемыми отрицательными ионами водорода. Чтобы бороться с ним, его нужно сначала измерить, и делается это с помощью такого приспособления. Для понимания всё ли нормально, надо разобрать вакуумную камеру.

В бункере несколько этажей. Александр спускается на уровень ниже: там аспиранты **Дмитрий Касатов** и **Иван Щудло** монтируют имитатор мишени. Он нужен для проведения предварительных экспериментов по измерению протонного пучка. Кроме того, туда помещаются разные вещества для изучения взаимодействия с ними потока частиц. В нынешнем случае — фторид лития. «Это маленькие кусочки мозаики, которые мы складываем в одно целое», — улыбается молодой ученый.

Сегодня планируется и эксперимент по изучению радиационного поля вокруг

ускорителя. «Груша» — это сферический ионизационный дозиметр. Их размещают в ряде точек, чтобы потом нарисовать график распределения мощности дозы.

В центральный пункт сбора информации с дозиметров поступает вся информация о радиации: это немецкий прибор, откалиброванный заводом-изготовителем, он показывает величину эффективной эквивалентной дозы в тех точках, где висят измерители. Александр удостоверится в том, что пока не заработала установка, все дозы в пределах допустимого. Всё безопасно. Он «вскрывает» диагностическую камеру: в нее помещается приемник пучка. «С помощью такого устройства можно измерить ионный ток. Температура приемника пучка у нас понижается с помощью дистиллированной воды. Это связано с тем, что протонный пучок довольно узкий и мощный, несколько киловатт, и в вакууме его попадание на неохлаждаемую поверхность может легко расплавить даже сталь», — поясняет Александр.

Ученые пользуются камерами для наблюдения. Есть и такие, которые смотрят через стекла на сам пучок. Поскольку изображение видно только в пультовой комнате, если требуется корректировка, из бункера туда звонят по специально установленному проводному телефону, так как сотовые аппараты не могут поймать сигнал сети из-за толстых радиационно-защитных стен.



нельзя. После извлечения он вставляется в специальный замок внутри пультовой — и только тогда можно запустить эксперимент.

Установка начинает работать после нажатия... нет, не красной кнопки — а клавиши обыкновенной компьютерной мышки. За это отвечает Иван Щудло. На экране его компьютера видны все напряжения, токи, состояние вакуума в ускорителе и ионном источнике, радиационные измерения. Программное обеспечение пишут специалисты ИЯФ СО РАН.



Последняя проверка: Александр залезает на ускоритель, где стоит криогенный насос, и проверяет шланги: всё ли в порядке. Перед запуском эксперимента он включает диагностический прибор — сцинтилляционный детектор нейтронов с литиевым стеклом, который подсоединен к компьютеру, находящемуся в зале и передающему информацию в пультовую. По словам ученого, это одна из самых дорогих и наукоемких среди имеющихся диагностик.

Закрывается!

Физик закрывает «шлаббаум» — к этому моменту на двух нижних этажах уже никого нет. Перед тем как нажать кнопку и закрыть тяжелую двойную дверь, Александр дважды мигает светом. Это знак: если вы были увлечены работой и не услышали просьбы выйти, то поспешите. Специальная радиационно защищенная стена и двойная экранированная дверь отрезают зал с установкой от людей, теперь туда заходить ни в коем случае нельзя. Александр поворачивает ключ: когда закрываются двери, его можно выдернуть, и открыть вход будет



Руководитель установки к.ф.-м.н. **Сергей Юрьевич Таскаев** следит за началом работы. Для проведения эксперимента используются как минимум три компьютера. Основной — тот, с которого управляется ускоритель. На другом идет гамма- и термодиагностика (ученые следят, чтобы не прожечь где-нибудь трубу). Задача третьего — следить за нейтронами.

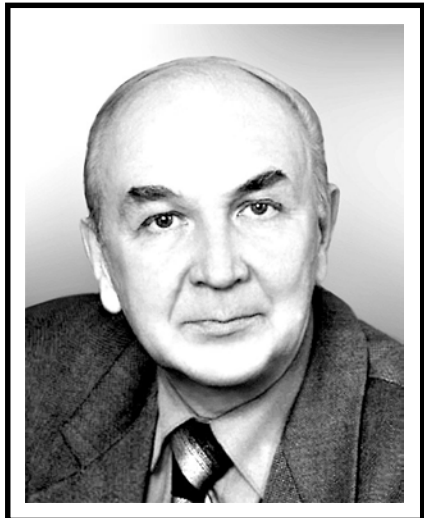
Александр дистанционно подключается к машине, стоящей внизу, около работающей установки. «Я думаю, сегодня будут интересные результаты, так что сажусь и наблюдаю за ходом эксперимента. Это занимает несколько часов, но уверяю вас — совершенно не скучно!» — смеется Александр. На экране видно, что ускоритель заработал, радиация пошла. После окончания процесса итоги обрабатываются в Excel. Как правило, это делается сразу.

Рабочий день закончен: Александр снимает халат, садится на велосипед и едет домой.

Подготовили Екатерина Пустолякова и Юлия Позднякова
Фото Юлии Поздняковой

ОФИЦИАЛЬНО

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по математике и информатике, все научное сообщество СО РАН выражают глубокую скорбь по поводу кончины известного ученого, профессора, крупного специалиста в области прикладной математики, академика РАН



**Бориса Григорьевича
МИХАЙЛЕНКО**

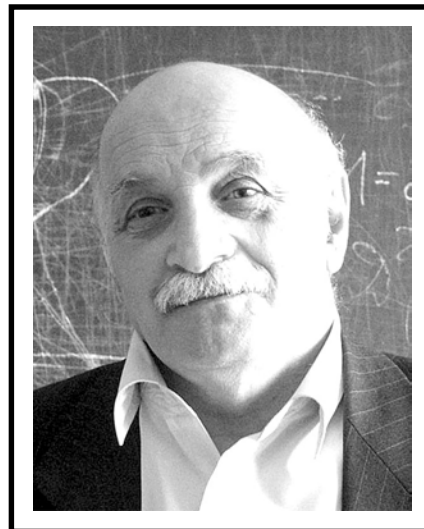
Мы всегда будем помнить Бориса Григорьевича как талантливого ученого, удивительно доброжелательного человека, много сделавшего в области развития математических методов в геофизике. Б.Г. Михайленко более пятнадцати лет руководил Институтом вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, заведовал кафедрой математических методов в геофизике механико-математического факультета Новосибирского государственного университета, входил в бюро Отделения математики РАН.

Заслуги Бориса Григорьевича Михайленко по праву высоко отмечены правительственными и научными наградами — медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалью Ушакова, медалью имени С.П. Капицы, премиями СО РАН по наукам о Земле и физико-математическим наукам.

Выражаем искренние соболезнования коллегам, родным и близким покойного. Светлая память о Борисе Григорьевиче навсегда останется в наших сердцах.

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев
Председатель ОУС СО РАН по математике и информатике академик Ю.Л. Ершов
Главный ученый секретарь СО РАН
чл.-корр. РАН В.И. Бухтияров

3 октября после тяжелой болезни на 81 году ушел из жизни доктор физико-математических наук, профессор



**Марлен Еновкович
ТОПЧИЯН**

М.Е. Топчян — один из первых сотрудников Института гидродинамики — приехал из Москвы в Сибирь вслед за своим учителем академиком М.А. Лаврентьевым.

Марлен Еновкович родился 28 августа 1934 г. Его детство пришлось на трудное военное время. В 1944 году в связи с

болезнью матери попал на фронт, став воспитанником войсковой части («сыном полка»). Был вестовым при политотделе и участником музбригады.

Марлен Еновкович обладал многогранным талантом физика-экспериментатора, трудолюбием и упорством в достижении цели, удивительной способностью глубоко разбираться в физической сущности решаемых проблем.

Значительная часть научных исследований Марлена Еновковича была направлена на разработку физического обоснования и принципов использования сверхвысоких давлений газа для получения гиперзвуковых потоков, позволяющих в наземных условиях обеспечить полное моделирование полета аэрокосмических аппаратов по числам Маха и Рейнольдса.

В течение многих лет Марлен Еновкович занимал пост заведующего кафедрой общей и теоретической физики НГУ. Блестящий преподаватель, он привил любовь к физике многим поколениям студентов. Среди его учеников — кандидаты и доктора наук.

Марлен Еновкович отличался оптимизмом и доброжелательностью к людям.

Друзья, ученики и коллеги безмерно скорбят в связи с уходом Марлена Еновковича из жизни и выражают глубочайшие соболезнования его родным и близким.

Светлую память о Марлене Еновковиче Топчяне как о талантливом ученом, интеллигентном и тактичном человеке мы сохраним на долгие годы.

Дирекция и коллектив ИГиЛ СО РАН

Уважаемые коллеги!

Оргкомитет IV международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные науки сегодня» приглашает вас принять участие в конференции

IV Международная научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные науки сегодня» (<http://today.science-publish.ru>) состоится 20—21 октября 2014 г. и пройдет в дистанционном формате (без указания в материалах конференции). Официальное место проведения — North Charleston, USA. К участию в конференции приглашаются аспиранты, соискатели, докторанты, научные сотрудники, студенты (только в соавторстве с научным руководителем). Материалы конференции будут опубликованы в форме сборника научных статей.

Сборник «Fundamental and applied sciences today IV», как и предыдущие издания (см. <http://science-publish.ru/node/2>), будет опубликован в США, зарегистрирован в каталоге Books In Print® (крупнейший каталог книг, издающихся в США и Европе), доступен в международных интернет-магазинах Amazon.com, Amazon.co.uk, Amazon.de, Amazon.fr, Amazon.it, Amazon.es, через агентство Baker&Taylor будет распространяться по библиотекам и академическим институтам.

Сборнику будут присвоены коды ISBN, УДК и ББК, он будет постатейно размещен в РИНЦ. Публикация материалов в сборнике приравнивается к опубликованным основным научным результатам диссертации в соответствии с «Положением о порядке присуждения ученых степеней».

Заявки на участие принимаются до 20 октября 2014 г. на эл. почту: fastoday@bk.ru.

Сборник должен быть официально опубликован до 30 октября 2014 г. Рассылка материалов конференции — до 10 ноября 2014 г.

Направления работы конференции:

- 01.00.00 Физико-математические науки
- 02.00.00 Химические науки
- 03.00.00 Биологические науки
- 04.00.00 Геолого-минералогические науки
- 05.00.00 Технические науки
- 06.00.00 Сельскохозяйственные науки

- 07.00.00 Исторические науки
- 08.00.00 Экономические науки
- 09.00.00 Философские науки
- 10.00.00 Филологические науки
- 11.00.00 Географические науки
- 12.00.00 Юридические науки
- 13.00.00 Педагогические науки
- 14.00.00 Медицинские науки
- 15.00.00 Фармацевтические науки
- 16.00.00 Ветеринарные науки
- 17.00.00 Искусствоведение
- 18.00.00 Архитектура
- 19.00.00 Психологические науки
- 22.00.00 Социологические науки
- 23.00.00 Политические науки
- 24.00.00 Культурология
- 25.00.00 Науки о Земле

Оргвзнос составляет: 1150 рублей для авторов из Российской Федерации, 1350 рублей для авторов из стран СНГ и ЕС. В стоимость входят:

- 1) публикация одной статьи не более 3 стр. от участника конференции (количество авторов работы не ограничено), стоимость каждой дополнительной страницы сверх 3 страниц — 150 рублей;
- 2) рассылка 1 сборника материалов конференции по почте заказной бандеролью.

Заявки подаются в электронном виде на эл. почту оргкомитета: fastoday@bk.ru по форме, размещенной на сайте конференции, и состоят из двух файлов в формате MS Word:

- 1) анкета заявителя — название файла дается по фамилии автора заявки (напр. Иванов (заявка).doc);
- 2) текст статьи, тезисы для публикации (напр. Иванов (статья).doc).

Уважаемые участники, просим вас внимательно ознакомиться с правилами оформления статей на сайте конференции <http://today.science-publish.ru>

Последний день подачи заявки: 20 октября 2014 г.

Организаторы: Научно-издательский центр «Академический»

Контактная информация: тел.: 8 (900) 457-1223; e-mail: fastoday@bk.ru; skype: science-publish.ru; <http://today.science-publish.ru>.

Конкурс

ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН

объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: заведующего лабораторией агроэкологии, кандидата биологических наук, по специальности 03.02.08 «экология» — 1 ставка; по специальности 03.01.05 «физиология и биохимия растений»: заведующего лабораторией физиологии устойчивости растений, доктора биологических наук — 1 ставка; заведующего лабораторией фитоиммунологии, доктора биологических наук — 1 ставка; ведущего научного сотрудника в лаборатории физиологической генетики, доктора биологических наук — 1 ставка; старшего научного сотрудника в лаборатории физиологической генетики, кандидата биологических наук — 1 ставка; научного сотрудника в лаборатории физиологической генетики, кандидата биологических наук — 1 ставка; научного сотрудника в лаборатории физиологии устойчивости растений, кандидата биологических наук — 1 ставка; а также научного сотрудника в лаборатории биоиндикации экосистем, кандидата биологических наук, по специальности 03.02.08 «экология» — 1 ставка. С победителями конкурса на должности старшего научного сотрудника и научного сотрудника будут заключены срочные трудовые договоры по соглашению сторон. Требования к кандидатам определяются в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Информация об условиях конкурса и необходимых документах размещена на сайтах Российской академии наук (www.ras.ru) и Сибирского отделения РАН (www.sbras.ru). Срок подачи документов — не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Конкурс будет проходить 12 декабря 2014 г. в 13:30 в актовом зале ФГБУН СИБИР СО РАН (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132). Документы в соответствии с предъявляемыми требованиями необходимо направлять по адресу: 664033, г. Иркутск-33, а/я 317, ул. Лермонтова, 132. Тел.: (395-2) 42-45-69; факс: (395-2) 51-07-54; e-mail: matmod@sifibr.irk.ru, kadry@sifibr.irk.ru.

ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН

объявляет конкурс на замещение должностей: научного сотрудника в лабораторию химии кластерных и супрамолекулярных соединений по специальности 02.00.01 «неорганическая химия» — 1 вакансия; научного сотрудника в лабораторию химии экстракционных процессов по специальностям 02.00.01 «неорганическая химия» и 02.00.04 «физическая химия» — 1 вакансия; научного сотрудника в лабораторию химии летучих координационных и металлорганических соединений по специальности 02.00.01 «неорганическая химия» — 1 вакансия; научного сотрудника в лабораторию физической химии конденсированных сред по специальности 02.00.04 «физическая химия» — 1 вакансия; ведущего научного сотрудника в лаборато-

рию химии редких платиновых металлов по специальности 02.00.01 «неорганическая химия» — 1 вакансия. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок подачи документов — до 15 ноября 2014 г. Дата конкурса — 20 ноября 2014 г. Заявления и документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 3. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (www.niic.nsc.ru, раздел «Новости») и Президиума СО РАН (www.sbras.ru). Справки по тел.: 330-79-49 (отдел кадров).

ФГБУН Институт вычислительного моделирования СО РАН

объявляет конкурс на замещение должностей научных работников: старшего научного сотрудника отдела прикладной информатики (1 ставка) по специальности 05.13.01 «системный анализ, управление и обработка информации»; научного сотрудника отдела вычислительной математики (1 ставка) по специальности 01.01.07 «вычислительная математика». Подробная информация о конкурсе и требованиях к кандидатам размещена в сети Интернет на сайте института (icm.krasn.ru). Срок подачи документов — один месяц с даты опубликования в газете «Наука в Сибири». Дата и место проведения конкурса: 10 декабря 2014 г. в 15:30, г. Красноярск, Академгородок, 50/44, ИВМ СО РАН, кабинет директора. Заявления и документы направлять по адресу: 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/44, ИВМ СО РАН, отдел кадров. Тел.: (39-1) 249-47-64.

ФГБУН Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН

объявляет конкурс на замещение должностей на условиях срочного трудового договора по соглашению сторон: заведующего лабораторией резонансных свойств магнитоупорядоченных веществ; старшего научного сотрудника в лабораторию магнитодинамики на неполную рабочую неделю (20 часов); младшего научного сотрудника в лабораторию магнитодинамики на неполную рабочую неделю (20 часов); младшего научного сотрудника в лабораторию радиофизики дистанционного зондирования — 2 человека; научного сотрудника в лабораторию радиофизики дистанционного зондирования на неполную рабочую неделю (8 часов); научного сотрудника в лабораторию теоретической физики на неполную рабочую неделю (20 часов); старшего научного сотрудника в лабораторию физики магнитных явлений на неполную рабочую неделю (30 часов); старшего научного сотрудника в лабораторию физики магнитных явлений на неполную рабочую неделю (10 часов); научного сотрудника в лабораторию сильных магнитных полей на неполную рабочую неделю (18 часов). Дата проведения конкурса: по истечении двух месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании конкурсной комиссии. Место проведения: конференц-зал ИФ СО РАН. Заявления и документы подавать до 5 декабря 2014 г. по адресу: 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, строение № 38.

Реформа образования: о вузах и техникумах

Нужны инженерные кадры

23 июня в Кремле состоялось заседание Совета при Президенте РФ по науке и образованию под председательством **В. Путина**. В ходе этой встречи обсуждались вопросы модернизации отечественной системы инженерного образования. По мнению членов совета, данная тема является определяющей для России, ее экономики и промышленности, ведь сегодня лидерами глобального развития становятся именно те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу.

Наиболее подробно выступление В. Путина изложено в «Российской газете» (24.06), «Коммерсанте» (24.06), «Поиске» (№ 26, 27.06), короче — в «Комсомольской правде» (25.06).

«Отечественная система технического образования должна быть нацелена на подготовку инженеров, чьи навыки, квалификация отвечают требованиям, потребностям предприятий, — выразил уверенность В. Путин. — Это не только главные конструкторы и исследователи, идущие к новым технологическим решениям, это и так называемые линейные инженеры, на них и держится вся профессия. Навыки, компетенция, знания линейных инженеров во многом определяют надежность, эффективность производственного процесса, внедрение новых технологий, качество конечного продукта. Именно таких специалистов сегодня остро не хватает в отечественной экономике. Предприятия буквально борются за грамотных профессионалов».

Президент РФ подчеркнул, что, прежде всего, надо определить, какие специалисты потребуются отраслям промышленности, в частности, сконцентрированным в регионах, через 5—10 лет. Особое внимание стоит обратить на направления, которые в будущем станут ключевыми для формирования нового технологического уклада, робототехнику, производство новых материалов, биотехнологии, превентивную и персональную медицину, инжиниринг и дизайн.

На заседании совета также вновь прозвучали слова о необходимости максимально приблизить профессиональное образование к реальному производству, что при подготовке инженерных кадров играет решающую роль.

Наконец, поскольку будущих инженеров должны учить не только ученые, но и практики, В. Путин заметил, что стоит устранить барьеры, которые не позволяют вузам привлекать специалистов, работающих на конкретных предприятиях.

«Считаю, что Минобрнауки РФ должно снять избыточные требования к вузам в этом направлении. Например, упростить механизмы совместительства для преподавателей, но только для тех, кто занимается именно наукой или работает на реальном производстве».

Недавно подготовку инженерных кадров Президент РФ В. Путин обсудил с губернатором Свердловской области С. Куйвашевым.

Со следующего года в области стартует программа, разработанная местными властями и одобренная профессиональным сообществом, — «Уральская инженерная школа». Местные предприятия при поддержке региональных властей и Уральского федерального университета строят ресурсные центры и центры компетенций мирового уровня. Уральская горно-металлургическая компания построила здание, вуз разработал программу, а чиновники помогли получить лицензию.

В. Путин похвалил губернатора за

предложение учить инженеров со школьной скамьи (РГ 20.09).

Эксперты замечают, что нынче, впервые за последние годы, заметно вырос конкурс на инженерные специальности. Прежде всего на те, по которым готовят кадры для авиационной, атомной промышленности, строительства и оборонных предприятий. Так, в МИФИ на некоторые направления конкурс уже более десяти человек на место.

По сообщению замминистра науки и образования **А. Климова**, «Минобрнауки разработало трехлетний план по привлечению талантливых выпускников школ для обучения на инженерных специальностях вузов. Один из пунктов — поддержка центров технического творчества молодежи, которые работают в регионах. С 2013 года их координацией в России занимается один из ведущих технических вузов «Станкин». Федеральный центр технического творчества учащихся проводит финалы Всероссийского конкурса юных изобретателей и рационализаторов, Всероссийского конкурса медиаторства и программирования среди обучающихся «24 bit», Всероссийского конкурса по робототехнике и интеллектуальным системам. А с этого года будет проводиться «политехническая олимпиада» для учеников 9—11 классов. Она будет в большей степени требовать от школьников технической смекалки» (РГ 29.07).

Заметим, что министерство образования, науки и инновационной политики Новосибирской области в будущем учебном году планирует создать в общеобразовательных школах области 35 специализированных классов для одаренных детей по инженерно-технологическому направлению. Сейчас в Новосибирской области уже действуют 15 специализированных инженерно-технологических классов, открытых в 2013 г. (СС 25.04)

В октябре этого года отметит свое 50-летие Клуб юных техников Академгородка, в котором тысячи подростков прошли школу технического творчества (Н 26.09).

А в ноябре в Перми состоится Инженерно-промышленный форум, где ключевой темой обсуждения станет роль инженерного дела в развитии высокотехнологической промышленности в России.

На кого учиться?

О нарастающей потребности в инженерных кадрах говорилось выше. А каковы сегодня главные предпочтения выпускников?

Компания Changellense провела с 1 июня по 31 июля исследование «Карьерные предпочтения молодой элиты России». В онлайн-опросе участвовало около 3 тысяч студентов из 92 университетов, в основном столичных, которые обучаются по математическим и экономическим специальностям. Первые места в списке карьерных предпочтений заняли сфера консалтинга и финансов (44 и 42%), третье место — маркетинг и реклама (33%). Далее по популярности идут инвестиционная сфера, нефть, газ, аудит, ИТ. На госслужбу хотели бы пойти лишь около 16% опрошенных студентов. Еще меньше студентов предпочли бы образовательную сферу, науку, промышленность.

Главный критерий для выбора места работы у студентов — зарплата. На нее ориентируются почти 52% опрошенных. Но не только это влияет на карьерные предпочтения студентов. Более 40% участников опроса считают, что работа должна быть еще и интересной. По 31% студентов проголосовали за такие критерии, как «быстрый карьерный рост» и «возможность работы за рубежом» (НГ 15.08).

Публикации по спросу на профессии порой поражают воображение. Как утверждается в «Независимой газете» (15.09), «на российском рынке труда массовые профессии соперничают с редкими и даже экзотическими. В августе наибольшее число вакансий приходилось на педагогов, юристов, нянь и домработниц по найму. Правда, и претендентов на эти рабочие места было немало. Совершенно иная картина у обладателей редких профессий — здесь вакансий может быть больше, чем претендентов. Кадровые агентства отмечают рост спроса на самые необычные профессии, такие как тренер по буги-вуги, факелоносец, забойщик скота с высшим образованием или организатор шоу».

Представители рынка труда предупреждают, что скоро некоторые вполне обычные профессии начнут постепенно устаревать и тоже попадут в разряд экзотики. До 2020 года значительно снизится спрос на сметчиков, турагентов, библиотекарей, билетеров, вахтеров, операторов колл-центра, почтальонов. Кроме того, попали в группу риска журналисты, а также муниципальные чиновники и инспекторы ДПС.

В июле премьер **Д. Медведев** провел совещание кабмина, посвященное развитию системы высшего образования. Одна из проблем сейчас — почти половина студентов в России учится на юридических и экономических специальностях, хотя такое их количество стране не нужно. Власти должны проанализировать этот структурный дисбаланс в сфере обучения и принять необходимые решения (РГ 16.07).

Потрясает новый приказ Минобрнауки о ликвидации профессий, не востребованных среди абитуриентов (Ног 5.09).

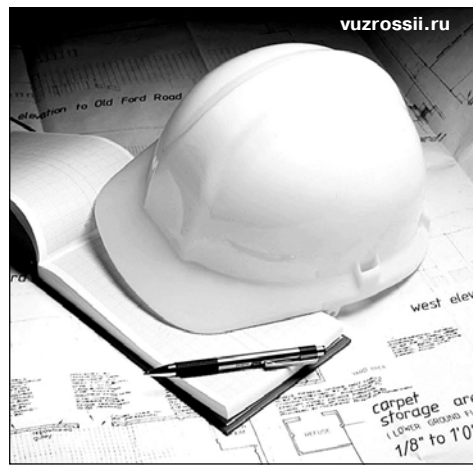
«Неожиданно решено исключить целых 97 позиций из перечня профессий, по которым российские техникумы и колледжи обучали студентов».

В немилость попали такие специальности как слесари-электрики метрополитена, бурильщики морского бурения скважин, сварщики на лазерных установках, трубоклады, проходчики, изготовители мороженого, горномонтажники, парикмахеры, доменщики, бортпроводники, инкрустаторы, операторы в производстве огнеупоров, скорняки, прессовщики изделий из пластмасс, обработчики рыбы и морепродуктов, фотографы, вышкомонтажники, мастера-изготовители деталей и изделий из стекла, наладчики кузнечно-прессового оборудования и еще несколько десятков других никому не нужных.

Как отмечается в пояснительной записке к документу, сократить перечень понадобилось, потому что колледжи и техникумы не могут набрать нужное количество студентов по этим специальностям. Этот пассаж имеет огромное значение. Получается так, что эти профессии, в общем-то, нужны, просто не востребованы. Поэтому далеко не факт, что, уничтожив их по щучьему велению, мы не испытаем нехватку рабочих ресурсов».

Депутат Госдумы **В. Бурматов**: «Непривлекательность рабочих профессий — это результат недостаточных усилий со стороны министерства по их внедрению, а вовсе не повод от них отказаться. Министерство образования фактически добивает систему среднего профессионального образования, лишая ее всякого будущего. Это — варварство, которое нельзя допустить».

Похоже, приказ писался без нужных обоснований и мониторинга занятости. Маленький пример по Новосибирской области — здесь конкурс на место в колледже парикмахерского искусства со-



ставил два-три человека на место, в 420 парикмахерских нужны работники, 163 места остаются незаполненными.

Одна надежда, что приказ этот пока еще на стадии общественных слушаний...

Студенты и армия

В конце августа Минобороны РФ объявило, что в сентябре 2014 года более 60 гражданских высших учебных заведений России начнут военную подготовку студентов по военному учетным специальностям солдат (матросов) и сержантов (старшин) запаса. Сообщалось, что «на сегодняшний день прошли отбор более 15 тыс. юношей, желающих обучаться по новой системе военной подготовки студентов (это всего 2,8% парней, ежегодно оканчивающих вузы)».

Образовательный процесс там выстраивают так, что молодые люди наряду с гражданской профессией получают в вузе военную-учетную специальность. А после обязательного прохождения трехмесячного армейского сбора и успешной сдачи военно-квалификационного экзамена их зачислят в запас. На срочную службу таких парней уже не призывают. Студенты, не прошедшие испытания или не сдавшие экзамен, подлежат призыву на военную службу по окончании вуза в общем порядке.

В ходе второго этапа, с 1 сентября 2015 г., начнется обучение молодых людей в создаваемых на базе профильных кафедр межвузовских центрах военной подготовки. К ним «прикрепят» близлежащие вузы, а при необходимости и высшие учебные заведения Минобороны. На третьем этапе, с 1 сентября 2016 г., армейской подготовкой охватят всех студентов, в том числе тех, чьи альма-матер расположены далеко от межвузовских центров военной подготовки. Для этого по всей стране создадут филиалы таких центров.

По мнению экспертов и студенческого сообщества, новая система военной подготовки студентов является эффективной и стимулирующей, так как проходит без отрыва от учебного процесса в вузе и в то же время позволяет готовить качественных специалистов в интересах Вооруженных Сил. (РГ 20.08, НГ 21.08)

26 сентября Госдума приняла поправки к закону «О воинской обязанности и военной службе», касающиеся предоставления отсрочки от призыва. Депутаты запретили Минобороны наряду со студентами вузов призывать на обязательную службу и учащихся колледжей и техникумов до окончания учебы. (Правда, эта норма заработает не сразу, а с 1 января 2017 г.) Это важная мера, т.к. весенний призыв попадает на время сдачи экзаменов в колледжах и техникумах (Ъ 26.09, РГ 30.09).

Рассматривается вопрос от отсрочки от армии для студентов-вечерников (И 3.10).

Наталья Притвиц

КОНФЕРЕНЦИИ

Есть ли жизнь под санкцией

Название круглого стола «Новая экономическая реальность. Время менять стратегию», проходившего в рамках Второго конгресса выпускников НГУ, настраивало на что-то футурологическое: когнитивные технологии, сетевые структуры, седьмой уклад... Но разговор шел о сегодняшнем дне с его реалиями в виде антироссийских и российских санкций. И о том, что из них вытекает



Широкими мазками описала макроэкономические последствия санкций доцент кафедры менеджмента экономфака НГУ **Ольга Владимировна Валиева**. Рубль опустился в сравнении с долларом уже на 15%, чистый отток капитала из России за полгода составил 74,5 миллиарда долларов, прогноз к концу года — более 100. «Это падение себя еще не исчерпало, — предполагает Валиева, — впереди снижение цен на нефть и газ, общего уровня потребления, возможен рост неравенства, агрессии и протестных настроений». При этом, по ее словам, «...каждые полдня меняется информация, и прогнозированием заниматься крайне трудно». Новостью дня, «разорвавшей эфир», она назвала т.н. «План Б» от Минэкономразвития РФ: «На самом деле это очень хорошее известие, так как в министерстве стали прорабатывать стрессовые сценарии, не содержащие никаких иллюзий».

Мотив «нет худа без добра» звучал во многих выступлениях. Банк известного бизнесмена, выпускника НГУ **Игоря Владимировича Кима**, тоже попал под санкции: не американские — канадские, но лучше от этого не стало: «Ключи от глобальной банковской системы лежат в англосаксонском мире». Пришлось быстро маневрировать, искать партнеров в странах Восточной Европы, где, «...несмотря на общий дискомфортный фон, местные власти и бизнесы пытаются действовать с позиций здравого смысла». Банкиры на ходу стали строить рисковые прогнозы: «Любой стресс усиливает стратегическое мышление», — считает Игорь Ким.

Модератор встречи кандидат юридических наук **Антон Борисович Дидикин** обратил внимание на «эффект домино»: санкции первичное влияние оказывают на банки, вторичное — на всю финансовую сферу, а посредством нее и на всю

экономику. Но банковскому бизнесу досталось не только от западных санкций, но и от участников круглого стола. Именно в этой сфере «...государственная монополия фантастическая, не сравнимая ни с какими нефтью и газом!», — говорил Игорь Ким. «Банковская система у нас не является проводником средств в производство, в малый и средний бизнес», — считает бизнесмен **Александр Анатольевич Кычаков**. Создание агентства кредитных гарантий и ожидающееся в октябре открытие фонда кредитования промышленности (со ставкой около 8% годовых) он назвал аварийными мерами: «Государство не может доверить банковской системе обеспечить импортозамещение». Другой выпускник НГУ, **Сергей Владимирович Бухаров**, предложил запретить банкам операции с валютой. Он привел пример, когда, обратившись в кредитное учреждение, услышал от знакомого менеджера откровенность: «Тебе мы дадим под 19 процентов, а на валюте зарабатываем 70». Участники обсуждения сошлись на мнении: прибыль банков от кредитной деятельности, независимо от их принадлежности, должна жестко контролироваться государством. Ибо, в конце концов, чем ниже процентная ставка, тем выше рост ВВП...

Трудно было обойти вниманием необходимость смены не только внутренних экономических ориентиров, но и внешних партнеров. Да, «поворот на Восток», но... Это вопрос времени и усердия, прежде всего, с российской стороны. «Нам пора учить наизусть новые фамилии — бразильского, сингапурского, тайваньского премьеров... Но с азиатским бизнесом отношения строятся долго», — предупредил Александр Кычаков. С ним согласен и Игорь Ким: «Да, любые действия, ведущие к мобилизационной, закрытой экономике, ошибочны и повлекут фиаско. Но и переориентация на Азию

— это плавный процесс, предусматривающий и сохранение связей с Европой». Пусть и не в конце обсуждения, но вполне резюмирующим было выступление доктора экономических наук **Владимира Ильича Клисторина**, ведущего научного сотрудника Института экономики и организации промышленного производства СО РАН. Он начал с мнимости причинно-следственной связи санкций 2014 года и испытываемых Россией проблем: «Экономика тормозит давно и сама по себе». Но бурный обмен запретительными мерами породил иное последствие — «колоссальный рост неопределенностей». Особенно когда нет ни малейшего представления, когда санкции начнут сворачиваться. Попутно ученый усомнился в результативности «пожарного» стратегического планирования: «в чрезвычайных условиях слова о стратегиях звучат парадоксально».



Владимир Клисторин считает, что с обсуждения внешних маневров и рисков следует переключаться на потребность в мало от них зависящей коррекции внутренней экономической политики России. «Риски, связанные с изменением поведения контрагентов, были и будут всегда. Хуже, когда неопределенность вносит собственное правительство». При этом ученый порадовался тому, что на последний пакет западных санкций Россия не стала отвечать. Безусловно, нужно усилить контроль над процентами за различные виды банковских кредитов. Но когда за круглым столом заговорили о широко пропагандируемой ставке «инфляция плюс 1%», экономист отозвался: «А кто сказал, будто инфляция дана нам от бога и ей нельзя управлять?» Ставки кредитования регулируют не только экономическое развитие, но и экономическое поведение. Высокие проценты (и прибыли вообще) рожают рентоориентированное мышление — получать гарантированный доход, «сидеть на кнопке»,

использовать преимущества положения, но не деятельности. А конкуренция, подчеркнул Владимир Клисторин, «повышает не только качество продуктов, но и качество конкурирующих субъектов». Никто не спорил с его словами о том, что «...в России исторически сложилась идеология «свободной поляны», которая невероятно вредит бизнесу». Правда, и эффективных методов «принуждения к конкуренции» участники круглого стола не предлагали, понимая, видимо, что желание игрок рынка «зачистить поляну» уходит в дебри традиционного менталитета, еще неведь когда породившего завидный образ Емели на печи.

Обсуждение показало, что между «этажами» экономики, от городского до глобального, нет принципиальных различий, и разговор о международных и национальных проблемах местной практикой лишь иллюстрируется, не приписывая ей каких-то особых специфик. Известный бизнесмен **Андрей Александрович Бекарев** говорил о том, в чем хорошо разбирается: о кластерах, под которые сначала «подгонялось все, что шевелится» с целью привлечения внешних инвестиций в регион, но затем стали появляться вполне жизнеспособные структуры. Особо остановился Бекарев на фармакологических, поскольку именно в этой отрасли импортозависимость России крайне высока и в прямом смысле жизненно опасна. По свойственной нашим предпринимателям привычке он попенял академической науке за то, что она якобы заиклена на грантополучательстве и отчетописательстве, а не на доводке разработок до пациента: «Я не знаю ни одного лекарства, которое дошло до потребителя».

Автору этих строк пришлось замолвить слово и за академическую биомедицину, и за «Науку в Сибири», публикующую материалы о ее результатах, включая и введенные до аптек препараты. Например, про «Визомитин» и «Перхлорон». Эстафету академической саморекламы (в лучшем смысле слова) подхватил доктор физико-математических наук **Валерий Павлович Мальцев** из Института химической кинетики и горения им. В. В. Воеводского СО РАН — рассказал о созданном в его лаборатории сканирующем проточном цитометре BioUniScan и программном обеспечении, делающем его из лабораторного образца рабочим медицинским прибором. Он мог бы служить образцом успешного импортозамещения... если бы кто-то наладил серийный выпуск. Пока же единственное практическое достижение таково: «Роддом в Академгородке — единственный в мире, где по анализам могут прогнозировать преждевременные роды».

Хоть тут мы уникальны.

Андрей Соболевский
Фото автора

Сто лет рентгеноспектрального анализа

В Иркутске на базе Института земной коры СО РАН прошла VIII Всероссийская конференция по рентгеноспектральному анализу. В работе конференции приняли участие более 120 ученых из России, Монголии, Германии, Японии, Казахстана и Франции.

На конференции было представлено 112 докладов, посвященных всем аспектам рентгеноспектрального анализа. Профессор **А.Н. Смагунова** (ИГУ) и д.г.-м.н. **Ю.Г. Лаврентьев** (Новосибирск, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН) сделали доклад об истории и развитии отечественного рентгеноспектрального анализа. В 1913 году российский и английский ученые **Г.В. Вульф** и **Л. Брэгг** открыли,

что рентгеновское излучение разлагается в спектр по длинам волн с помощью отражения рентгеновских лучей от кристаллов. Очень скоро появились отечественные работы по их применению для исследования химического состава различных материалов. Причем иркутская школа спектроскопистов (научные руководители — профессор **Я.Д. Райхбаум** и профессор **Н.Ф. Лосев**) получила признание не только в России, но и за рубежом.

Сейчас иркутские специалисты обладают современной экспериментальной базой и различными методиками исследований.

Также в ходе дискуссий обсуждались проблемы подготовки специалистов для работы на рентгеноспектральном оборудовании. Отмечено, что сейчас только два российских вуза — ИГУ и Южный федеральный университет в Ростове-на-Дону — выпускают таких специалистов.

Соб. инф.



Наука в Сибири
УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН
И.о. редактора **Е. ТРУХИНА**

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ
«НВС» в НОВОСИБИРСКЕ!
Любые номера газеты «НВС» можно приобрести или получить по подписке в холле первого этажа УД СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, Морской проспект, 2)

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 **ЗАО «Бердская типография»** 633011, г. Бердск, ул. Линейная, 5. Подписано к печати 08.10.2014 г. Объем 3 п.л. Тираж 1500. № заказа
Стоимость рекламы: 50 руб. за кв. см

Рег. № 484 в Мининформпечати России
Подписной инд. 53012
в каталоге «Пресса России»
Подписка 2014, 2-е полугодие, том 1, стр. 146
E-mail: presse@sbras.nsc.ru
© «Наука в Сибири», 2014 г.