

ИДЕИ • ИННОВАЦИИ • ИНВЕСТИЦИИ

# НАУКА

№2 (2012)

## приангарья

**ПОЛЕЗНОЕ НОУ-ХАУ  
для пчеловодов**  
стр 16

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ  
«БЛОКБАСТЕРЫ»  
иркутских химиков**  
стр 56

**СТРЕСС  
у байкальских  
эндемиков**  
стр 52

**АНТАРКТИДА:  
дневник экспедиции**  
стр 76

**КАК  
ПРОДАТЬ  
ПАТЕНТ**

стр 26



**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
КАРТЫ  
Иркутска**  
стр. 42–43



**Новаторы** ..... стр. 10–17

Как математики борются с туберкулезом; зачем экскурсоводам центр языковой подготовки; чем полезен ультразвук для древесины; что покажет врачам эпидмонитор; как пчеловоду добыть много меда

**Гость номера** ..... стр. 18–19

Виктор Нечаев: Правительство намерено развивать крупные инфраструктурные проекты

**Прогнозы, тенденции** ..... стр. 20–23

Российско-монгольские научные перспективы

**Тема номера** ..... стр. 26–31

О проблемах патентования, или как продать интеллект

**Интервью** ..... стр. 32–35

Андрей Чернышев:  
Инвестиции в новые технологии могут быть выгодными

**Мнение** ..... стр. 36–37

Мы вышли в космос, и это навсегда!

**История** ..... стр. 38–41

К 90-летию со дня рождения рыцаря Байкала Григория Галазия

**Карты** ..... стр. 42–43

Экологический рейтинг Иркутска

**Проблема** ..... стр. 50–51

Селевые потоки грозят Байкалу экологической катастрофой

**Опыт** ..... стр. 56–58

Лекарственные «блокбастеры» иркутских химиков

**Профессия Ученый** ..... стр. 59–61

Формула надежности Николая Воропая

**Альма-матер** ..... стр. 62–65

ИрГТУ делится секретами коммерциализации ноу-хау

**Мнение** ..... стр. 68–69

Сергей Колесников:  
Наука не должна приносить быстрый доход

**Наука в школе** ..... стр. 76–77

Наномир глазами лицеистов

**Знаете ли вы?** ..... стр. 78–79

Как убирают космический мусор?

**Партнеры и проекты** ..... стр. 82–83

Каталог инвесторов и инноваций

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Второй номер журнала посвящен проблемам экологии. Экология – это наука об отношениях живых организмов между собой и с окружающей их средой, а поэтому ошибочно связывать ее только с вопросами охраны природы. Важнейшей площадкой по изучению взаимоотношений организмов в пусть обширном, но замкнутом пространстве стало озеро Байкал. Не зря из более чем 2,5 тыс. видов и разновидностей его растений и животных две трети являются эндемиками, то есть нигде, кроме нашего озера, не обитают. За много миллионов лет на Байкале сформировалась настолько уникальная живая среда, что ее изучением в Приангарье занимаются сразу несколько научных учреждений и вузов. Например, биологи ИГУ проводят исследования устойчивости живых организмов к стрессу и уже получили любопытные результаты в области генной инженерии. Также мы расскажем о проекте иркутских ученых-экологов по рекультивации отходов БЦБК, вспомним жизнь и трудовые будни защитника озера, иркутского академика Григория Ивановича Галазия. Интересной нам показалась нынешняя сессия Байкальского градостроительного университета, участники которой разработали планы решения экологических проблем пригородов областного центра. Что касается самого Иркутска, то его экологический рейтинг наглядно отражен в Атласе, изданном нашими географами. В этом номере мы публикуем его карты, показывающие уровень загрязнения воздуха и поверхностных вод в городе.



## Город наизнанку придумали в зимнем градуниверситете



**Журнал** «Наука Приангарья: идеи, инновации, инвестиции»

**Учредитель**  
Правительство Иркутской области

**Издатель**  
Байкальский центр инвестиций и инноваций «Инвест38»

**Журнал зарегистрирован** управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Иркутской области.

Регистрационное свидетельство:  
ПИ № ТУ 38-00510 от 23 апреля 2012 года

Рукописи, рисунки и фотографии не рецензируются и не возвращаются. Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции. Перепечатка и любое использование материалов возможны только с письменного разрешения автора (издателя). Материалы, отмеченные знаком ■, публикуются на платной основе.

**Директор**

Максим Ходырев

**Заместитель директора**

Иван Артамонов

**Главный редактор**

Оксана Хлебникова

**Дизайн, верстка**

Валентина Головшикова

**Адрес издателя и редакции:**

Иркутск, ул. Горького, 10, офис 13, индекс 664011

**Телефоны:** 67-47-67, 89501376868

**E-mail:** hleboks@yandex.ru

**Журнал подписан в печать:**

27.04.12 в 18.00

**Отпечатано** в Иркутской областной типографии № 1, г. Иркутск,

ул. Карла Маркса, 11

**Тираж** 2500 экз

**Периодичность**  
1 раз в квартал (№ 2, май–июль)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Председатель Совета** – Бычков И.В., председатель Президиума Иркутского научного центра СО РАН, директор Института динамики систем и теории управления СО РАН

### Заместители председателя Совета

Нечаев В.А. – заместитель председателя Правительства Иркутской области – министр информационных технологий, инновационного развития и связи

Винокуров М.А. – ректор БГУЭП, председатель совета ректоров Иркутской области

Головных И.М. – ректор НИ ИрГТУ

Колесников С.И. – председатель Президиума Восточно-Сибирского научного центра СО РАН

Толстов В.Г. – вице-президент, исполнительный директор Иркутского регионального объединения работодателей «Партнерство Товаропроизводителей и Предпринимателей»

Шаврин К.С. – Президент Торгово-промышленной палаты Восточной Сибири

### Члены Совета

Альмухамедов А.А. – заместитель мэра – председатель комитета по экономике администрации города Иркутска

Аргучинцев А.В. – проректор по научной работе ИГУ

Бельюкова Л.Г. – заместитель начальника управления финансовой поддержки и инфраструктурных инновационных проектов – начальник отдела инновационных фондов министерства информационных технологий, инновационного развития и связи Иркутской области

Ботвинкин А.Д. – проректор по научной работе ИГМУ

Вепрев А.А. – гендиректор Иркутского авиационного завода – филиала ОАО «Иркут»

Воропай Н.И. – директор Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

Воскобойник Г.Д. – ректор ИГЛУ

Грачев М.А. – директор Лимнологического института СО РАН

Григорьев Е.Г. – директор Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАН

Дамешек Л.М. – ректор Иркутского института повышения квалификации работников образования

Дмитриев Н.Н. – директор Иркутского НИИ сельского хозяйства РАСХН

Колесникова Л.И. – директор Научного центра проблем здоровья семьи и репродукции человека СО РАН

Корняков М.В. – проректор по инновационной деятельности НИ ИрГТУ

Кузнецов А.М. – гендиректор ОАО «Иркутский научно-исследовательский и конструкторский институт химического и нефтяного машиностроения»

Леньшина И.В. – начальник управления пресс-службы и информации губернатора Иркутской области и Правительства Иркутской области;

Малов И.В. – ректор ИГМУ

Мартынович Е.Ф. – директор Иркутского филиала Института лазерной физики СО РАН

Перязев Н.А. – ректор ВСГАО

Рукавишников В.С. – директор Ангарского филиала НИИ медицины труда и экологии человека Восточно-Сибирского научного центра экологии человека СО РАН

Смирнов А.И. – ректор ИГУ

Такаландзе Г.О. – ректор ИрГСХА

Турчанинова О.В. – генеральный директор ОАО «Фармасинтез»

Федоров Е.В. – генеральный директор ОАО «Иркутскэнерго»

Фролов В.Ф. – начальник ВСЖД – филиала ОАО «РЖД»

Хоменко А.П. – ректор ИрГУПС

Ширшов О.П. – директор Иркутского филиала ОАО «Ростелеком»

Шпрах В.В. – ректор Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования

## Внимание!

**КУПИТЬ** журнал можно в киосках периодической печати Иркутской области и в сети книготорговой группы «Продалит»

**ПОДПИСАТЬСЯ** на журнал можно на сайте [www.i.irk.ru](http://www.i.irk.ru). Стоимость одного экземпляра без доставки (журнал можно забрать в редакции по адресу Горького-10, офис 13) составит 70 рублей. Кроме того, оформить подписку можно через агентство «Урал-пресс» (ул. Некрасова, 15/2 +7 (3952) 20-05-98).



BAIKAL BUSINESS CENTER

## Сердце деловой Сибири

Конференц-залы от 10 до 350 гостей

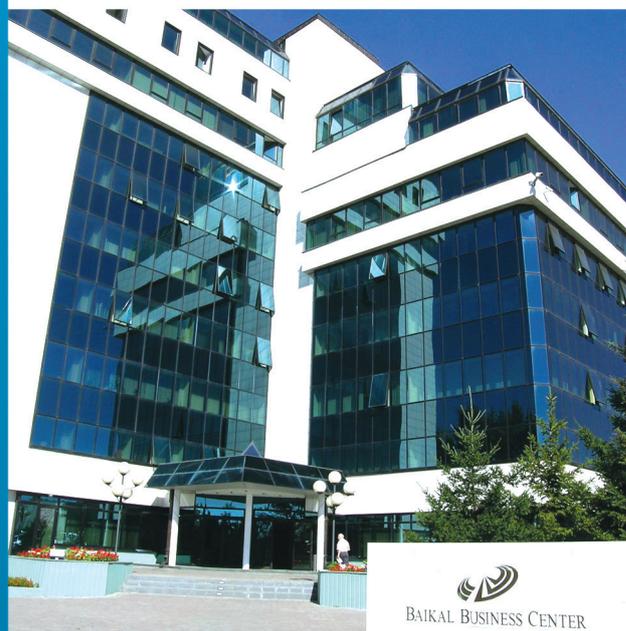
Кофе-брейки, фуршеты, банкеты

Постконгрессные программы

Кейтеринг

тел.: 259-112

[www.bbc.ru](http://www.bbc.ru)



  
BAIKAL BUSINESS CENTER



10 апреля на здании будущего комплекса «Музей «Ноосфера» – планетарий – обсерватория» в 130-м квартале Иркутска был установлен астрономический купол диаметром 4,2 метра. Его изготовили по специальному заказу на опытном заводе Института теоретической и прикладной механики СО РАН в Новосибирске. Операция по монтажу купола заняла всего 25 минут. Строительство комплекса ведется на средства компании «Метрополь» по инициативе ее руководителя Михаила Слипенчука. Под куполом разместится телескоп будущей обсерватории. Это будет тот самый исторический рефрактор, который в 1909 году был заказан немецкому заводу «Цейс» на деньги иркутян для первой в Восточной Сибири астрономической обсерватории.

Фото Андрея ФЕДОРОВА



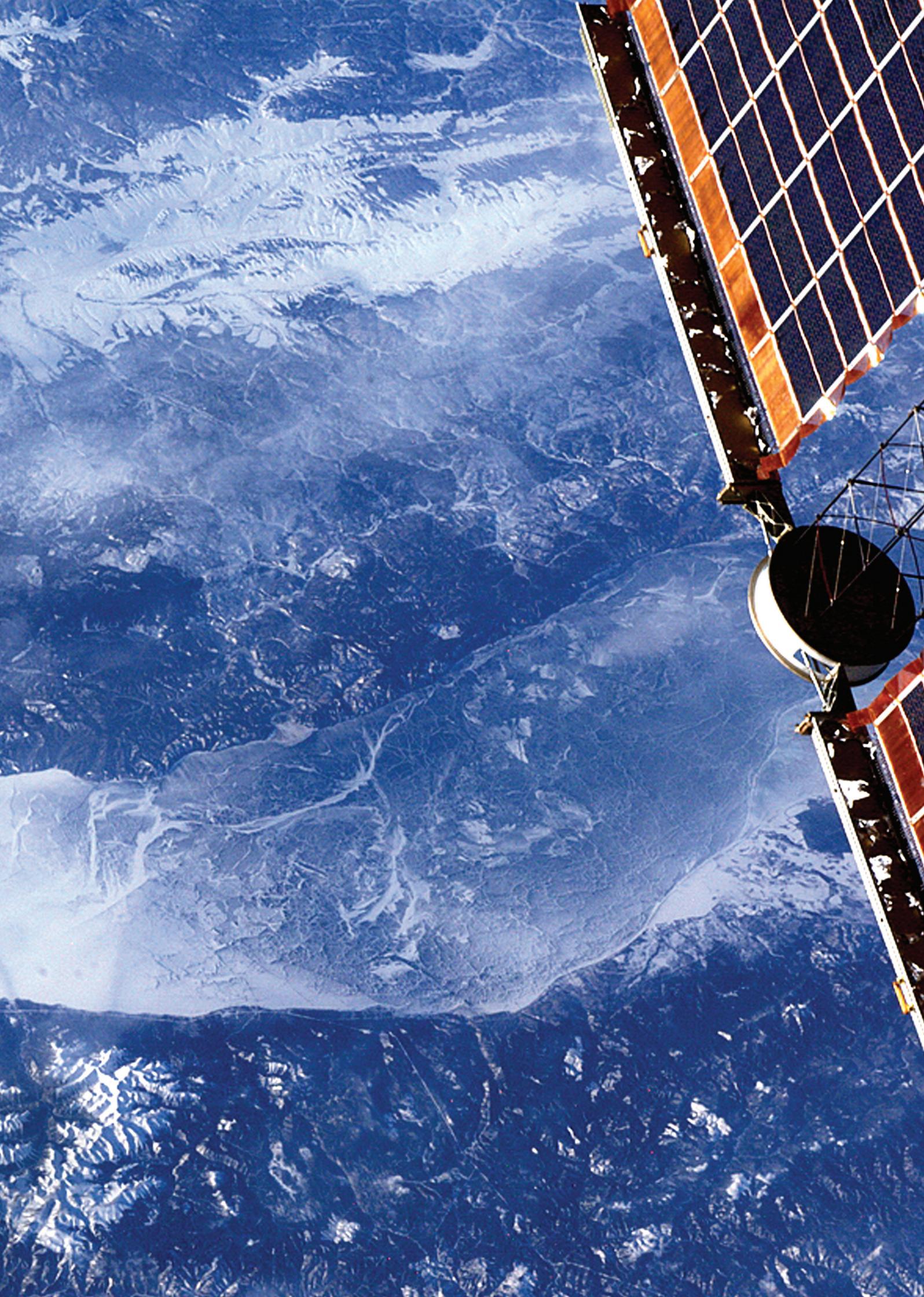




Уникальные фотографии озера Байкал сделал бортинженер 30-й экспедиции на Международной космической станции иркутянин Анатолий Иванишин. Снимки размешены на официальном сайте Федерального агентства «Роскосмос» в рубрике «Почтовый ящик МКС». Среди них – виды из космоса на Иркутск, Ангарск и панорама Байкала с нескольких ракурсов.

**Фото с сайта [federalspace.ru](http://federalspace.ru)**







## Суперкомпьютер ИНЦ СО РАН вошел в ТОП-50

Суперкомпьютерный центр (СКЦ) коллективного пользования Иркутского научного центра СО РАН, созданный на базе ИДСТУ СО РАН, вошел в 16-ю редакцию российского рейтинга суперкомпьютеров ТОП-50 ([www.supercomputers.ru](http://www.supercomputers.ru)).



Новый суперкомпьютер, являющийся сегодня самой мощной вычислительной системой восточной части страны от Красноярска до Владивостока, было решено назвать именем академика В.М. Матросова, первого директора ИДСТУ СО РАН.

Напомним, работы по его созданию продолжались в течение последних пяти

лет. Летом 2011 года был дан старт реализации нового крупного проекта – объявлен конкурс на поставку в СКЦ первой очереди кластерной вычислительной системы на базе новейших 16-ядерных процессоров AMD Opteron 6276 Bulldozer

суммарной пиковой производительностью 33 TFlops. Ставшая победителем конкурса российская компания «Т-Платформы» в феврале 2012 года объявила о завершении работ, передав систему в опытную эксплуатацию.

## Байкальский центр изучения человека

Правительство Иркутской области обратится в Министерство культуры РФ с инициативой строительства международного Байкальского центра изучения человека на базе объекта культурного наследия «Глазковский некрополь» в Иркутске. Об этом сообщил губернатор Дмитрий Мезенцев на встрече с представителями археологической общности в ходе посещения неолитического могильника «Глазковский некрополь». Этот памятник археологического наследия

датируется восьмым тысячелетием от наших дней. Некрополь отнесен к разряду уникальных: подобные погребальные комплексы на сегодняшний день в России неизвестны. Вопрос о музеефикации памятника поднимался с 1980-х годов. В 1999 году был разработан, а в 2006 году откорректирован эскизный проект музея и представлен наряду с другими проектами на одном из Байкальских экономических форумов в Иркутске и на стенде Иркутской области на выставке в Каннах.

– Музеефикация памятника и организация на его базе научно-исследовательского музейно-консервационного комплекса позволит создать на основе некрополя каменного века археологический музей, который не имеет аналогов, – подчеркнул губернатор.

Также глава региона предложил рассмотреть возможность создания филиалов Байкальского центра изучения человека на базе Центра водных ресурсов, который планируется построить в Листвянке.

## Совет по информационным технологиям

В Приангарье будет создан координационный совет по реализации задач в сфере применения информационных технологий. Постановление об этом подписал губернатор Дмитрий Мезенцев. Глава региона отметил, что совет создается в целях координации деятельности для повыше-

ния эффективности управления социальными и экономическими процессами. Основными задачами совета будут являться определение главных направлений развития информационных технологий на территории региона и их применение, координация деятельности исполнительных

органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций в сфере применения информационных технологий, а также подготовка предложений по развитию и совершенствованию правовой и методической баз в рамках применения информационных технологий.

## Путеводитель инвестора

Инвестиционный атлас планируется издать в Иркутской области до 1 июля 2012 года. В него войдет информация об основных характеристиках территорий, конкурентных преимуществах, сведения о ресурсах и инвестиционных проектах. Как сообщил губернатор Дмитрий Мезенцев, документ станет рабочим материалом для привлечения потенциальных инвесторов. Кроме направленной инвестиционной политики атлас будет содержать перечень основных мероприятий по реализации инвестиционной политики в Иркутской области в среднесрочной перспективе, существующие формы государственной поддержки инвестиционной деятельности, а также публичный регламент по работе с инвесторами, обеспечивающий реализацию принципа «одного окна» и прямые контакты инвестиционных уполномоченных.

Также в регионе появится специализированное учреждение по привлечению инвестиций, которое будет осуществлять регулярный поиск инвесторов, а также разработку перспективных направлений инвестиций, создавать проектные команды по поддержке конкретных инвестиционных проектов, оказывать системную поддержку реализуемых инвестиций. Главная задача этой структуры – формирование ряда высокоэффективных инвестиционных проектов в приоритетных отраслях экономики, непосредственное участие и контроль их реализации.

По данным регионального министерства экономического развития и промышленности, в 2011 году объем инвестиций в основной капитал Иркутской области составил 138 млрд рублей, иностранных инвестиций – 262 млн долларов. По предварительным прогнозам, в 2012 году рост объема инвестиций в основной капитал ожидается на уровне 13,5% и составит 170 млрд рублей.

## ЦИФРЫ

## 50-летие

первого нефтяного фонтана в Иркутской области отметили геологи. 18 марта 1962 года при проведении нефтегазопроисковых работ трестом Востсибнефтегеология в опорной скважине № 1, расположенной недалеко от п. Марково Усть-Кутского района, с глубины 2162–2164 метров был получен первый в Иркутской области газонефтяной выброс, перешедший в дальнейшем к открытому фонтанированию со свободным дебитом нефти около 1000 тонн в сутки и незначительным газовым фонтаном. Это событие явилось началом открытия иркутскими геологами целого ряда месторождений нефти и газа на территории Приангарья.

## 350 км

На таком расстоянии способно фиксировать грозовые явления радиоэлектронное устройство, разработанное в Физико-техническом институте (ФТИ) ИргТУ. Как сообщил завкафедрой радиоэлектроники и телекоммуникационных систем ФТИ Александр Ченский, с помощью грозопеленгатора можно составлять карту молниевых разрядов и использовать ее при прокладке линии электропередачи, газо- и нефтепроводов.

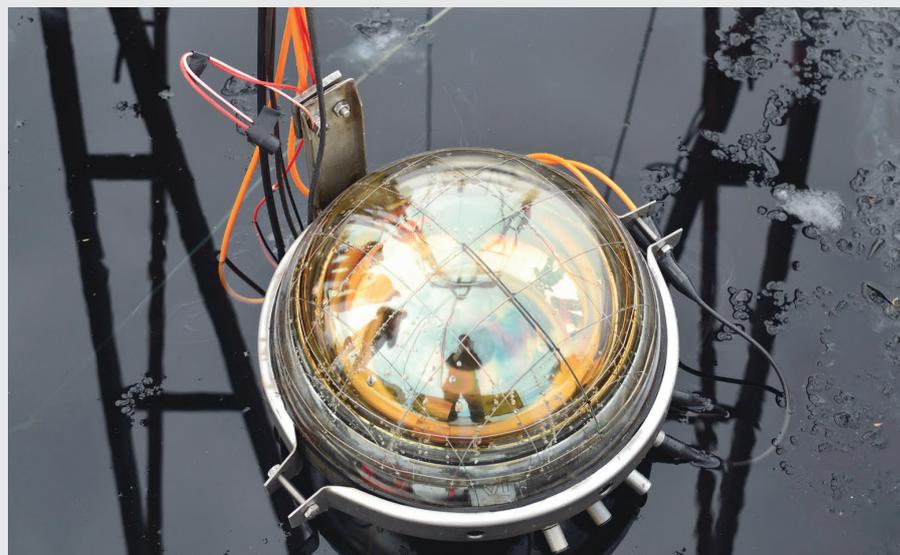
– Макет грозопеленгатора успешно отработал прошлым летом на испытательном полигоне. В настоящее время мы ищем инвесторов для его промышленного производства, подали несколько предложений энергетическим компаниям, добавил Александр Ченский.

По его информации, в настоящее время грозопеленгаторы используют МЧС и метеорологические станции, но в основном зарубежного производства. В целом на территории России эти приборы не находят широкого применения, хотя за рубежом создана целая система по фиксации грозовых явлений и предотвращению их разрушительной силы.

## из 2500 сверхчувствительных оптических детекторов

состоит глубоководный нейтринный телескоп второго поколения NT-1000, строительство которого ведется на Байкале. Как рассказал один из координаторов проекта, директор НИИ прикладной физики ИГУ Николай Буднев, нейтрино являются важнейшим источником информации – не только о процессах в центре Солнца, но и о самых мощных и далеких объектах во вселенной, таких как сверхновые, активные галактические ядра, квазары и т. д. Природа сверхмощных источников энергии изучена мало, и над решением этой проблемы работают ученые всего мира.

В прошлом году на Байкале была проложена кабельная линия, состоящая из медных проводов и оптических волокон. Также установлены три первые экспериментальные гирлянды с оптическими детекторами, которые представляют собой стеклянные сферы диаметром 50 см, внутри находится фотоэлектронный умножитель. Именно он регистрирует отдельные кванты света. Работой телескопа управляют компьютеры. По словам Николая Буднева, телескоп может быть полностью создан через пять лет. В этом году работа продолжилась: смонтированы дополнительные оптические детекторы и электроника. Для реализации всего проекта необходимо 2–3 млрд рублей. Эти средства предполагается получить в рамках специального мегапроекта, а пока финансирование осуществляется за счет РАН и Министерства образования и науки РФ.



## на 60 водоемах

области наведут порядок трудовые десанты в рамках проекта «Чистые воды Прибайкалья». Его цель – экологическое просвещение, улучшение состояния водных объектов региона. Руководитель проекта – замдиректора по науке Института географии СО РАН Леонид Корытный. Организаторами акции выступили областное общество охраны природы, министерство образования и министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области. К участию в проекте приглашаются экологические центры, станции юных на-

тураллистов, клубы, кружки, созданные на базе школ, общественные организации. В рамках проекта пройдет комплекс эколого-просветительских мероприятий для привлечения внимания населения и муниципальных органов власти к проблемам сохранения водных ресурсов. Это тематические круглые столы, конкурсы, семинары и выставки. Во время экспедиций участники под руководством ученых и педагогов проведут мониторинг, инвентаризацию и паспортизацию водных объектов региона. В сентябре нынешнего года состоится интернет-конференция, посвященная Дню Байкала. Завершится акция в ноябре 2012 года водохранилищем форумом.

# Математика против палочки Коха

Имитационную модель протекания эпидемического процесса туберкулезной инфекции в Приангарье разработали иркутские математики и фтизиатры. Это совместный проект Института систем энергетики (ИСЭМ) СО РАН и Иркутской государственной медакадемии последипломного образования (ИГМАПО).

## Александра ПОБЛИНKOBA

– Многие крупные процессы нуждаются в точном математическом просчете, – рассказывает заведующий лабораторией методов математического моделирования и оптимизации в энергетике ИСЭМ Валерий Зоркальцев. – К примеру, в XX веке математиков привлекали для содействия в принятии эффективных решений на войне. В 1950-е годы прикладная математика сформировалась как самостоятельная отрасль науки. Сейчас с ее помощью можно оптимизировать многие отрасли, моделировать и, соответственно, прогнозировать развитие различных процессов, что так важно для топ-менеджмента частных и государственных структур.

Под руководством профессора был осуществлен ряд прикладных исследований на основе разработанных им математических методов и моделей. Это обеспечение надежности энергетического комплекса страны при крупных возмущениях; оптимизация средств резервирования топлива; анализ вариантов развития региональных систем энергетики; моделирование инфляционных процессов, исследования индексов цен. Один из социальных проектов – совместная разработка с иркутскими фтизиатрами. Речь идет о про-

гнозировании ситуации заболеваемости туберкулезом в Приангарье.

– Известно, что Иркутская область занимает одно из лидирующих мест в стране по заболеваемости туберкулезом. Но наша проблема заключается еще и в том, что затраты на противотуберкулезные мероприятия не вполне соответствуют конечному результату, – рассказывает заведующая кафедрой туберкулеза ИГМАПО Елена Зоркальцева. – Для нас важно, чтобы такие крупные статьи расходов, как диагностика методом флюорографии, дорогостоящие препараты на лечение туберкулеза, были эффективны.

В 2004 году, когда все чаще стали выявлять туберкулез в запущенной форме, перед фтизиатрами Иркутской области встала задача: оптимизировать процесс борьбы с палочкой Коха, получив наилучший результат при наименьших затратах. Медики обратились за помощью в ИСЭМ, где и нашли поддержку в лице профессора Валерия Зоркальцева. Он помог разработать имитационную модель протекания эпидемического туберкулезного процесса на территории Приангарья.

– Мы собираем всю статистику о наших больных по годам и социальным группам. У нас есть данные о том, сколько человек ежегодно заболевает,

## АВТОРЫ ПРОЕКТА



**Зоркальцев Валерий**

**Иванович** – заведующий лабораторией методов математического моделирования и оптимизации в энергетике Института систем энергетики им. Л.А.Мелентьева СО РАН, доктор технических наук, профессор



**Зоркальцева Елена**

**Юльевна** – заведующая кафедрой туберкулеза Иркутской государственной медакадемии последипломного образования, главный фтизиатр Иркутской области, доктор медицинских наук

излечивается и умирает от туберкулеза и сопутствующих заболеваний, – продолжает Елена Зоркальцева. – В разработанную модель мы можем ввести сколько угодно групп риска и социальных групп (ВИЧ-инфицированные, неработающие, контактирующие с больными туберкулезом и т. д.) и на основе нашей статистики спрогнозировать развитие ситуации по годам и посмотреть, какая из групп дает максимальный вклад в общий эпидемиологический процесс.

Таким образом, с помощью математической модели фтизиатры Иркутской области смогли получить системное представление об эпидпроцессе и уточнить ряд статистических показателей, выделить группы, требующие усиленных профилактических мероприятий, и, соответственно, смогли правильно распределить бюджет на борьбу с туберкулезом. Кроме того, подчеркивает Елена Зоркальцева, благодаря модели врачи теперь могут оценить, насколько эффективен тот или иной метод лечения и диагностики. Отчасти благодаря введению в практику этой модели сегодня в Иркутской области можно отметить некоторое снижение заболеваемости туберкулезом и смертности. Медики подчеркивают, что программы по лечению и профилактике теперь стали более эффективными.



Палочка Коха (открыта Робертом Кохом в 1882 году) – микобактерия туберкулеза, которая передается от больного человека в основном воздушно-капельным путем. По многим свойствам она существенно отличается от других возбудителей инфекционных заболеваний. Это чрезвычайно трудный объект для исследования, прежде всего из-за своего очень медленного размножения. Если цикл деления обычных микробов составляет всего 30 минут, то для микобактерий туберкулеза 15–18 часов, и результаты исследования приходится ждать не сутки, а недели и месяцы. Кроме того, в составе микробной стенки микобактерий очень много жиров и восков, что делает их кислото-, спирто- и щелочустойчивыми.

# Эпидмонитор – в каждую больницу

## Создана технология регистрации заболеваемости и смертности населения

Ученые Иркутского государственного медуниверситета (ИГМУ) разработали информационную систему регистрации смертности населения «Эпидмонитор». Она позволяет существенно повысить оперативность и точность статистики летальных исходов от инфекционных болезней, а также сердечно-сосудистых заболеваний и травм.

Оксана ХЛЕБНИКОВА

Информатизация здравоохранения – одна из основных задач работы отрасли. Миллионы рублей выделяются сегодня из федерального бюджета на оснащение медицинских учреждений современной компьютерной техникой, разработку программного обеспечения и подготовку кадров. Все это позволяет резко повысить качество и доступность для специалистов статистической информации о заболеваемости и смертности населения. Ведь зачастую именно от своевременного получения этой информации зависит эффективность всей сферы здравоохранения.

Сегодня сбор данных о смертности проводится по сложной многоступенчатой схеме, в которой задействованы поликлиники и другие лечебно-профилактические учреждения, ЗАГСы, учреждения управления здравоохранением разного уровня, Росстат. При этом, отмечают специалисты, очень сложно проводить оперативный мониторинг и качественный ретроспективный эпидемиологический анализ.

В ИГМУ разработана электронная информационная система (ИС) сбора и обработки данных о смертности населения «Эпидмонитор». Она представляет собой оригинальный программный комплекс, который включает в себя интерфейс ввода данных

### АВТОР ПРОЕКТА



**Хромов Владислав Владимирович** – ассистент кафедры эпидемиологии ИГМУ. С 2006 года работал в Агентстве лекарственного обеспечения Иркутской области консультантом по информационным системам, с 2008 года – начальник отдела организации обеспечения медицинской техникой, технического обеспечения регионального министерства здравоохранения, с 2009 года – заместитель директора медицинского информационно-аналитического центра при минздравохранения Иркутской области.

из стандартного свидетельства о смерти, а также инструменты графического и статистического анализа данных.

– Статистическая информация доступна в виде интерактивных отчетов через web-интерфейс всем зарегистрированным пользователям, имеющим соответствующий уровень доступа, – рассказывает ассистент кафедры эпидемиологии ИГМУ Владислав Хромов. – Web-ориентация системы позволяет работать с базой данных с любого персонального компьютера, имеющего подключение к сети Интернет.

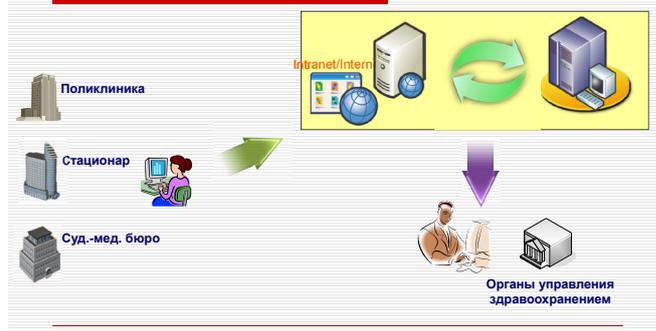
ИС «Эпидмонитор» содержит механизм автоматического оповещения пользователей по электронным каналам связи (e-mail, sms) о регистрации свидетельств о смерти по какой-либо определенной патологии. Например, в случае регистрации свидетельства о смерти, в котором среди прочих причин и сопутствующих

заболеваний указана ВИЧ-инфекция, автоматически отправляется информационное сообщение контролирующей организации (в Центр профилактики ВИЧ/СПИД, Роспотребнадзор и другие).

По словам Владислава Хромова, ИС «Эпидмонитор» прошла предварительную тестовую эксплуатацию в Иркутске. Доказано, что она позволяет существенно повысить оперативность и точность статистической информации по смертности населения не только от инфекционных болезней, но от и любых других причин (инфаркты, инсульты, травмы и т. д.).

Для внедрения ИС на первом этапе необходимо создание рабочего места – например, в Иркутском областном медицинском информационно-аналитическом центре (МИАЦ) при министерстве здравоохранения – для централизованной обработки свидетельств о смерти.

### Схема электронной регистрации смертельных случаев



# Центр языковой подготовки

## Повысит уровень туристической Приангарья

Оксана ХЛЕБНИКОВА

– Межкультурная коммуникативная компетенция обеспечивает комфортные условия для пребывания иностранных туристов. Во многих европейских странах интерес людей к истории огромен. Но, к сожалению, не во всех музеях Иркутска и не на всех экспонатах сегодня можно найти информацию, грамотно изложенную на иностранных языках, – рассказывает декан факультета социальных наук ИГЛУ Жанна Игумнова.

Устранить этот недостаток и привлечь внимание зарубежных гостей на богатейшую историю Приангарья призван инновационный проект вуза «Коммуникационное сопровождение развития туризма в Иркутске». Речь идет о создании на базе ИГЛУ научно-образовательного центра подготовки и переподготовки кадров, новейших теорий и технологий для сферы туризма, гостеприимства и музееведения.

– Актуальность развития туристского бизнеса в Иркутске очевидна. Сегодня это действительно перспективный доходный рынок для многих структур. При этом мы понимаем, что должны научиться мыслить категориями лучших мировых стандартов и стремиться их реализовывать. Для этого необходимо отработать систему донесения объективной информации до нужных клиентов, – продолжает автор проекта.

Особенности работы специалиста по сервису и туризму заключаются во владении

Создание научно-образовательного центра подготовки и переподготовки кадров для сферы туризма – такова цель инновационного проекта Иркутского государственного лингвистического университета (ИГЛУ). По задумке авторов, чтобы повысить уровень туристической региона, нужно обратить серьезное внимание на языковые компетенции персонала гостиниц, музеев и ресторанов.



всеми видами речевой деятельности (говорение, аудирование, чтение, письмо) и наличием социокультурных знаний. В 2010 году кафедра иностранных языков ИГЛУ дважды выигрывала муниципальные конкурсы на проведение краткосрочных курсов повышения квалификации по иностранному языку для работников туристической сферы. Однако этого недостаточно, считает Жанна Игумнова. Необходимо осуществить повсеместную переподготовку и повышение квалификации работников турфирм, гостиниц, ресторанов, музеев по иностранным языкам. Кроме того, лингвисты предлагают издать специальный

сборник текстов для экскурсионных объектов Иркутска на иностранных языках.

– К сожалению, мне пришлось держать в руках путеводитель по Иркутску, написанный на немецком языке, с массой ошибок: неверное употребление многозначных слов, реалий, культурно-окрашенной лексики. При составлении текстов для зарубежных гостей нужно учитывать менталитет нации, правила словоупотребления конкретного языка, синонимии и другие особенности. Иначе путеводитель, написанный безграмотно с точки зрения того же немца, далеко не артефакт гостеприимства, – подчеркивает Жанна Игумнова.

### АВТОР ПРОЕКТА



**Игумнова Жанна Ивановна**

– декан факультета социальных наук ИГЛУ, кандидат педагогических наук, профессор. Автор более 50 научных работ. Владеет английским и немецким языками.



# Ультразвуковая окорка древесины

## улучшит качество лесопереработки

На лесопромышленном факультете Братского госуниверситета (БрГУ) создана новая технология обработки древесины – ультразвуковая окорка. Она значительно снижает энергозатраты, улучшает качество пиломатериала и увеличивает производственные мощности деревообрабатывающих предприятий.

### Ирина ЛАГУНОВА

При комплексном и экономически выгодном использовании древесного сырья возникает требование обязательной его окорки.

– При транспортировке леса в кору забивается грязь,

песок, которые при распиловке затупляют рабочий инструмент – дисковые, ленточные пилы, в том числе и коросниматели окорочного оборудования. Перед глубокой переработкой древесину очищают от коры не только для того, чтобы продлить

срок службы лесопильного оборудования, но и чтобы получить качественный переработанный пиломатериал, – поясняет декан лесопромышленного факультета БрГУ Гарик Гаспарян.

Современное окорочное оборудование, по его сло-

вам, очень сложное в технологическом плане и требует дополнительной квалификации обслуживающего персонала. Потребление энергии у таких станков составляет 30–50 кВт.

Ученые Братского госуниверситета разработа-

ли технологию ультразвуковой окорки древесины с расчетной энергоемкостью 1,5–10 кВт. Оборудование представляет собой обычный бассейн с желобом под уклоном, по которому в воде двигается лесоматериал. При этом размеры бассейна могут быть разные – в соответствии с объемом перерабатываемого сырья. При движении оно проходит через зону ультразвукового облучения. Понятно, что качество обработанной таким образом древесины намного выше по сравнению с тем, что получается после физической обработки.

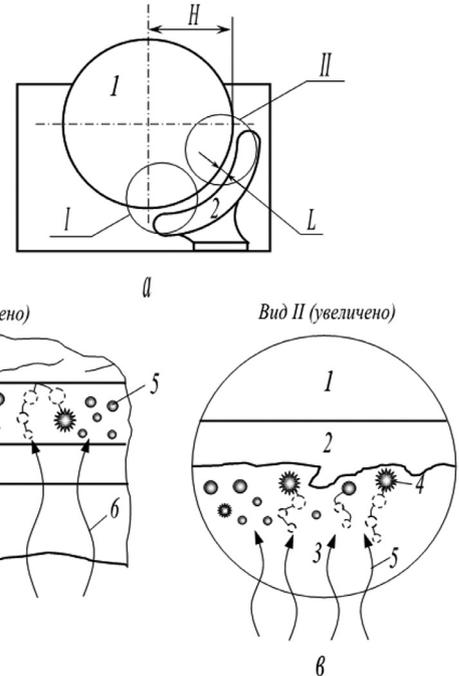
– При воздействии ультразвука в водной среде возникают гидродинамические и кавитационные явления, которые приводят к кипению камбиального слоя. Это является источником разрыва молекулярной связи коры и древесины и разрушает элементы коры (корки и луба). Это очень сложный окорочный процесс, который исключает вмешательство металлоемкого оборудования, – рассказывает Гарик Гаспарян.

Если при помощи обычного окорочного оборудования один лесоматери-

**АВТОР ПРОЕКТА**



**Гаспарян Гарик Давидович** – кандидат технических наук, доцент, профессор Российской академии естественных наук, декан лесопромышленного факультета БрГУ. Имеет более 40 публикаций, из них четыре учебно-методических и более 30 научных работ, используемых в педагогической практике, три патента.



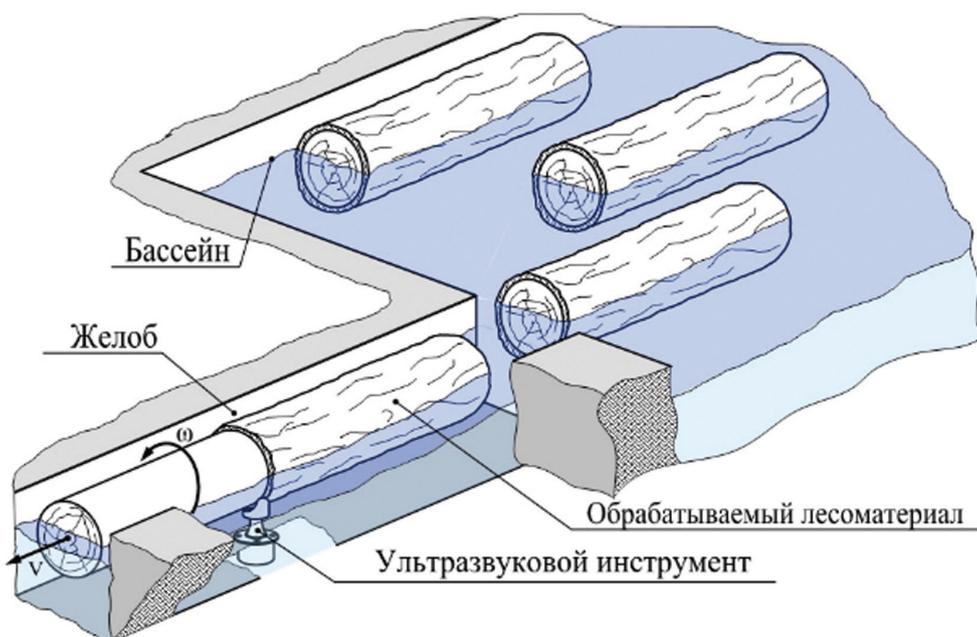
ал длиной приблизительно в шесть метров окоривается за 40 секунд, то в случае с ультразвуком все зависит от количества излучателей. Можно установить ультразвуковые излучатели на все шесть метров, и они за несколько секунд окорят древесный ствол. А можно двигать один излучатель по стволу, и это займет немного больше времени.

– Таким образом, мы регулируем время, необходимое нам на окорку, – под-

черкивает автор проекта. – Также не надо забывать о том, что воздействие ультразвука на древесину может привести к структурному разрушению биомассы. Однако при использовании определенного диапазона низких частот ультразвука можно добиться качественной окорки без разрушения древесины.

Технология ультразвуковой окорки сейчас находится на стадии исследования. Главная задача ученых – в полупромышленных условиях испытать этот способ и выйти на защиту диссертации. Согласно расчетам, при внедрении в промышленные производства данной технологии стоимость оборудования будет колебаться от 350 до 550 тыс. рублей в зависимости от количества ультразвуковых инструментов.

В списке научных изобретений ученых лесопромышленного факультета БрГУ есть также патенты на современное оборудование лесопиления, деревянно-домостроения, авторские свидетельства и патенты по конструкциям современных средств пожаротушения с применением ультразвука.



# Пчеловодство, доступное

Инновационную модель многокорпусного улья-лежака разработали иркутские предприниматели. Его преимущество – минимум обслуживания: не более 30 минут в год на один улей. Промежутки между операциями по обслуживанию по 60–70 дней позволяют пчелам работать без отвлечения на восстановление микроклимата в улье.

**Екатерина СМИРНОВА**



Десятки тысяч тонн меда ежегодно производится в России. По статистике сейчас в нашей стране насчитывается более 5 млн пчелосемей. При этом, по данным НИИ пчеловодства, потенциал страны – 60 млн пчелосемей. По словам экспертов, производство меда в мире сокращается. Продукт в дефиците, мировые цены на мед последние годы растут ежегодно на 8–10%.

Порядка 95% всех пчелосемей в России – это частный сектор, говорят иркутские предприниматели Алексей Передерий и Александр Соболев. По их словам, высокотехнологичных пасек в стране единицы, технологии

работы с пчелами трудозатратны. Дефицит для опыления только в Алтайском крае составляет более 1 млн пчелосемей.

– В результате вмешательства пчеловода, когда он снимает крышку улья, чтобы добавить, убрать, переставить рамки или сделать любые другие операции, нарушается микроклимат внутри улья: температура, влажность, газовый режим. После этого пчелы в течение трех суток восстанавливают микроклимат, часто прекращая сбор нектара и производство меда. А поскольку осмотры делаются один раз в 10–14 дней в течение всего лета, то получа-

ется, что пчелы до 30% времени не собирают нектар и не производят мед, – рассказал Алексей Передерий.

Иркутские предприниматели внимательно изучили российские и зарубежные конструкции. Пошагово проанализировали любительские и промышленные технологии пчеловодства, а также опыт самых успешных пчеловодов России. В результате был создан уникальный многокорпусный улей-лежак. Он требует минимум обслуживания – одна операция весной, одна в середине лета и одна осенью при минимальных затратах времени, не более 30 минут в год на один улей. Это

позволяет пчелам работать без отвлечения на восстановление микроклимата в улье после вмешательства пчеловода.

Сама конструкция многокорпусного улья-лежака, принципы работы, особенности технологии настолько универсальны, что под них возможно переоборудование любой пасеки России. Это позволит при меньших трудозатратах получать больше меда и других пчелопродуктов, уверены авторы и партнеры проекта.

– Снаружи улей покрывается жидким керамическим теплоизоляционным материалом, похожим на краску. Он нейтрален для пчел, об-

# каждому



ладает теплоизолирующими свойствами на основе керамических микросфер с разреженным воздухом внутри (вакуумом). Один миллиметр такого покрытия заменяет по теплоизолирующим качествам 50 мм минеральной ваты. Таким образом, летом улей не перегревается, а зимой пчелам не страшны резкие перепады внешних температур, и их можно оставлять зимовать на открытом воздухе, что позволяет избежать существенных затрат на строительство омшаников. Кстати, зимой внутри ульев будут установлены нанонагреватели, разработанные в НИ ИргТУ, – отметил Александр Соболев.

В рамках программы поддержки реализации инновационных проектов администрация Иркутска выделила ООО «Сибирский союз предпринимателей» субсидию в размере 500 тыс. рублей на создание экспериментальной столярной мастерской для производства ульев, бортей и колод новой патентованной конструкции. Сейчас изготавливаются первые 100 ульев, в ближайшее время будет запущено производство еще порядка 25–40 бортей новых конструкций. А летом планируется протестировать новую технологию заселения бортей, минимум шесть конструкций ульев для племенных, опылительных и бортевых пасек, а также ульи-упаковки.

– Мы задумали масштабный проект, призванный сделать пчеловодство доступным занятием для большинства россиян, и улей-лежак – лишь первая его ласточка. Планируем создать принципиально новые технологии пчеловодства, а также новые продукты на основе меда. Например, конфеты из термически не обработанного меда, с сохранением всех

## АВТОР ПРОЕКТА



**Алексей Михайлович Передерий** – участник Лиги молодых предпринимателей Иркутска

его полезных свойств, – сообщил Алексей Передерий.

Кроме того, иркутские инноваторы надеются кардинальным образом изменить положение на рынке бортевого меда. В России сегодня производят всего около шести тонн такого меда. Цена его колеблется от 2,5 до 4,5 тыс. рублей за килограмм.

– Бортевой мед относится к классу продуктов Organic, то есть к продукции, полученной естественным образом, без использования при-

месей и удобрений. Пчелы в бортях и колодах не болеют. Мед бортевой более зрелый, поскольку отбирается из борти, колоды только осенью, все время находясь под действием тепла, выделяемого семьей пчел, – рассказал Алексей Передерий.

В рамках проекта разработана уникальная программа «Эко-пасека», позволяющая любому заинтересованному лицу, начиная с одного улья в первый год, пошагово построить за 10 лет свою собственную пасеку на 50 пчелосемей и ежегодно получать порядка 2,5 тыс. кг меда. Авторы проекта намерены создать на территории Иркутской области большую племенную пасеку по разведению среднерусской темной породы пчел с использованием инновационных конструкций ульев, приставок для ульев, специализированных модулей и других разработок.

В ближайшее время предполагается подача четырех заявок на патентование новых конструкций ульев, способа заселения пчел в борти и колоды. Проект постоянно вбирает в себя лучшие мировые и российские инновационные технологии и материалы, которые ранее не использовались в пчеловодстве.



▲ Улей-лежак многокорпусный

# Виктор Нечаев:

## Правительство намерено развивать крупные инфраструктурные проекты

Оксана ХЛЕБНИКОВА

Фото Алексея ГОЛОВЩИКОВА

В этом году в правительстве Иркутской области сформировано министерство информационных технологий, инновационного развития и связи. Его главные задачи – создание электронного правительства, внедрение научных разработок, поддержка крупных инфраструктурных проектов. О работе нового ведомства рассказывает его руководитель Виктор Нечаев.

**– Виктор Анатольевич, расскажите о составе нового министерства.**

– У нас работает 25 человек, эти специалисты пришли из других министерств, поэтому число госслужащих в региональном правительстве не увеличилось. В дальнейшем мы планируем решать крупные задачи, не увеличивая штатную численность, а окружая министерство новыми инновационными предприятиями.

**– У Приангарья большой потенциал в части инновационных разработок. Планирует ли ваше ведомство способствовать их коммерциализации и каким образом?**

– Одна из основных задач министерства – объединение усилий ученых, бизнеса и государства для реализации прорывных проектов. Мы намерены развивать крупные инфраструктурные проекты. В частности, речь идет о соз-

дании наноцентра – научного центра с уникальным оборудованием, который будет заниматься коммерциализацией разработок в области нанотехнологий. Нам важно, чтобы из формул рождались конкретные технологии. В ближайшее время планируется зарегистрировать учреждение и начать переговоры с инвесторами. Общая сумма частных инвестиций в проект составит порядка 800 млн рублей.

Еще один серьезный проект – Областной межведомственный центр хранения и обработки данных (ЦОД). Он будет создан в Иркутской области в ближайшие месяцы и станет универсальной базой для хранения информации органов государственной власти региона. ЦОД представляет собой технически оснащенную площадку, которая предназначена для размещения, хранения, обработки и подключения к каналам пере-



дачи данных и сети Интернет. Для организационной работы подобные центры меньшей мощности должны быть созданы также в муниципалитетах. Обслуживать центры будет автономное учреждение, которое станет поддерживать и сопровождать все проекты в области информационных технологий. На создание ЦОДа планируется предусмотреть в областном бюджете около 60 млн рублей. В последующем оборудование и функции ЦОДа будут переданы в проектируемый дата-центр.

**– На каком этапе сейчас работы по созданию дата-центра?**

– Начато проектирование, ведутся переговоры с инвесторами. Напомню, в отличие от ЦОДа этот специализированный центр хранения информации имеет мощность потребления электроэнергии свыше 100 МВт. Планируется, что он будет расположен на трех площадках, объединенных между собой оптоволоконном. Главный объект мощностью 3–4 МВт мы построим в Иркутске, здесь разместятся офисы компаний – пользователей услуг, ситуационный и call-центры, электронные библиотеки. Для еще двух объектов рассматриваются площадки в Иркутском районе и Усть-Илимске. Объек-

ты будут работать круглосуточно. На главной площадке при трехсменной работе будет задействовано порядка 240 человек.

**– Целесообразно ли будет строить столь мощный объект в Иркутской области?**

– Приангарье имеет конкурентные преимущества среди регионов России для реализации подобных проектов. Речь идет о сравнительно дешевой электроэнергии (а среди всех затрат дата-центра 40% уходит именно на электроэнергию) и оптимальном климате, при котором почти восемь месяцев мы можем использовать естественные формы отвода тепла. Можно ожидать, что к концу следующего лета первый объект должен у нас работать. Планируется, что дата-центр будет оказывать услуги и зарубежным компаниям. Стоимость проекта зависит от степени надежности. Весь объект может стоить порядка 30 млрд рублей. Интерес к нему есть как у российских партнеров, так и у зарубежных компаний. Поскольку объект этот стратегический, то очень важно, чтобы его совладельцем было правительство Иркутской области. На начальном этапе планируется создать государственное автономное учреждение, а затем, подключив инвесторов, преобразовать его в акционерное общество.

**– На апрельском заседании Ассоциации инновационных регионов России (АИРР) вы предложили создать в рамках АИРР комитет по развитию инфраструктурных проектов. Каковы его задачи?**

– К задачам комитета предлагается отнести содействие в реализации проектов развития инфраструктуры и поддержки инноваций в регионах, распростране-

ние опыта управления развитием и функционированием элементов региональных инновационных систем, организацию семинаров, конференций по проблемам развития инновационной инфраструктуры в регионах. Я хочу напомнить, что Иркутская область два года назад наряду с еще семью

любые проекты при условии, что компании, осуществляющие их реализацию, будут зарегистрированы на территории Иркутской области. При этом на реализацию проекта нельзя тратить больше 15% от всех средств фонда. Зарубежный опыт венчурного финансирования показывает, что выстре-

низацией взаимодействия между различными министерствами и ведомствами. Очень трудно работать с муниципалитетами. Сейчас в каждой территории определен заместитель мэра, ответственный за информатизацию. В регионе создан координационный совет по реализации задач

**«Интерес к проекту дата-центра есть как у российских партнеров, так и у зарубежных компаний. Поскольку объект этот стратегический, то очень важно, чтобы его совладельцем было правительство Иркутской области»**

регионами подписала соглашение об учреждении Ассоциации инновационных регионов России. В его рамках осуществляется подготовка предложений по совершенствованию законодательства, финансирование совместных инновационных и научных проектов, проведение инвестиционных, образовательных и имиджевых мероприятий.

**– Как планируете привлечь инвестиции для реализации инновационных проектов?**

– Одним из важных элементов работы нового министерства является создание венчурного фонда и фонда смешанных инвестиций. Суть в следующем. Регион выделяет некую сумму – четвертую часть от всего объема фонда, такую же сумму дает Минэконом РФ. На эти деньги объявляется конкурс на управление фондом. Обязательное условие для участия в нем – управляющая компания привлекает оставшиеся 50% средств. Получить финансирование из них по конкурсу смогут

ливать один проект из десяти, остальные – провальные. В России управляющие компании более осторожны – они берут на финансирование проекты с хорошей стадией готовности.

**– Как идет процесс организации электронного правительства и насколько готово к новой системе население региона?**

– Электронное правительство – это система предоставления муниципальных и государственных услуг населению в электронном виде. Сущ ествует поэтапный план внедрения электронных услуг. С 1 июля все граждане страны должны иметь возможность пользоваться этой системой. В области мы уже сейчас запустили 14 видов услуг в качестве пилотных областных. В многофункциональных центрах можно будет через личный кабинет получать сотни услуг – от постановки в очередь до продажи недвижимости.

Основные сложности создания электронного правительства связаны с орга-

сфере применения информационных технологий во главе с губернатором.

Что касается готовности населения к этим нововведениям, то среди регионов СФО Приангарье сейчас лидирует по количеству обращений за госуслугами. В настоящее время на портале государственных и муниципальных услуг Иркутской области зарегистрировано более 32 тыс. пользователей. С начала 2012 года услуги на портале заказали 1165 заявителей. К наиболее востребованным относятся получение загранпаспорта, проверка наличия выписанных штрафов за автомобиль, извещение о состоянии индивидуального лицевого счета, предоставление информации о налоговой задолженности физического лица.

Чтобы повысить компьютерную грамотность жителей, в Приангарье реализуется программа «Электронный гражданин». В ее рамках бесплатно обучиться компьютерной грамотности в этом году смогут 5 тыс. жителей, до 2015 года – 30 тыс.



▲ Академики И. Бычков, А. Асеев и Б. Энхтувшин подписали протокол о создании российско-монгольской междисциплинарной экспедиции

# Российско-монгольские перспективы

## Институты двух стран запустили совместные научные проекты

Сотрудничество ученых России и Монголии после долгой стагнации стало возрождаться в основных сферах фундаментальных исследований. В 2011 году впервые за несколько десятилетий был инициирован конкурс научных проектов, в котором активное участие приняли сотрудники институтов СО РАН и Академии наук Монголии (АНМ). Совместные исследования должны дать импульс развитию трансграничных отношений и в какой-то степени экономики Монголии. Результаты проектов были рассмотрены на международной научно-практической конференции «Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы», которая прошла в Иркутске в феврале.

**Елена АЛЕКСАНДРОВА  
Фото Владимира  
КОРОТКОРУЧКО**

Как рассказал на конференции председатель Сибирского отделения РАН Александр Асеев, мультидисциплинарные совместные исследования российскими и монгольскими учеными проводятся более полувека. Однако в 1990-х годах в результате смены политических систем в обоих государствах научные связи во многом были утрачены. Сейчас сотрудничество начинает возрождаться благодаря активизации позиции правительства РФ и президиума Сибирского отделения РАН.

– Сегодня мы подводим итог двухлетней деятельности после подписания соглашения о сотрудничестве с председателем Академии наук

Монголии Батболдом Энхтувшином и министерством образования, культуры и науки Монголии, – отметил Александр Асеев. – В соглашении идет речь об использовании богатого опыта взаимодействия российской и монгольской науки. Более того, помимо традиционных областей – геологии, экологии, археологии, гуманитарных наук, сегодня остро встают вопросы по внедрению новых информационных технологий, научных разработок в области энергосбережения, медицины и использования минеральных ресурсов.

С 2011 года начался цикл совместных научных проектов российских и монгольских ученых. Был объявлен конкурс, на который поступило 37 заявок. 21 проект получил путевку в жизнь. Об-

## С 2011 года начался цикл совместных научных проектов российских и монгольских ученых. Был объявлен конкурс, на который поступило 37 заявок. 21 проект получил путевку в жизнь. Общее финансирование составило более 12 млн рублей, из них 9 млн рублей – от российской стороны.

шее финансирование составило более 12 млн рублей, из них 9 млн рублей – от российской стороны. Основные направления совместных исследований включают в себя геологию (в том числе поиск месторождений), гидрогеологию, сейсмологию, географию, астрономию, биологию и лимнологию, химию и химические технологии, энергетику и энергосберегающие технологии, развитие современных информационных и телекоммуникационных технологий, гуманитарные и общественные науки, геополитику и международные отношения. Проекты рассчитаны на два-три года реализации.

– Конференция позволит провести селекцию наиболее перспективных и ключевых направлений для дальнейшей организации на их основе комплексных междисциплинарных научных исследований, способных обеспечить получение прорывных научных результатов мирового уровня, – отметил председатель президиума Иркутского научного центра Игорь Бычков. – Необходимость проведения конференции обусловлена тем, что получаемые новые результаты касаются многих аспектов взаимодействия российских и монгольских ученых, исследующих совместно природные и социальные процессы, и требуют

оперативного обсуждения в широкой научной среде. Подобное развитие научных контактов в полной мере будет способствовать гармоничному развитию трансграничных отношений.

Участниками конференции стали более 80 человек из семи городов России – Новосибирска, Томска, Красноярска, Улан-Удэ, Читы, Кемерово и Иркутска. Кроме того, для обсуждения совместных проектов прибыли 14 представителей АНМ из Улан-Батора. Александр Асеев заявил, что столь представительной делегации из Монголии на сибирской земле не было давно.

С докладами выступили ведущие специалисты институтов российской и монгольской академий наук. Так, директор Института химии нефти СО РАН Любовь Алтунина (Томск) рассказала о проведенных исследованиях в области применения криогелей для стабилизации выветриваемых почв и создания зеленого покрова, что очень важно для климатических зон, где растительность практически отсутствует, то есть для Монголии. Сибирским ботаническим садом и Институтом цитологии и генетики СО РАН были подобраны семена различных растений для испытаний в криоструктурированной по-

чве. В 2011 году ученые посеяли в лабораторных условиях шесть видов семян в специально подготовленную землю. Результаты получились неплохие, поэтому в начале июня на открытой площадке в Чите был высажен семенной материал, который рос в течение лета и оставался зеленым до поздней осени. Затем в середине октября в Монголии была создана экспериментальная площадка для посадки этих же семян в почву с применением крио-геля. Сеяли горный клевер, лекарственную календулу, песчаный эспарцет и другие растения. В 2012 году лабораторные и полевые эксперименты будут продолжены.

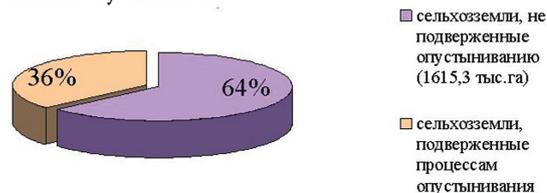
Российскими и монголь-

скими учеными также проведены исследования в области нефтедобычи. Был разработан физико-химический и микробиологический метод увеличения нефтеотдачи залежей высоковязкой нефти. Он основан на применении композиций, в основе которых используются поверхностно-активные вещества, снижающие вязкость нефти и повышающие моющие свойства композиции. Все это способствует лучшему вытеснению вязкой нефти из пласта. В качестве действующего вещества может служить фермент уреазы из природных источников России и Монголии растительного и бактериального происхождения. Например, получаемый из кизяка домашних животных, кожуры свеклы или бобовых.

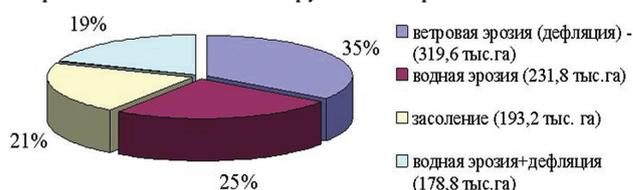
– Применение комплексного физико-химического и микробиологического метода обеспечит дополнительную добычу высоковязкой нефти без использования энергозатратных и дорогостоящих тепловых методов, – заключила Любовь Алтунина. – Дополнительная добыча составит 1–3 тыс. тонн на скважино-обработку. К тому же метод экологически безопасен и экономически эффективен.

### Особенности трансграничной территории России и Монголии

Площадь сельскохозяйственных земель, подверженных опустыниванию



Площадь сельскохозяйственных земель, подверженных стационально-деструктивным процессам





«Для территории СФО главный зарубежный партнер – это Монголия. Именно с этой страной у нас наиболее протяженная граница, очень похожие проблемы... С целью решения хотя бы части этих проблем и были задуманы многие совместные научные проекты»

Заместитель директора Института систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН Борис Санеев поднял вопрос об основных возможных направлениях сотрудничества между странами в энергетической сфере. В частности, о вовлечении природного газа в топливно-энергетические балансы субъектов Байкальского региона и Монголии при прохождении экспортного газа через эти территории. По его мнению, Монголия может стать удобным транспортным коридором для поставки газа в Китай. А это позволит попутно газифицировать Иркутскую область, Бурятию и Монголию.

– Кроме того, мы видим перспективным сотрудничество в совместном осво-

ении крупнейшего в мире Таван-Толгойского месторождения коксующих углей, – продолжил Борис Санеев. – Рассматриваются вопросы строительства тепловой электростанции на борту угольного месторождения Таван-Толгой, возможность транспортировки через российские территории и использования дальневосточных портовых мощностей для экспорта монгольского угля на рынки стран Северо-Восточной Азии.

Борис Санеев обратил внимание на то, что подписан меморандум о стратегическом сотрудничестве двух стран в области электроэнергетики, который предусматривает изучение возможности совместных инвестиций в строительство но-

вых и модернизацию действующих энергетических мощностей в Монголии, а также установку экспортно-ориентированных электростанций на территории Байкальского региона. Ученый также предложил рассмотреть возможность вовлечения в топливно-энергетический баланс Монголии возобновляемых источников энергии и экологически чистых технологий.

Сибирскими и монгольскими учеными были проведены исследования по использованию гуматов из различного сырья в сельском хозяйстве – для восстановления плодородного слоя земель в соседней стране. Одним из пробных вариантов стал бурый уголь Тисульского месторождения Канско-

Ачинского бассейна. Ученые задействовали в качестве экспериментальной площадки территорию Ботанического сада Кемеровского научного центра СО РАН, а также отвалы угольных разрезов, моделирующих почвенные условия Монголии. Результаты показали, что гуматы из бурого угля стимулируют всхожесть и повышают урожайность ряда сельскохозяйственных культур.

Кстати, угольным месторождениям Монголии в совместных научных проектах было уделено особое внимание. Сотрудники институтов СО РАН и АМН проводили исследования различных характеристик этого сырья, чтобы главным образом найти экономически эффективные и экологически чистые способы использования углей Монголии. По словам научных сотрудников институтов СО РАН, сведения по составу и технологическим свойствам данного ресурса весьма ограничены. Хотя Монголия располагает значительными запасами – известно около 140 месторождений каменноугольного, пермского, юрского и мелового периода. Именно поэтому были запланированы исследования состава, технических и физико-химических характеристик углей. Пробы брались на различных месторождениях Монголии, чтобы провести сравнительный анализ. Работа будет продолжена в 2012 году. Но уже сейчас есть предварительные результаты. Например, выяснилось, что бурые угли трех месторождений представляют наибольший интерес для технологической переработки в жидкие углеводороды.

Конечно, основной интерес вызывает месторождение Таван-Толгой – самое крупное в Монголии, с балансовыми запасами около 6 млрд тонн угля. Оно было открыто почти полвека назад, но до

## Губернатор Дмитрий Мезенцев предложил ученым Монголии развивать гуманитарные науки

Правительство Иркутской области совместно с Сибирским отделением РАН сформирует предложения о научном сотрудничестве с Академией наук Монголии. С таким пожеланием выступил губернатор Иркутской области Дмитрий Мезенцев на встрече с президентом Академии наук Монголии Батболдом Энхтувшином и председателем Сибирского отделения РАН Александром Асеевым. По мнению главы региона, взаимодействие сибирской и монгольской науки должно стать еще теснее и прирастать совместными проектами в области не только естественных наук, но и гуманитарных.

Батболд Энхтувшин рассказал на встрече с губернатором Иркутской области о том, что наука в Монголии находится в постоянном развитии. В настоящее время в соседней стране действует 22 института при Академии наук. По словам Батболда Энхтувшина, у монгольской науки есть интерес продолжать сотрудничество с сибиряками в тра-

диционных направлениях, а также развивать новые формы взаимодействия.

Дмитрий Мезенцев обратил внимание гостей на договоренность с ректором Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) Николаем Кропачевым, с которым глава региона обсуждал идею создания нового академического института РАН «Гуманитарный центр». В частности, планируется использовать опыт работы СПбГУ в области социально-экономической политики. Глава Приангарья предложил монгольским ученым присоединиться к этой работе. Кроме того, Дмитрий Мезенцев рассказал о создании в области Центра водных ресурсов, в котором будут проводиться исследования по решению проблем с водоподготовкой, очисткой стоков. Губернатор призвал Академию наук Монголии принять участие в совместных исследовательских проектах.

сих пор свойства его недр слабо изучены. Институт химии и химической технологии АМН совместно с красноярскими коллегами в 2011 году провели исследования для получения данных по составу каменного угля Таван-Толгой, определению его свойств. Итоги показали, что ресурсы этого месторождения являются очень ценным сырьем для получения кокса, используемого в металлургическом и литейном производстве.

Новосибирские и монгольские ученые также искали варианты производства бездымного топлива. Как

рассказал заведующий лабораторией Института химии твердого тела и механохимии СО РАН (Новосибирск) Юрий Каминский, были взяты пробы баганурского и тавантолгойского углей, которые впоследствии подверглись термическому анализу – ступенчатому термолу и определению выхода жидких и газообразных продуктов. В 2012 году ученые планируют приступить к разработке конструкторской документации на пилотную установку получения топливных брикетов.

Для территории Сибир-

ского федерального округа главный зарубежный партнер – это Монголия, – акцентировал Александр Асеев. – Именно с этой страной у нас наиболее протяженная граница, очень похожие проблемы, особенно это касается сопредельных территорий – Забайкальского края, Республики Тыва, горного Алтая и Бурятии. Мы как то всегда ориентируем науку на решение глобальных проблем промышленности, экономики и забываем о людях, которые живут в трудных условиях. Проблемы, которые есть у нас, характерны

и для Монголии. С целью решения хотя бы части этих проблем и были задуманы многие совместные научные проекты.

Батболд Энхтувшин подчеркнул, что начатые совместные проекты и достигнутые результаты уже говорят о возрождении плодотворного научного сотрудничества между странами. По словам президента АНМ, у монгольской науки есть интерес продолжать взаимодействие с сибиряками в традиционных направлениях, а также развивать новые формы совместной работы.



◀ Академик М. Кузмин, академик О. Томуртог и член-корреспондент РАН И. Гордиенко в конце далеких 60-х были в числе тех, кто в составе советско-монгольских экспедиций начинал научную эпопею по изучению геологии Монголии

# Молекулы воды под контролем

Ангарское опытно-конструкторское бюро автоматики с 1960 года занимается разработкой и производством средств измерений и контроля параметров веществ в различных агрегатных состояниях и является одним из ведущих предприятий России по созданию средств аналитического контроля и систем автоматизации. Эффективность использования нашей продукции основана на разработке и использовании классических фундаментальных методов измерений.



## ГИГРОМЕТР «БАЙКАЛ-РГ»

От применения средств аналитического контроля микропримесей, или основного компонента газов, получаемых на установках разделения воздуха, зависит оптимизация технологического процесса и как следствие – качество выпускаемой продукции.

В этой связи для измерения влаги, кислорода, водорода и азота в продуктах разделения воздуха могут применяться приборы, разработанные и серийно выпускаемые ООО «НПП ОКБА».

Для измерения влаги в газах предназначены автоматические кулонометрические гигрометры типа «Байкал» в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении. Принцип действия гигрометров основан на измерении тока электролиза извлеченной влаги из точно дозируемого потока анализируемого газа с помощью кулонометрической ячейки.

Кулонометрическая ячейка представляет собой стеклянный цилиндр, во внутреннем канале которого расположены электроды из благородного металла. Между электродами нанесена плен-

ка пятиоксида фосфора, являющаяся высокоэффективным сорбентом влаги. При прохождении анализируемого газа через внутренний канал кулонометрической ячейки сорбентом извлекается вся влага, и под действием приложенного к электродам постоянного напряжения происходит ее электролиз.

Гигрометр «Байкал-РГ» – это совместная разработка специалистов «НПП ОКБА» и немецкой компании Analytical control instruments GMBH (ACI). Разработка осуществлена с учетом всех современных требований, предъявляемых к аналитическим приборам. Гигрометр предназначен для измерений объемной доли влаги в азоте, кислороде, водороде, углекислом газе, воздухе и их смесях, а также в инертных и других газах, не взаимодействующих с фосфорным ангидридом, и представляет собой стационарный прибор непрерывного действия. Управление режимом работы осуществляется с использованием сенсорного дисплея.

Принцип действия гигрометра основан на кулонометрическом методе измерения.

## ВЛАГОМЕР ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА «ВТМ-МК»

В процессе эксплуатации маслозаполненного трансформатора ухудшаются электроизоляционные параметры масла, в них накапливаются продукты окисления, загрязнения и другие примеси, что может привести к выходу из строя трансформатора. Сроком эксплуатации трансформатора в действительности является срок жизни изоляционной системы (т. е. трансформаторного масла).

Поэтому для оценки пригодности трансформаторного масла необходимо осуществлять контроль ряда параметров (влажности, общего газосодержания, тангенса угла, диэлектрических потерь).



В этом направлении в ОКБА были разработаны приборы, назначение и краткое описание которых приведено.

Влага, образующаяся в процессе эксплуатации трансформаторного масла, является одной из главных причин выхода из строя маслонаполненного оборудования. Она оказывает отрицательное влияние на все электрические характеристики изоляционной системы. При появлении в масле кислорода и воды трансформаторное масло окисляется даже при идеальных условиях. Поэтому анализ влагосодержания масла имеет огромное значение для описания состояния электрооборудования.

Ангарским ОКБА был разработан и серийно выпускается влагомер трансформаторного масла «ВТМ-МК».

носитель в процессе барботирования его через пробу масла. Газ-носитель с извлеченной влагой непрерывно подается в кулонометрическую ячейку, где влага поглощается гигроскопической пленкой  $P_2O_5$  и подвергается электролизу. Количество электричества, затраченное на электролиз, является мерой концентрации влаги в масле.

В стандартах энергетической отрасли стандартизованы три метода определения влажности трансформаторного масла.

Наиболее распространенной техникой является метод определения содержания воды реактивом Фишера. Метод опирается на химическую окислительно-восстановительную реакцию взаимодействия йода с сернистым газом в присутствии



неудобством такого метода является невозможность прямого использования пробоотборного шприца и необходимость замены форколоники или ее периодическая продувка при высокой температуре.

Во влагомере «ВТМ-МК» реализован совершенно другой метод измерения

ло». Поэтому не надо удивляться, что методы плохо согласуются между собой. Необходимо исходить из задачи, которая ставится перед анализом масла на содержание воды.

Если стоит задача определения общего влагосодержания, то, вероятно, только метод прямого ввода масла при высокой температуре испарителя может безоговорочно обеспечить это определение.

Метод по Фишеру может претендовать на определение всей воды в свежих изоляционных жидкостях с учетом возможного завышения результата за счет примесей. Газохроматографический анализ с системой динамического термовакuumного извлечения обеспечит корректное определение всей воды, кроме химически связанной.

И остается признать, что не существует надежного метода определения растворенной воды.

Разработки Ангарского ОКБА нашли широкое применение в отраслевых и академических научно-исследовательских институтах, на предприятиях химии, нефтехимии, криогенной техники, энергетики, микроэлектроники, космонавтики, железнодорожного транспорта, сельского хозяйства и т. д.

## Разработки Ангарского ОКБА нашли широкое применение в отраслевых и академических научно- исследовательских институтах, на предприятиях химии, нефтехимии, криогенной техники, энергетики, микроэлектроники, космонавтики, железнодорожного транспорта, сельского хозяйства и т. д.

Прибор предназначен для измерения массовой доли влаги в трансформаторном масле.

Принцип действия прибора основан на извлечении в десорбционной колонке влаги из точно дозированной пробы масла осушенным газом-носителем с последующим электролизом ее в кулонометрической ячейке. При работе влагомера происходит перенос влаги из масла в газ-

воды и в избытке пиридина. Он обеспечивает определение влажности масла в диапазоне от 2 до 100 г/т. Метод в виде кулонометрического титратора реализован в приборах ряда фирм-стандартизован.

Прямой ввод изоляционного масла в испаритель хроматографа при 250°C – 300°C позволяет определить всю воду, содержащуюся в этом образце, вне зависимости от ее состояния.

влажности трансформаторного масла. Эксплуатация прибора не требует химической посуды, расходных материалов и ядовитых реагентов. В процессе работы влагомера не требуются стандартные образцы масла для калибровки и поверки влагомера.

Каждый из перечисленных методов обладает своими особенностями по отношению к сложной системе «вода – изоляционное мас-

# Как продать ИНТЕЛЛЕКТ?

Красивый листок со словом «патент» ежегодно выдается более чем 250 изобретателям Иркутской области. По статистике две трети из этих бумаг так и остаются пылиться при диссертациях, монографиях и отчетах по госпрограммам. Патенты слабо конвертируются в промышленные разработки. НИИ и вузы зачастую способны запатентовать только изобретение на начальной его стадии, денег на создание промышленных образцов, технологий и приборов нет. А инвесторы не желают вкладываться в развитие изобретения, патент на которое уже «засвечен» в научной среде и рынке. Бизнес готов давать деньги под продукт, первая огласка которого произойдет сразу с получением охранного документа. Как разорвать этот замкнутый круг, «Наука Приангарья» выясняла у патентных поверенных, бизнесменов и ученых.

**Иван ГРИГОРЬЕВ**

## ПАТЕНТЫ РАДИ ПАТЕНТОВ

По данным Росстата, в 2005 году Иркутская область подала 286 заявок на полезные модели и изобретения, получила 209 патентов. Спустя пять лет количество заявок увеличилось до 361 (258 – это изобретения), из них 245 завершились выдачей охранных документов.

– Инновационная составляющая в экономике Иркутской области, от которой зависит развитие технического прогресса, не очень блестящая, – констатирует евразийский и российский па-

тентный поверенный Татьяна Шестакова.

Если у нас что-то и производят, то это скорее продукция, выполненная по старым технологиям, замечает она. Патент можно поддерживать 20 лет, но, если в первые пять-шесть лет ему применения не нашлось, смысла платить пошлины уже нет, уверена Шестакова. Такой патент с большой долей вероятности «мертворожденный».

– Только пятая часть, а в лучшем случае треть научных патентов когда-либо попадет в промышленную разработку, – уверен начальник управления по стратегическому развитию и инвестиционной политике администрации Иркутска Евгений Семенов. – Сравните

две цифры: в России за один год подано 42,5 тыс. заявок на изобретения и заключено всего 2,6 тыс. лицензионных договоров на использование патентов. То есть «работает» лишь малая часть охранных документов. В основном ученые получают патенты, чтобы защитить диссертацию.

Охранный документ является доказательством уникальности изобретения, полученного в результате научного исследования. Часто патентование является обязательным требованием при выполнении НИОКР, финансируемым государством. А иногда ученые патентуют то, что интересно только узкому сегменту промышленности. К примеру, новый способ подъема тележки с

шахтерами из шахты.

– Конечно, это очень полезно для 3–5 угольных разрезов. Но коммерсантам это абсолютно не интересно – большого рынка у такой разработки нет, – говорит Евгений Семенов. – 90% патентов просто лежит в качестве приложения к научной работе.

Почему так получается, мы решили спросить у вузов и НИИ. Ведь по данным 2010 года, большая часть региональных патентов на изобретения, а именно 219, поданы от юридических лиц.





## НАНО ЕСТЬ, А ГОСТОВ НЕТ

В 2011 году ИрГТУ получил 22 патента РФ на изобретения и полезные модели, сообщила руководитель отдела управления интеллектуальной собственностью НИ ИрГТУ Лариса Хмеленкова. Сейчас в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) находятся еще семь заявок ИрГТУ на изобретения. Одна из них – на международный патент в соответствии с договором о

патентной кооперации. Самое большое количество патентов в вузе приходится на энергетику, в том числе ядерную, нанотехнологии, горное дело, обогащение полезных ископаемых, металлургию, транспорт. Преуспели ученые ИрГТУ в патентовании разработок на утилизацию отходов и пищевые технологии, к примеру, проект производства хлеба с исландским мхом имеет уже свой охраняемый документ.

Однако, признают в вузе, проблем с патентованием много. В первую очередь

это касается «патентной грамоты». Некоторые ученые, к примеру, могут вообще не знать о том, что с 2008 года защита интеллектуальной собственности кодифицирована. С удивлением узнают об информационных ресурсах Роспатента и ФИПС. А в ряде вузов и НИИ или вообще нет патентоведов, или подразделения по охране интеллектуальной собственности малочисленны и неразвиты.

– Случается, что запатентованные разработки просто опережают техническое оснащение предприя-

тий, – говорит Лариса Хмеленкова. – Внедрение возможно, но на данном этапе это дорого.

Останавливает предпринимателей необходимость модернизации технологических линий и введение новой нормативной документации. А иногда и просто – новая технология опережает законодательство. У ИрГТУ, к примеру, есть новые разработки в области нанотехнологий, но их трудно использовать, так как соответствующие ГОСТы не выработаны. Но главное, почему бизнес не



стремится к переводу патента в твердый продукт, – это «сырость» запатентованного изобретения.

– Отсутствие изготовленных на базе патентов опытных образцов, которые предприятия могли бы «пошупать» и изучить, – это большая проблема, – уверена Лариса Хмеленкова. – Зачастую запатентованные разработки имеют стадию «незавершенный НИОКР».

## ОДИН ТРУДНЫЙ ШАГ

По мнению начальника Научно-исследовательской части Иркутского госуниверситета Владимира Карнакова, все дело в специфике научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), выполняемых в России.

– Если взять расходы на НИОКР за 100%, то в России из них на фундаментальные и прикладные исследования приходится более 80%, а собственно разработки не превышают

Когда ученые обнаруживают некое явление, процесс, которые не были известны ранее, то на него можно получить патент. Однако, чтобы довести «способ» до технологии, нужны большие средства и квалифицированные инженеры и конструкторы. Сам результат – способ, модель, изобретение – стоят не так дорого.

– Но довести изобретение до стадии практической разработки – это трудный и дорогой шаг! – говорит Владимир Карнаков. – Конечно, мы можем изучить явление, описанное в патенте, на лабораторной установке. Допустим, установка занимает всю комнату и весит две тонны. А необходимо сделать прибор размерами 50 на 50 см с весом до 50 кг. Это означает, что должны быть выполнены сложные конструкторские решения. Для каждого нового изобретения необходима своя сложная техническая, конструкторская «упаковка». Проверить эту идею, насколько она технологи-

рублей. У вузов просто нет таких денег.

## ЗАСТОЛБИЛИ БАЙКАЛЬСКУЮ ВОДУ

Лимнологический институт СО РАН обладает тем самым редким патентом, который удалось реализовать, – патентом на способ производства байкальской воды. Патентный поверенный РФ Александра Верховина, работающая в ЛИН СО РАН, занимается патентным делом с 1990-х. Тогда директор института академик Михаил Грачев принял решение: надо получать патенты, причем коммерческие, чтобы институт выживал. С тех пор в ЛИН СО РАН появилось около 20 патентов на изобретения и полезные модели, около 30 официально зарегистрированных в Патентном ведомстве баз данных и программ для ЭВМ. Это немного, но стоит помнить, что основная продукция научных организаций – это статьи, монографии. А охран-

тались оспорить у института, поскольку другой технологии розлива воды, кроме той, что запатентовал ЛИН, пока нет. Однако в обоих случаях, как говорит Александра Верховина, заявители сами отозвали иски.

У института сейчас ряд лицензионных договоров с компаниями, разливающими воду Байкала. ЛИН СО РАН даже выиграл несколько судов у нарушителей патентного права. С ООО «Байкальские воды» ЛИН СО РАН судился несколько лет. Были судебные разбирательства с ООО «Основа» в различных арбитражных судах. Патент на способ производства байкальской воды пока остается единственным, по которому ученые получают пусть небольшое, но авторское вознаграждение. Стоимость патента, если учитывать только сумму государственных пошлин, около 18 тыс. рублей, а принес ЛИН СО РАН хоть и многотрудную, но прибыль. Доход по лицензионным договорам за 2011 год составил 1,2 млн рублей. Скоро действие патента закончится. Определенная усталость от судебных разбирательств есть, признает Александра Верховина. Но лимнологи полны новых задумок. Возможно, скоро будет придумано нечто совершенно оригинальное.

Сейчас в Лимнологическом институте поддерживается 12 патентов, за последний год получено четыре, в работе три. Конечно, не все из них поддерживаются. К примеру, от финансирования уникального патента на способ ловли рыбы вертикальной сетью (изобретение ихтиолога Анатолия Мамонтова) придется отказаться – покупателей не нашлось.

– Наш директор считает, что любой патент должен работать, – говорит Алек-

**«Патент можно поддерживать 20 лет, но, если в первые пять-шесть лет ему применения не нашлось, смысла платить пошлины уже нет. Такой патент с большой долей вероятности «мертворожденный»**

20%, – рассказывает Владимир Карнаков. – Расходы на НИОКР в США диаметрально противоположные.

Ежегодно ИГУ получает из Роспатента от 15 до 20 охраняемых документов и направляет в Роспатент до 20 заявок. Значительное количество запатентованных изобретений ИГУ носят исследовательский характер. Поэтому в Роспатент подаются заявки на патентование «способов». Это не технология и даже не метод.

чески жизнеспособна, можно только в рабочей модели, приборе. Понятно, сам ученый построить такой прибор не сможет, у него другие задачи и другая квалификация. Ученый – генератор идей.

Владимир Карнаков констатирует: для того чтобы сделать изобретение в рамках выполнения НИР, нужно 1–2 млн рублей, а доведение его до стадии технологии или прибора стоит несколько сотен миллионов

ные документы – это продукт не только интеллектуальный, но и коммерческий.

В 1992 году в ЛИНе была защищена питьевая байкальская вода, расфасованная в емкости. Пластиковую бутылку из первой партии даже запросили москвичи в музей Патентного ведомства. Патент на байкальскую воду ЛИН СО РАН поддерживает все 20 лет. Как правило, это срок коммерческой жизни патента. Он оказался очень активным. Дважды его пы-

сандра Верхозина. – Поэтому часть охраняемых документов, особенно если это касается выполненных по госконтрактам, поддерживать не будут. Эти патенты обычно защищают разработки, полученные только на лабораторном уровне. К сожалению, цепочка «научная разработка – опробование и внедрение» в России слабо отработана.

Некоторые патенты просто опережают время. По мнению председателя президиума ВСНЦ СО РАМН академика Сергея Колесникова, не должно быть так, чтобы все 100% получаемых патентов сразу уходило в бизнес.

– У нас, к примеру, вместе с Институтом химии СО РАН есть авторы, участвовавшие в разработке вполне коммерческого «Анавидина», а есть перспективные патенты на результаты фундаментальных разработок, которые сейчас никак не реализуемы, они работают на будущее, – замечает он.

Александра Верхозина уверена: перспективные разработки будущего необходимо защищать.

– Ученые наши замечательные люди, талантливые! – говорит она. – Приносят свою хорошую, нужную идею. Смотрят на меня, как будто я все могу. А я отвечаю: «Я только патентовед, я не могу решить ни вопросов финансирования, ни внедрения». Это может сделать только бизнес, а у него особый взгляд на изобретения.

## МИНИМУМ 10 ЛЕТ ОКУПАЕМОСТИ

К примеру, у компании ОАО «Фармасинтез» есть шесть действующих патентов на изобретения, включающие лекарственные средства и способы производства последних, фар-

мацевтические композиции, а также готовые лекарственные формы. Еще порядка пяти заявок на рас-

надлежит ученым, а на готовую лекарственную форму – ОАО «Фармасинтез». В числе авторов второго

интересна! Тем более когда срок действия патента на разработку истекает через два-три года. Мы про-

## «Отсутствие изготовленных на базе патентов опытных образцов, которые предприятия могли бы «пощупать» и изучить, – это большая проблема. Зачастую запатентованные разработки имеют стадию «незавершенный НИОКР»

смотрении. Пожалуй, самый интересный патент – на «Перхлозон», первый препарат нового класса противотуберкулезных лекарственных средств. Чтобы создать его, предприятие заключило договор о научно-технической кооперации с институтами-разработчиками – Иркутским институтом химии им. А.Е. Фаворского СО РАН и ФГУ «Санкт-Петербургский институт фтизиопульмонологии». Патент на действующее вещество при-

патента – технологи предприятия, клинические фармакологи, специалисты Института фтизиопульмонологии Санкт-Петербурга. У «Фармасинтеза» есть и патент на двухстадийный способ производства препарата. Почему патентные права так разведены?

– Это нормальная практика, – говорит директор по правовому обеспечению ОАО «Фармасинтез», патентный поверенный РФ Дмитрий Федоров. – Ученые изобрели так называемую действующую молекулу вещества. Но для того, чтобы она стала лекарственным препаратом, нужно было проделать огромную работу, в частности, провести клинические испытания, определить дозировку, форму таблетки, чем и занимались наши специалисты вместе с санкт-петербургскими. Естественно, этот патент оформлен уже на предприятие.

Сейчас стадия клинических испытаний завершается, и планируется, что «Перхлозон» поступит в продажу в конце этого года.

– Часто ученые не понимают, на какой стадии им нужно связываться с производителями, – говорит Дмитрий Федоров. – Многие идут с уже опубликованной где-то разработкой. Бизнесу «засветившаяся» идея не

сто не успеем запустить ее в производство и получить прибыль.

За рубежом информация о новом лекарственном средстве научными лабораториями не разглашается до завершения стадии клинических испытаний. Лаборатории там защищены лучше, чем у нас ФСБ, шутит Дмитрий Федоров. И только после завершения «клиники» подается заявка на патентование, чтобы исчерпать при введении в производство все 20 лет охранного документа. У нас же ситуация другая – ученые, только получив интересную действующую молекулу, стремятся ее запатентовать и опубликовать. Часто за этим стоит простая необходимость – таковы условия госконтракта, по которому исследователь получает деньги. Но в итоге – целые институты теряют возможность заработать.

– Недавно к нам пришли ученые с практически готовой таблеткой известного в Иркутске бренда, – рассказывает директор ОАО «Фармасинтез» Ольга Турчанинова. – Хороший запатентованный БАД. Но этот БАД в России производят восемь предприятий! Быть девятью мы не можем, а для того чтобы из БАДа сделать лекарственное средство, мы должны потратить

### СЛОВАРЬ

**Патент** – охраняемый документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца.

# Как запатентовать изобретение



- Получить патент могут и юридические, и физические лица.
- Патент на изобретение в РФ действует в течение 20 лет с даты подачи заявки на выдачу патента

минимум два года, 20 млн рублей на клинические испытания. Приди они раньше, все бы было хорошо. Но теперь время упущено.

Так происходит со многими разработками, констатирует Дмитрий Федоров. Инвестор находится на пятом-седьмом году действия патента, а иногда и на 10–12-м. Еще минимум 5–8 лет нужно, чтобы довести изобретение до стадии производства, еще 1–2 года, чтобы выпустить на рынок, «раскрутить». А там и конец патента.

– Единственный, кто может вложить деньги в такой бесприбыльный проект, – государство, – отрезает

Ольга Турчанинова. – Любому предприятию нужно хотя бы 10 лет окупаемости за счет эксклюзивности.

Она уверена: вузы должны учить будущих ученых правильно защищать свои изобретения и на нужном этапе их продавать. У старой гвардии ученых есть отличный опыт, они умеют составить достаточно грамотное описание будущего изобретения, с которым далее может работать патентный поверенный. Но слово «продать изобретение» для некоторых звучит кошунством, им кажется, что их лишат авторства. Однако это не так! Более того, предприятия-

производители в значительной мере сами заинтересованы в поддержании права авторства, ведь на начальном этапе коммерциализации нового лекарственного препарата имена разработчиков и научные школы, которые за ними стоят, будут значить не меньше, а подчас – больше эффективности самого препарата.

– Мне кажется, в институтах должны быть созданы информационно-обменные центры между бизнесом и НИИ, – говорит Ольга Турчанинова. – Бизнес должен иметь возможность прийти в институт, заявить о нужных ему разработках и предложить инвестиро-

вать в них. После этого может быть подписан договор о неразглашении коммерческой тайны, и далее решается вопрос – или идут инвестиции в разработку, или покупается готовый патент.

Сегодня ОАО «Фарма-синтез» кроме имеющихся шести патентованных препаратов вкладывается в разработку еще шести.

– Мы даем деньги на разработки, даже если и на 50% не уверены в том, что из этого получится, – говорит Ольга Турчанинова. – Однако никаких подробностей наше предприятие не раскрывает до публикации заявки на изобретение.

## ВЫХОД В ЕВРОПУ

Татьяна Шестакова сообщила, что в 2010 году из 42,5 тыс. патентных заявок на изобретения в России 13,7 тыс. принадлежало иностранным фирмам. Корея, Китай, США активно патентуются на нашей территории. Сейчас в России действуют 43 тыс. иностранных патентов. А вот мы пока на международный рынок интеллектуальной собственности выходим слабо.

– К сожалению, зарубежных патентов в Иркутской области очень мало, – констатирует Евгений Семенов. – Во-первых, это очень дорого, во-вторых, перед авторами часто и задачи такой не стоит.

ЛИН СО РАН пытался защитить несколько разработок международными патентами. Это способ обезвреживания отбельных стоков целлюлозно-бумажного производства, способ прокладки подводного кабеля (впервые был опробован на Байкале: кабель протянут на остров Ольхон).

– Однако мы остановились в обоих случаях на стадии подачи международных заявок, – говорит Александр Верховизина. – У института не хватило средств.

В ИГУ около 15 лет назад ученые тоже пытались получить международный патент, дело тоже остановилось. Сергей Колесни-

ков сокрушается: будь у иркутских медиков средства, они бы безусловно зашишались за рубежом. Только при первичной подаче международной заявки на изобретение пошлина может составить 2 тыс. долларов, поясняет Татьяна Шестакова. А патентование одного изобретения в пяти стра-

патент – это реальный шаг вперед, от лабораторных разработок к опытным моделям. У иркутского предприятия ЗАО «Аэроэнерготех», получившего евразийский патент на изобретение аэродинамической установки к двигателям, на стадии выдачи находится как раз европейский патент.

лектуальной собственности малыми и средними предприятиями.

– Мы будем субсидировать не более 50% расходов на патент, но не выше 70 тыс. рублей на регистрацию прав на один объект в России и 140 тыс. за рубежом. Желющие уже есть, – заявил Евгений Семенов.

**Только при первичной подаче международной заявки на изобретение пошлина может составить 2 тыс. долларов. А патентование одного изобретения в пяти странах обходится в среднем в 50 тыс. долларов**

нах обходится в среднем в 50 тыс. долларов.

Однако и здесь уже есть сдвиг. «Фармасинтез» готовит документы на международный патент по «Перхлозону». ИргТУ, как сообщила Лариса Хмеленкова, сейчас работает над двумя международными заявками для получения патентов в зарубежных странах. Среди потенциальных иностранных партнеров – Корея, Монголия.

Если вуз или группа ученых идут на международное патентование, они понимают, что этот патент впоследствии можно реализовать, говорит Владимир Карнаков. Главное – провести его грамотную аудиторскую оценку, уверен Евгений Семенов. Европейский

– Экспертиза положительная, ожидаем, что он будет выдан в середине-конце 2012 года, – сообщил директор «Аэроэнерготеха» Юрий Криулин. – Если у нас будет европейский охранный документ, мы можем взять кредит в одном из европейских банков под залог самого патента. Нам необходимо около 3–3,5 млн евро, чтобы перейти на следующий этап и сделать опытный образец нашей установки. В России пока такие кредиты невозможны.

По мнению Татьяны Шестаковой, власть могла бы помочь стартапам в патентовании, как это делают за границей. В этом году мэрия Иркутска впервые выделяет 700 тыс. рублей на регистрацию прав интел-

Однако такое развитие патентования влечет за собой еще одну проблему – качество. Необходимо получать не просто патенты, а юридически сильные патенты, которые трудно будет оспорить. А для этого надо расширять сеть специалистов по защите интеллектуальной собственности в Иркутской области. Дело касается и судов. В Арбитражном суде Иркутской области нет специально обученных судей, способных заниматься спорами по интеллектуальной собственности, говорит Татьяна Шестакова.

– Иной раз просто неловко за те решения, которые принимаются судами, к примеру, по товарным знакам, – заявляет она.

И это притом, что в России скоро должен появиться специализированный суд по интеллектуальной собственности. Однако патентное дело растет вместе с рынком, говорит Лариса Хмеленкова. И может быть, в будущем мы еще увидим, как претенденты на лицензии будут расхватывать иркутские патенты с аукционов.

**Необходимо получать не просто патенты, а юридически сильные патенты, которые трудно будет оспорить. А для этого надо расширять сеть специалистов по защите интеллектуальной собственности в Иркутской области**

# Андрей Чернышев:

## Инвестиции в новые технологии могут быть выгодными

**Ирина ЛАГУНОВА**  
 Фото автора

– Андрей Владимирович, что сегодня собой представляет группа компаний МЕТТЭМ?

– Это один из лидеров российского инновационного движения, который доказал, что инвестирование в высокие технологии может быть выгодным. Аббревиатура МЕТТЭМ состоит из слов «медицина, техника, технологии, электроника, менеджмент». В состав группы компаний входит около 25 организаций, занимающихся разработкой, производством и продвижением самых разнообразных приборов и устройств – от точной механики до информационных технологий. Более 20 лет у руля МЕТТЭМ стоит Виктор Сапрыкин, который убежден в том, что будущее российской экономики за наукоемкой продукцией.

– Какими проектами вы занимаетесь?

– Все продукты, которые мы производим, крайне необходимы человеку. Это очистка воды, строительные технологии, безопасность и так далее. Но начнем со светодиодных ламп, к производству которых я имею самое непосредственное отношение. Сегодня почти все знают о том, что существует такая энергоэффективная технология, как светодиодное освещение. Однако мало кому известно, что

говорят, что российская экономика невосприимчива к инновациям. И в ближайшем будущем, по прогнозам экспертов, массового внедрения новых технологий ждать не стоит. О том, что мешает нашим инновационным предприятиям развиваться и по какому пути двигаются отечественные инноваторы, мы беседуем с членом совета директоров группы компаний МЕТТЭМ, депутатом Законодательного собрания Иркутской области Андреем Чернышевым.



те образцы продукции, которые сегодня есть на рынке, на самом деле – дешевые китайские изделия, не соответствующие стандартам качества. В них используются ленточки светодиодов, наклеенные в хаотичном порядке, которые портят зрение, потому что светят непонятно куда и непонятно как. Лампы быстро

перегорают, у них плохой свет и дизайн. Дело в том, что перекупщики попросту приобретают дешевые образцы светодиодных ламп на китайских рынках. Мы пошли по другому пути. За основу своих разработок мы взяли светодиоды американской компании CREE из Силиконовой долины, безусловного мирового ли-

дера в этой сфере. Мы заключили с ними эксклюзивный договор на закупку и поставку светодиодных изделий в Европу и Азию, включая Россию. Добавили свои инновационные разработки – драйвер, запатентованные технические решения, собственный дизайн, финальную российскую сборку – и получили

достойное изделие, единственное в России имеющее американскую и европейскую (TUV) сертификацию. У нас есть официальное подтверждение, что наши лампы выдерживают минимум 65 тыс. часов эксплуатации. Если учитывать, что лампа горит лишь третью часть суток, это составляет приблизительно 20 лет.

– **В чем инновационность вашей продукции и чем она отличается от китайских образцов?**

– Китайские варианты светодиодных ламп имеют слабую направленность освещения. Мы же разработали собственные линзы, за счет которых достигаем ровного освещения всего участка. Это или узконаправленное освещение, но с ярким световым потоком, или четкое световое пятно. Кроме этого, мы используем алюминиевые радиаторы для охлаждения светодиодов. К сожалению, все наши попытки изготавливать алюминиевые радиаторы на российских заводах не увенчались успехом. И мы вынуждены были разместить заказ по нашим чертежам на заводе КНР. Остальные необходимые детали изготавливаем в России (лампа состоит более чем из 80 дета-

лей) и в Липецке проводим окончательную сборку. Сегодня мы, кстати, обсуждаем с заинтересованными лицами возможности создания сборочных производств. То есть планируем поставлять

будет ограничиваться только поставками. Мы предлагаем заключать энергосервисный контракт, по которому муниципалитет будет рассчитываться за лампы, выплачивая 50% от той

прорывных инновационных технологиях. То есть одновременно с японцами, немцами, американцами мы используем технологии, которые сегодня во всем мире являются революционны-

## «Мы предлагаем заключать энергосервисный контракт, по которому муниципалитет будет рассчитываться за лампы, выплачивая 50% от той суммы, которую он экономит в результате их замены на энергоэффективные»

полуфабрикаты на территорию любого региона и здесь же заниматься окончательной сборкой. Преимущества для территорий в этом, конечно, очевидные. Это создание новых рабочих мест, налоги в бюджет и т. д.

– **Сотрудничаете ли вы с муниципалитетами Иркутской области?**

– Заинтересованность в наших светодиодных лампах, конечно, высока. В том числе и в Иркутской области. Сегодня мы рассматриваем формы сотрудничества по замене ламп с администрациями Братска, Усть-Илимска, Черемхово. И взаимодействие наше не

суммы, которую он экономит в результате их замены на энергоэффективные.

– **По каким еще направлениям работают ваши инновационные предприятия?**

– Наша инновационная деятельность делится на три части. Первая – это технологии, которые мы придумали и уже сегодня реализовали в виде готовой продукции. То есть это абсолютно наши инновации. Вторая – это сотрудничество с инноваторами. В мире у нас большие контакты, мы участвуем в различных форумах, раньше всех получаем доступ к информации о

ми. И третье направление – продвижение новых технологий. Для этого мы организовали выставку «Инно-техэкспо». В этом году она будет проходить уже в третий раз – с 22 по 25 мая в павильонах ВДНХ в Москве. Экспозиция помогает инноваторам заявить о себе и найти инвесторов. Одним из инициаторов ее проведения стал экс-министр МЧС России Сергей Шойгу. На мой взгляд, сегодня он является главным инноватором страны. И это не случайно, ведь в деле спасения во времена больших природных и техногенных катастроф без инновационных технологий никак не обойтись. Сергей Шойгу всемерно поддерживает нашу выставку, в этом году мы приглашаем всех в 75-й павильон ВДНХ, где будет представлена отраслевая тема «Комплексная безопасность», посвященная технологии спасения людей.

– **Как вы думаете, какие предложенные вами технологии будут интересны региональным властям?**

– У нас много технологий, связанных с системой ЖКХ. Речь, в частности, идет о реновации труб,

«Самая большая трудность в инновационной деятельности – это не лень, не страх нового, не инерционность мышления. Самая большая трудность в том, что наши технологии позволяют значительно сэкономить расходы там, где стоят чьи-то кормушки, где за десятилетия сложились определенные расценки и все уже поделено»



которая в опытном порядке сегодня применяется на московском «Водоканале». Это восстановление и защита труб от всевозможных участившихся в последнее время провалов, протечек, которые связаны с износом сетей. Все признают, что износ систем ЖКХ в нашей стране достиг катастрофических размеров. В Иркутской области в этом плане пока еще относительно спокойно, потому что города здесь в основном молодые. Но и Приангарье уже подходит к тому рубежу, когда надо будет заниматься защитой, заменой, восстановлением сетей. Представьте себе такую удручающую картину, когда мы одновременно начинаем раскапывать улицы и менять трубы. Это полгода грязи, шума и нереальных затрат. Затем все эти ямы засыпаются, но вернуть улицам первоначальное состояние уже невозможно. И с этим Иркутск уже сталкивался. Так вот в Центральной России, особенно в старинных городах, ситуация уже приближается к критической отметке.

Наша технология позволяет восстановить трубу

изнутри, не проводя раскопок и не покупая новый материал. Такие работы мы можем проводить на сточных канализационных трубах разного диаметра, как с холодным, так и с горячим водоснабжением. Са-

моглава. Немаловажно то, что наша технология – это ресурс для уменьшения тарифов на услуги ЖКХ. Ведь не секрет, что порядка 60% воды уходит из старых проржавевших труб в почву, а мы за нее платим. У нас

– Наша страна с удивлением продолжает открывать для себя технологии, которые используются уже во всем мире. Один из примеров – технология строительства зданий с применением легких стальных тон-

## «Мы изобрели замок, который никто в мире не откроет. В работу замка наши ученые внесли параметр, который раньше никто не использовал. Это время»

мое главное, это делается оперативно, можно даже не отключать холодную воду, что очень важно для комфорта жителей.

**– Как работает эта система?**

– Система работает по принципу «от колодца до колодца». Сначала мы запускаем видеоробота, который делает анализ трубы, а затем моделирует ее в 3D-формате на компьютере. Затем специальная машина изнутри плотно наматывает как по резьбе профилированную ленту. По этой технологии мы работаем в Москве и уже получили высокую оценку от столичного

есть возможности устранять даже метровые проломы в трубах, на что не способна ни одна другая технология. Срок службы отремонтированной трубы – 80 лет. Скорость реновации – около 10 метров в час. Что касается ремонта труб горячего водоснабжения, то там немного другая технология. В ее основе напыление специальным роботом жидкого вещества на внутренние стенки трубы в три слоя. Срок эксплуатации восстановленного трубопровода – более 50 лет.

**– С какими инновациями вы работаете в сфере строительства?**

костенных конструкций (ЛСТК). Это конструкции, которые с успехом применяются в других странах и с недавнего времени у нас. Строительство с применением ЛСТК бурно развивается в Европе, Восточной Азии, США и Австралии. Теперь это самые надежные быстровозводимые здания. Например, на строительстве небольшого жилого дома могут быть задействованы трое-четверо рабочих, и они обходятся без каких-либо подъемных механизмов. При этом стоимость одного квадратного метра такого дома без отделки составляет всего 10 тыс. рублей.

Такие быстровозводимые дома нам очень нужны – для спасателей, вахтовиков и т. д. Их удобно строить в селах. И я думаю, что они могли бы решить проблему с детскими садами. Если сегодня мы строим детсад на 240 мест за 250 млн рублей, то при использовании ЛСТК его можно построить за 107 млн рублей. Преимущества таких домов еще и в том, что их можно быстро разобрать и перевезти в другое место. МЕТТЭМ занимается как строительством малоэтажного жилья, так и возведением домов до 30 этажей.

**«Наша технология позволяет восстановить трубу изнутри, не проводя раскопок и не покупая новый материал. Такие работы мы можем проводить на сточных канализационных трубах разного диаметра, как с холодным, так и с горячим водоснабжением. Самое главное, это делается оперативно, можно даже не отключать холодную воду, что очень важно для комфорта жителей»**



▲ Сергей Шойгу (в центре) и Виктор Сапрыкин (слева) на II Международной выставке-форуме «Инновации и технологии – 2011»

– Назовите ваши самые уникальные ноу-хау.

– МЕТТЭМ активно участвует в подготовке государственной программы «Чистая вода». Мы хорошо знакомы с проблемой очистки воды и готовы вывести на рынок в ближайшее время фильтр, который уничтожает бактерии и отчасти вирусы. Это японская технология, в которой нет никакой химии, – она называется технологией полых нановолокон. На сегодняшний день это будет самая эффективная очистка воды. Мы пока еще не заявили об этом громко, но первая партия продукции уже изготовлена.

Кроме того, мы изобрели замок, который никто в мире не откроет. В работу замка наши ученые внесли параметр, который раньше никто не использовал. Это время. Я не буду раскрывать всех секретов, но скажу, что мы приглашали про-

фессионалов и никто из них так и не сумел его открыть. На выставке в павильонах ВДНХ в мае мы собираемся устроить шоу, объявив премию в 1 млн долларов тому, кто сможет взломать отмычкой наш инновационный замок.

У нас есть еще масса интересных технологий, о которых очень долго можно рассказывать. Это и тепловые насосы, и беспроводные видеокамеры, которые мы можем устанавливать в каждую светодиодную лампу и тем самым обеспечивать безопасность города. Занимаемся противопожарной сигнализацией, производим счетчики для учета горячей и холодной воды. Выходим на технологию канализационных люков, которые невозможно своровать. У нас есть технология, которая позволяет выращивать зелень в помещении без стекол при опре-

деленной последовательно-сти освещения.

– Есть ли на пути реализации ваших проектов и внедрения новых технологий какие-то преграды?

– Самая большая трудность в инновационной деятельности – это не лень, не страх нового, не инерционность мышления. Самая большая трудность в том, что наши технологии позволяют значительно сэкономить расходы там, где стоят чьи-то кормушки, где за десятилетия сложились определенные расценки и все уже поделено. Представьте, что в этой ситуации приходим мы со своими технологиями. Нам уже, кстати, неоднократно намекали на то, что мы мешаем зарабатывать. Главная трудность – это коррупционность государственной системы, нашего чиновничества. Но мы все-таки верим, что новые

технологии победят в борьбе со старыми и будут применяться широко. А пока все процессы по их внедрению идут очень трудно.

– Андрей Владимирович, откуда появляются идеи, которые вы берете на вооружение?

– МЕТТЭМ очень активно работает с авторами проектов, рационализаторами, изобретателями, конструкторами. Как говорит Виктор Сапрыкин, мы инвестируем в человеческую мысль. Мне не раз приходилось общаться с ректором Московской школы управления «Сколково» Андреем Волковым, и мы всегда находили общий язык, когда говорили о необходимости инновационных разработок. Мы поддерживаем отношения с учеными и всегда готовы к диалогу с самыми прогрессивными научными и бизнес-учреждениями.

# МЫ ВЫШЛИ В КОСМОС... И ЭТО НАВСЕГДА

О перспективах российской космической программы, исследованиях околоземного космоса и космической погоде, отечественном образовании и многом другом рассуждает ведущий специалист в области солнечно-земной физики, советник Российской академии наук, академик РАН, человек, многие годы возглавлявший крупнейший отечественный научный центр – иркутский Институт солнечно-земной физики СО РАН, Гелий Жеребцов.

Екатерина ЛУКЬЯНОВА,  
Сергей ЯЗЕВ  
Фото Ларисы ФЕДОРОВОЙ

– Гелий Александрович, в прессе в последнее время говорится, что полеты человека в космос мало что дают науке, большинство принципиально новых открытий было сделано с помощью «космических автоматов». Что же касается человека в космосе – то это и дорого, и опасно, и не очень эффективно, поскольку много ресурсов приходится тратить просто на обеспечение существования человека в космосе, а отдача для науки от его пребывания якобы невелика. Что вы, как человек не случайный в космической тематике, думаете по этому поводу?

– Сейчас космонавты летают сравнительно невысоко, рядом с Землей, ниже радиационных поясов. Я думаю, что исследования, проводимые на пилотируемых аппаратах, вряд ли дадут что-то принципиально новое в области изучения физики околоземного космоса. Эпоха географических открытий в околоземном космическом пространстве давно уже закончилась. Все, что там есть, – все уже откры-

то, и сейчас нужно заниматься уточнением деталей, изучением взаимодействия различных областей магнитосферы Земли. Околоземное космическое пространство – это единое целое, которое состоит из взаимодействующих областей с различными физическими условиями, и нам нужно выяснить, к какому результирующему состоянию все это придет, да еще и в зависимости от солнечной активности. Понятно, что для таких исследований уже не нужно отправлять пилотируемый корабль, это сделает автомат. Это будет гораздо дешевле, и не понадобится рисковать чьими-то жизнями.

Не решенные пока физические задачи целесообразнее решать с помощью небольших беспилотных космических станций, которые могут размещаться на разных высотах, в разных областях магнитосферы, измерять состояние среды и передавать данные на Землю. В этой области исследований автоматы действительно могут работать эффективнее человека на орбите.



Гелий Жеребцов

Может быть, мы скоро будем организовывать заводы в невесомости и получать новые вещества. Такие вещества важны для создания некоторых лекарств и для проведения научных экспериментов, например, для создания современной элементной базы электроники. Но и здесь, наверное, проще запустить автоматическое производство на орбите, а человек может только помешать – внося искажения в технологические процессы за счет того, что он движется в соседнем отсеке, создает микрогравитационные ускорения...

– Получается, что в космосе можно работать, не отправляя туда людей. Так, может быть, все-таки реально совсем обойтись без пилотируемых полетов, как сей-

час утверждают некоторые эксперты? Можно полностью перейти на автоматы...

– Конечно можно! Но с другой стороны, можно сказать и так – а что нам, например, в океанах делать? Когда человек начинал осваивать морские просторы, океан, некоторые удивлялись: «Зачем? Нам и на суше хорошо». Значит ли это, что надо перейти к судам без экипажей? Или все-таки нужно повышать уровень безопасности? Так же было и с воздушным пространством. И что – в атмосферу отправлять только беспилотные самолеты? Освоение новой среды всегда было сопряжено с опасностями. Но вслед за первопроходцами новую среду всегда, уже надежно, осваивало все человечество. Так же и в космосе.

Кроме того, оказывает-ся, есть направление, которое без присутствия человека в космосе развивать невозможно. Это изучение самого человека, его физиологии, процессов, которые происходят в организме в условиях космического пространства. Я не медик, но думаю, осталось очень много проблем, связанных с длительным пребыванием человека в космосе. Это, во-первых, нужно для будущих дальних полетов....

– Но критики пилотируемого направления вам скажут на это, что если человек совсем откажется летать в космос, то эти знания никому и не понадобятся – на Земле они либо бесполезны, либо носят чисто академический характер....

– Это неправильно. Во-первых, знания об организме человека не могут быть бесполезны, они могут пригодиться и на Земле. Во-вторых, речь идет о концептуально новом направлении – полетах к другим планетам. Конечно, еще не сегодня. Но представить себе будущее человечества без освоения Солнечной системы невозможно. Человека уже не остановишь. Мы вышли в космос, как в новую среду обитания, и это навсегда. А освоить эту новую среду обитания без постоянного пребывания там человека не получится. Это значит, нужно решать фундаментальные проблемы обеспечения длительного нахождения человека в космосе, вне «защитного щита» радиационных поясов. Разумно ожидать, что исследования в космосе дадут важные данные и новые технологии для обеспечения радиационной безопасности и на Земле, например, в атомной энергетике.

– Сейчас идет спор о стратегических перспективах российской космонавтики. Руководитель «Роскосмоса»

Владимир Поповкин и вице-премьер правительства, курирующий космос, Дмитрий Rogozin уже несколько раз активно выступали по этому поводу. Rogozin несколько раз высказался в таком духе: мол, «а что Луна? Надо планировать полеты на планеты». Ди-

– Теперь – вопрос о стратегии космических исследований страны. Как вы полагаете, должна ли она быть преимущественно национальной или надо опираться на международное сотрудничество? Как тут следует расставить приоритеты?

параты, тогда гонка вооружений будет перенесена в космос, и это будет ужасно. Тем более, если будет принято решение размещать вооружения на Луне. Начнет развиваться такая цепочка неконтролируемых последствий, что не дай бог.

**«Может быть, мы скоро будем организовывать заводы в невесомости и получать новые вещества. Такие вещества важны для создания некоторых лекарств и для проведения научных экспериментов, например, для создания современной элементной базы электроники»**

ректор Института космических исследований РАН академик Лев Зеленый – за то, чтобы, наоборот, начинать с Луны, а полеты к планетам, с его точки зрения, – все-таки очень далекая перспектива. А что вы можете сказать по этому поводу?

– Луна – это пройденный этап, в принципе отработанный американцами, но, к сожалению, не нами. Если мы хотим всерьез заниматься космосом – всему надо учиться самим. Поэтому полеты к Луне должны состояться. В конечном итоге – и с людьми. Что же мы – сразу будем отправляться в дальние полеты к планетам? Сначала надо научиться летать поблизости...

– Итак, вы считаете, что начинать надо с Луны?

– Ну, мне кажется, так логичней. Конечно, надо начинать с Луны. А что касается полетов дальше – лунная и планетные программы должны готовиться одновременно, параллельно, и программа полета на Марс должна корректироваться с учетом опыта, проб и ошибок лунного проекта.

– Нужно и то, и другое. Крупные проекты, по-видимому, не осилить ни одной, даже развитой стране, потому что они экономически неподъемны. Должна быть кооперация. Но, с другой стороны, всегда будут вопросы, которые должна решить каждая страна самостоятельно, выстраивая систему собственных приоритетов в космосе. У ведущих стран все равно будут собственные программы. Хотя бы потому, что неизбежно будут решаться и военные задачи, вопросы национальной безопасности.

Крайне важно договориться о военной деятельности в космосе. Наверное, космос уже кем-то рассматривается как будущий театр военных действий – это страшное дело! И в этой части экономическое сотрудничество будет очень полезным, потому что мы будем держать друг друга за руку и чувствовать пульс друг друга. Безусловно, для обеспечения безопасности неизбежны космическая разведка, надежная связь. Все это уже есть и будет. Но если будет решаться задача, как подавить противника или убрать его ап-

Получается некий парадокс, над которым я всегда задумывался. Человечество за последнее столетие не поумнело, ничему не научилось, государства и политики не умеют договариваться между собой. Мы живем на маленьком шарике, но свои противоречия по-прежнему разрешаем военным путем, фактически ничем не отличаясь от людей, которые жили в условиях племенных отношений. До чего дошло – собираемся лететь на другие планеты, а на Земле так и не можем договориться о том, что воевать нельзя в принципе, нельзя решать проблемы силовым методом. Это ужасно.

Появляется новая техника, возникают новые технологии, а мы продолжаем размахивать кулаками. В конечном итоге это приведет человечество к гибели. Один неудачный эксперимент по испытанию нового оружия – биологического, химического, электромагнитного или еще какого-то – может привести к катастрофе.

Продолжение интервью читайте в следующем номере журнала

# Григорий Галазий: Байкал — МОЯ ЖИЗНЬ



Александр ПАВЛОВ

Фото Владимира КОРОТКОРУЧКО

В этом году академику Григорию Ивановичу Галазию исполнилось бы 90 лет. Эпиграфом к его жизни могли бы послужить слова писателя Валентина Распутина: «Жила в нем некая непоколебимость. Было много энтузиастов – защитников Байкала: ученых, писателей, общественных деятелей... Но все они, как бы отдав дань байкальской теме, сходили со сцены. А Галазий продолжал служить Байкалу всегда».

## НАСЛЕДНИК ВЕРЕЩАГИНА

Началась эта служба в 1954 году, когда 32-летний кандидат биологических наук был назначен начальником Байкальской лимнологической станции Восточно-Сибирского филиала АН СССР. Оценивая это назначение, академик Николай Логачев писал в книге «Рыцарь Байка-

ла»: «Хотя он и не был специалистом в лимнологии, а занимался лесоведением и дендрохронологией Прибайкалья, выбор его кандидатуры на руководство станцией оказался исключительно удачным, так как вся последующая история с Байкалом требовала научного лидера высокой человеческой прочности и большого мужества».

Возглавить Байкальскую лимнологическую станцию было, конечно, большой честью. Старейшее академическое заведение в Сибири, оно ведет свою историю от исследовательской базы-станции в Больших Котах, основанной в 1916 году большим знатоком Байкала В.Ч. Дорого-стайским. Деньги на ее организацию пожертвовал ир-

кутский миллионер-меценат Н.А. Второв. Он же помог обзавестись и первым научно-исследовательским судном, названным «Чайка».

С 1930 года, когда лимнологическая станция обретает постоянное место жительства в поселке Листвянка, ее начальником почти на полтора десятилетия становится крупней-

ший исследователь Байкала Г.Ю.Верещагин. Будучи студентом Варшавского университета, он, прослушав лекции бывшего ссыльнокаторжного Бенедикта Дыбовского о сибирском феномене, заочно влюбился в далекое озеро. А когда в 1916 году ему удастся стать участником Байкальской экспедиции Российской Академии наук и провести первые исследования, Байкал покорил его окончательно и бесповоротно.

Его научные интересы были широки и многообразны. Он изучает ледовый режим озера, динамику и морфологию его берегов, гидробиологию. В память о нем каждые пять лет Лимнологический институт СО РАН проводит международные Верещагинские научные конференции, где представляются результаты новейших научных исследований.

Галазия роднит с Верещагиным взгляд на Байкал как на мировое чудо, требующее не только тщательного исследования, но и защиты. Он, как вспоминают его ближайшие сотрудники, часто повторял: «Для меня Байкал – это моя жизнь, мой дом, моя судьба». Высокий, крепкий, с шапкой густых волос и располагающей улыбкой, он, по признанию его многолетнего заместителя Бориса Лута, поразительно легко сходился с людьми.

– Когда мы в 1956 году впервые отправились в поездку вокруг Байкала, Григорий Иванович загорелся наряду с другими научными исследованиями составить карту подводного рельефа озера. Кое-где нам это удалось сделать, но в большинстве случаев наш эхолот, с помощью которого велся промер глубин, был бессильен достичь дна, его мощности хватало лишь на 500 метров. А в это время уже появ-

ились первые образцы эхолотов с разрешающей способностью в полтора километра. Вся сложность была в том, что достать их было практически невозможно: они предназначались исключительно для оснащения военных кораблей. Другой бы и руки опустил, но только не Григорий Иванович. Он моментально свел дружбу с тогдашним начальником отдела морских экспедицион-

ных работ, знаменитым на весь мир полярником Иваном Дмитриевичем Папаниным и с его помощью раздобыл прибор. Позднее Папанин поспособствовал и выделению специального судна для исследовательских работ.

Под него переоборудовали средний рыболовецкий траулер. Перевезенный по частям с киевского завода «Ленинская кузница», он был собран на листованной судоверфи и уже в 1963 году спущен на воду. По поводу названия споров не возникало. Его единогласно окрестили «Г.Ю. Верещагин».

## ОН ПРЕДПОЧЕЛ БОТАНИКУ ВСЕМ НАУКАМ

Галазия, как он сам признавался, привел в науку старший брат, студент-

биолог, поручивший ему собрать в летние каникулы гербарий. Разнообразие украинской флоры столь поразило паренька, что ботанику он раз и навсегда предпочел всем наукам. Но закончить биологический факультет Днепрпетровского университета помешала война. Доучивался уже в Иркутске, куда его эвакуировали вместе с персоналом Новокра-

вских природных и климатических катаклизмах, происходивших в течение жизни дерева. И чем эта жизнь дольше, тем длиннее рассказ.

Необходимость в таком прочтении возникла при строительстве Иркутской ГЭС. Какой высоты возводить плотину? Ответ на этот вопрос зависел от колебания уровня воды в озере. Если построить ниже, то в

# Галазия, как он сам признавался, привел в науку старший брат, студент-биолог, поручивший ему собрать в летние каникулы гербарий. Разнообразие украинской флоры столь поразило паренька, что ботанику он раз и навсегда предпочел всем наукам

маторской ТЭЦ. В качестве техника-химика отвечал за чистоту подаваемой в котлы воды, тем самым как бы предвосхищая будущую роль главного охранителя байкальских вод.

В науке он был удачлив. Самостоятельные экспедиции на Кольском полуострове, Хамар-Дабане, в Восточном Саяне... В печати появляется ряд его научных публикаций. Монография «Вертикальный предел древесной растительности в горах Восточной Сибири и его динамика», ставшая итогом многолетних наблюдений, удостоивается в 1954 году премии Президиума Академии наук СССР.

С годами он все больше и больше начинает увлекаться дендрохронологией, своеобразным учебником истории, компактно размещающимся на срезе дерева. Годовые кольца, если научиться их правильно читать, способны рассказать обо

полноводные годы она могла перехлестнуть через гребень и пойти на город, а если выше – то придется понести бесцельные затраты.

Наблюдения за уровнем Байкала, конечно, велись, но они не превышали столетнего периода. А этого недостаточно для научного заключения, тем более в таком деле, когда на кон поставлена жизнь людей. Нужно было заглянуть хотя бы лет на 500 в прошлое. Единственный способ – отыскать на берегу Байкала лесного долгожителя, на годовых кольцах которого обязательно запишутся все аномальные подъемы воды.

Лучше всех, как выяснил Григорий Иванович, исторические хроники «пишет» лиственница, самый многочисленный обитатель сибирской тайги. Она может достигать 50 метров в высоту и метра в диаметре. Доживает до 300–400 лет, а отдельные экземпляры и до

800 лет.

Именно такого геронтологического рекордсмена и удалось после долгих поисков разыскать. На спиле легкого прочитывались все 700 лет его жизни и все подье-

по решению партии и правительства на берегах самого крупного на планете хранилища питьевой воды закладывается целлюлозно-бумажный комбинат.

То, что грязное произ-

дело доходит до принципов – тут он кремень.

Не раздумывая он бросился сражаться с государственным самодурством. В «Комсомольской правде» появляется его ста-

обходился без головной-ки из обкома. Они все надеялись его обломать, а он как ванька-встанька твердит свое: Байкал – святое место, которое жалко загаживать всеми этими ЦБК.

Надо отдать должное научному сообществу, которое стояло горой за строптивного директора. Тогдашний председатель Сибирского отделения АН СССР Михаил Лаврентьев (его верный защитник и покровитель) говорил ему: «Прошу, ничего не скрывай от Академии, никакой лжи, мы должны знать всю правду о состоянии Байкала».

Твердая позиция ученого, его доводы и выкладки, конечно, не смогли похоронить целлюлозного монстра, но положили начало новому мышлению: что же мы творим, и как эти творения ударят по природе.

– Будучи студентом, я вместе с друзьями слушал его доклад об охране озера Байкал, – вспоминал доктор биологических наук Владимир Морозников. – Зал был переполнен, все слушали затаив дыхание. Еще бы, ведь профессор открыто говорил о загрязнении, которое несет строительство БЦБК. Следовательно, власть ведет себя не совсем правильно и достойно. По тем временам это было смелое откровение, и оно произвело на меня большое впечатление.

На власть, как позже выяснится, этот доклад тоже произвел большое впечатление. В 1971 году появилось первое постановление ЦК КПСС и Совмина СССР по Байкалу. В числе первоочередных мер значилось и укрепление руководства Лимнологического института. На тогдашнем языке это ясно и четко означало: снять директора с должности.

Но ученые сделали вид, что не поняли партийной

«Защитник Байкала – это, конечно, высокое звание, но если бы вы знали, сколько Григорий Иванович пинков получал за это. Редкий год обходился без головной-ки из обкома. Они все надеялись его обломать, а он как ванька-встанька твердит свое: Байкал – святое место, которое жалко загаживать всеми этими ЦБК»

мы воды. Самый большой не превышал трех метров. Именно этой цифрой руководствовались проектировщики при расчетах высоты плотины Иркутской ГЭС.

Собранный же ученым материал был положен в основу его докторской диссертации «Динамика роста древесных растений на Байкале и в горах Восточной Сибири как основа для реконструкции климата, уровня воды и рельефа берегов озера в послеледниковое время», которую он защитил в 1968 году.

## СТРОПТИВЫЙ ДИРЕКТОР

В 1961 году происходят два события, имеющих прямо противоположное значение. В целях дальнейшего изучения уникального озера на базе Байкальской лимнологической станции создается Лимнологический институт Сибирского отделения АН СССР. Общим собранием АН СССР Галазий избирается его первым директором. И тогда же

водство и чистейшее озеро вещи несовместимые, понимали многие. Защитников Байкала как танком давили аргументом: сверхзвуковые самолеты необходимо обути в высокопрочный шинный корд, который можно получить только с помощью сверхчистой воды, подобной байкальской. Какие могут быть возражения, когда на кон поставлена обороноспособность страны. Ни партию, ни правительство не смутило, что не успели еще запустить завод, как нужда в вискозном корде отпала – был изобретен более прочный металлический. Правда, эту маленькую подробность старались особо не афишировать, а когда она все-таки вырвалась наружу, стали прикрываться социальной заботой. Мол, закрыть завод – оставить без работы пару тысяч человек.

Все, кому приходилось сталкиваться с Галазием, сходятся во мнении: мягок, приветлив, голоса даже в гнев не повысит, но когда

туть, где он обрисовал всю опасность от скороспелых и непродуманных шагов для хрупкой экосистемы Байкала. Будь написана она кем-то другим, вряд ли бы на нее обратили особое внимание – временно тогда стояли либеральные, и позволялось высказывать частное мнение. Но когда не простой гражданин, а главный знаток Байкала ставит под сомнение государственную политику... Говорят, Хрушев топал ногами, прочитав статью, а первый секретарь Бурятского обкома партии Модогоев, после того как Григорий Иванович выступил против строительства Селенгинского целлюлозно-картонного завода, во всеуслышание называл его «врагом бурятского народа».

– Защитник Байкала – это, конечно, высокое звание, – соглашается академик Михаил Кузьмин, – но если бы вы знали, сколько Григорий Иванович пинков получал за это. Редкий год



▲ В деревянном двухэтажном здании в Листвянке располагалась Байкальская лимнологическая станция

директивы, и «укрепление» произвели по-своему: дали в помощь Галазию двух замов. Удалось отбить и аналогичное постановление 1978 года, требующее директорской крови. А вот третья атака, предпринятая в 1987 году, к сожалению, увенчалась успехом. Сняли с формулировкой «по возрасту». А было Григорию Ивановичу всего лишь 65 лет.

Ученый мир все же нашел способ воздать должное своему коллеге. Когда в 1992 году шли выборы в действительные члены РАН, на общем собрании, которое только предварительно утверждает кандидатуры, прошедшие по отделениям, встал академик Александр Яншин и предложил, не откладывая, прямо на собрании избрать академиком главного защитника Байкала. Это был момент истины для всех. И редкий случай единодушия.

## В ПОИСКАХ ОХРАННОЙ ГРАМОТЫ

Потеряв институт, Григорий Иванович не замкнулся в скорлупе обиды, а продолжал свою всегдашнюю борьбу за чистоту главного сосуда планеты. Всегда далекий

от политики, он решил поставить ее на службу озеру. Тогда самым влиятельным был «Наш дом – Россия». Туда, славшись на уговоры премьер-министра Виктора Черномырдина, он и вступил. По списку этой партии был избран в Госдуму второго созыва и как старейший депутат открывал в декабре 1995 года первую сес-

сьонку в пасты дьяволу полезу».

Разработанный при его активном участии и принятый в 1997 году Федеральным собранием закон «Об охране озера Байкал» отверг президент Борис Ельцин. Его вето Госдума преодолела подавляющим большинством голосов: 383 за, против – один.

Спустя два года Ельцин

Но настоящей грамоты, которая бы могла сковырнуть с его берегов целлюлозную язву, так и не появилось.

Остается добавить, что, как всякий крупный ученый, Григорий Иванович был блестящим популяризатором науки. До последних дней он работал над четвертым изданием своей книги «Байкал в вопросах и ответах». Уви-

Хотя он и не был специалистом в лимнологии, а занимался лесоведением и дендрохронологией Прибайкалья, выбор его кандидатуры на руководство станцией оказался исключительно удачным, так как вся последующая история с Байкалом требовала научного лидера высокой человеческой прочности и большого мужества

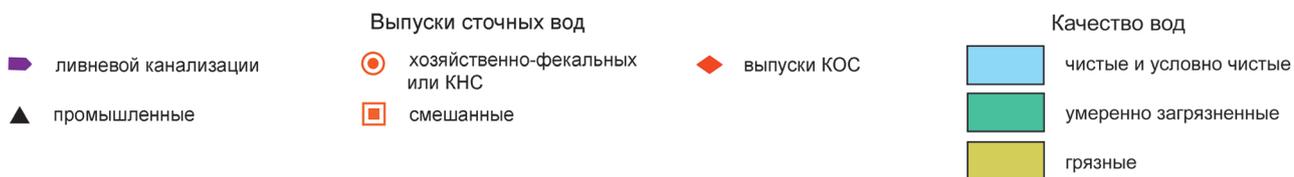
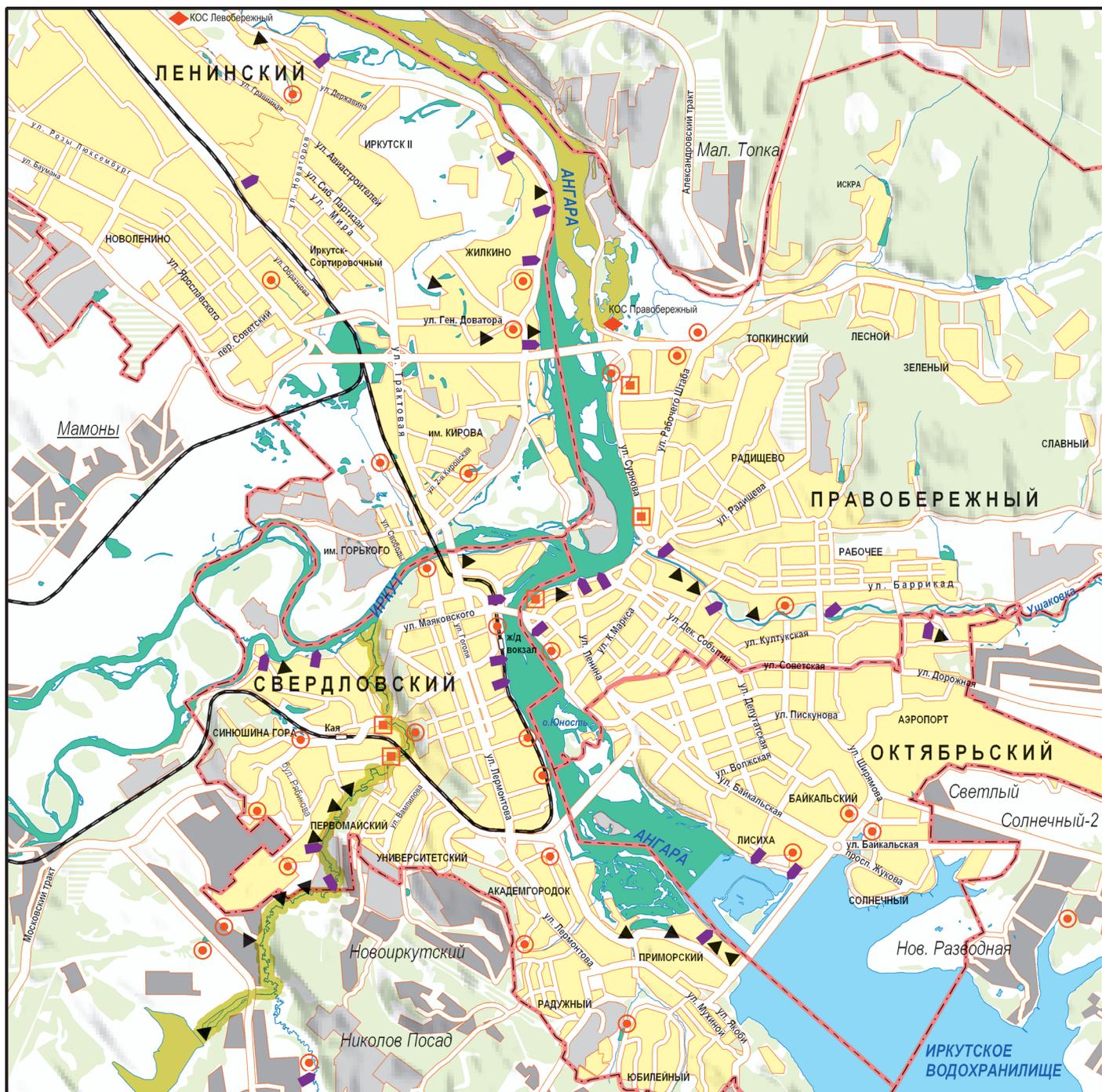
сию.

Как признавался он своему приятелю, собору «Правды» Владимиру Еролаеву: «Канительство – это, конечно, страшное дело, но нужен, давно уже нужен закон по Байкалу. За ним я

все же подписал, по сути, выхоленный закон. Академика огорчало, что документ несовершенно, выполняется плохо. Все надеялся: «Доведем закон до ума, у озера появится охранная грамота».

деть ее, к сожалению, ему не удалось. Работу завершили его многочисленные друзья и коллеги. Они же выпустили в свет и пятое издание книги, пользующейся неизменным спросом у читателей всех возрастов.

# Загрязнение поверхностных вод



В этом номере в качестве подарка читателям мы публикуем карты из «Атласа развития Иркутска». Он был издан в прошлом году к юбилею города в Институте географии имени В.Б. Сочавы СО РАН.

Первый и пока единственный атлас столицы Восточной Сибири разработан в рекордно короткие сроки – за три месяца. Над созданием 65 уникальных карт города трудились 50 ученых.

Атлас состоит из пяти разделов. Первый содержит общую информацию о городе. Названия следующих разделов: «Природные условия», «Экономический и инфраструктурный потенциал», «Социальный демографический потенциал», «Современное состояние городской среды». В атласе есть основной чертеж Генерального плана Иркутска, разработанного ОАО «Иркутскгражданпроект».

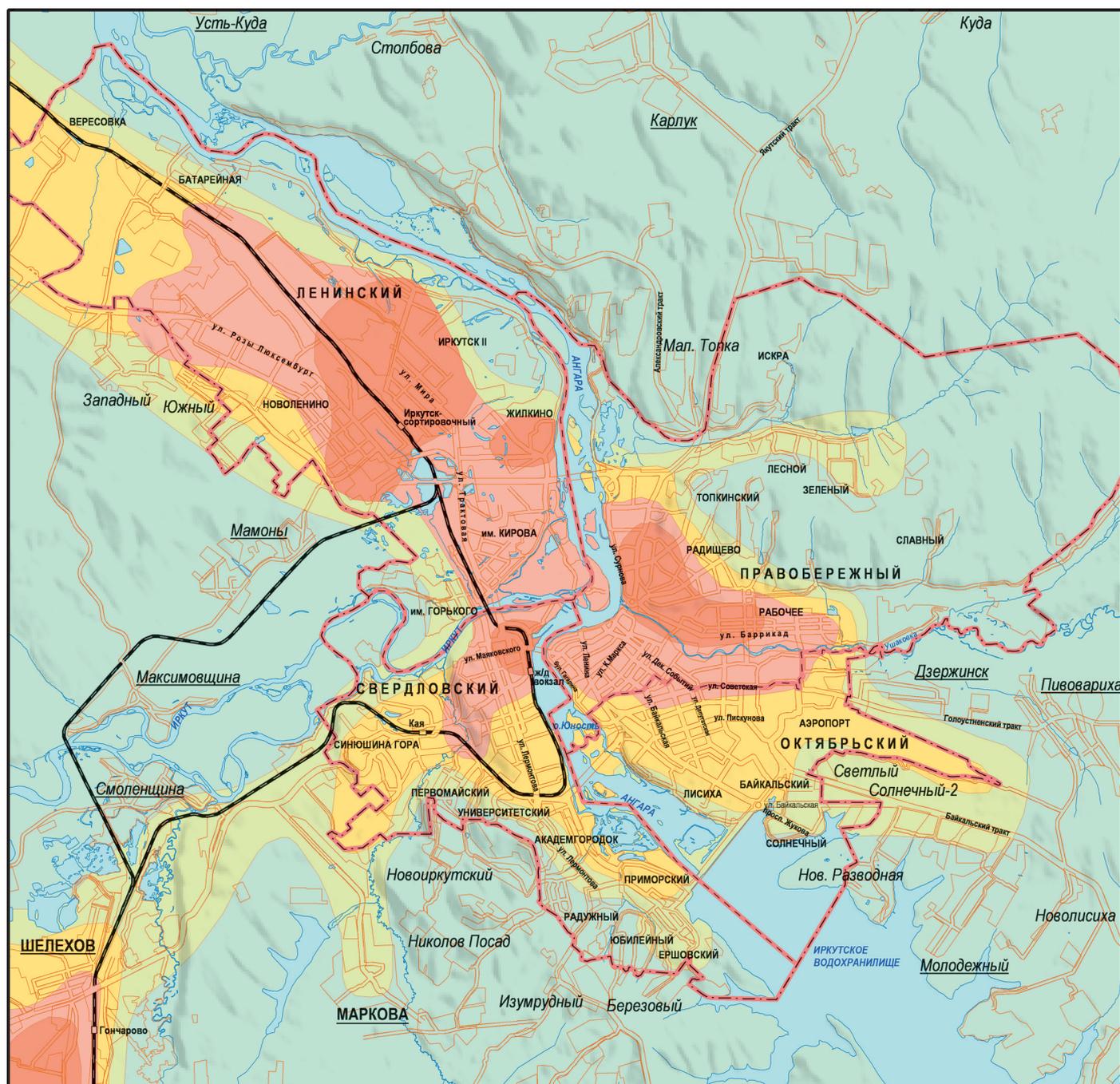
– Издание не даром называется «Атлас развития Иркутска». Подобного не было не только в нашем городе – мы не знаем опыта создания

такого атласа по всей стране, – отметил заместитель директора Института географии СО РАН Леонид Корытный.

Работа над атласом велась совместно с другими научными учреждениями Иркутска. Например, карта растительности была составлена совместно с Сибирским институтом физиологии и биохимии растений СО РАН. В атласе есть уникальные карты по политической активности горожан, аварийности, религиям. Один из авторов издания кандидат географических наук Виктор Богданов рассказал о том, что в ходе работы над картами ученые пришли к неожиданным выводам:

– Мы рассматривали динамику ДТП и смертности при них за последние десять лет в округах Иркутска. Выяснилось, что аварии чаще всего происходят там, где дороги лучше, так как водители увеличивают скорость. При этом самым аварийным оказался Октябрьский округ.

# Загрязнение атмосферного воздуха



Зонирование территории по многолетнему уровню загрязнения атмосферного воздуха

- Сильно загрязняемые территории (концентрации загрязняющих веществ разных классов опасностей могут превышать величину максимально разовой ПДК в 3 раза, концентрации загрязняющих веществ могут превышать величину среднесуточной ПДК в 5 раз, продолжительность превышения концентраций загрязняющих веществ величины среднесуточной ПДК более 500 часов в месяц)
- Существенно-загрязняемые территории (концентрации загрязняющих веществ могут превышать величину максимально разовой ПДК 2 раза, концентрации загрязняющих веществ могут превышать величину среднесуточной ПДК в 3 раза, продолжительность превышения концентраций загрязняющих веществ величины среднесуточной ПДК 300–500 часов в месяц)
- Загрязняемые территории (концентрации загрязняющих веществ могут достигать величины максимально разовой ПДК, продолжительность превышения концентраций загрязняющих веществ величины среднесуточной ПДК 100–300 часов в месяц)
- Умеренно загрязняемые территории (концентрации загрязняющих веществ не достигают величины максимально разовой ПДК, продолжительность превышения концентраций загрязняющих веществ величины среднесуточной ПДК менее 100 часов в месяц)
- Слабо и редко загрязняемые территории (концентрации загрязняющих веществ не достигают величин максимально разовой и среднесуточной ПДК)

При составлении карты политической активности ученые заметили, что чем выше уровень образованности населения в городском округе, тем выше политическая активность людей. Получилось, что она высокая там, где живет больше людей с высшим образованием, и в тех территориях, где есть воинские части. Также выяснилось, что из-за введения ЕГЭ город теряет умных школьников, которые уезжают в столицу. Что касается демографии, то, по данным ученых, несмотря на постоянный приток людей из области, город стареет и вымирает. Самые «возрастные» районы – Кировский и Ле-

нинский. «Молодой» – Свердловский. Здесь средний возраст жителей 34 года.

По словам Леонида Корытного, «Атлас развития Иркутска» является первым блоком российско-монгольского масштабного проекта – атласа «Байкальский регион: природа и общество», который будет создан в электронном виде.

«Атлас развития Иркутска» выпущен в твердом и мягком переплете тиражом 2 тыс. экземпляров. Издание можно приобрести в книжных магазинах города и в Институте географии СО РАН.



# Город наизнанку

Экология стала главной темой Байкальского зимнего градостроительного университета

Елена ОРЛОВА  
Фото Анастасии СЛЕПНЕВОЙ

«Экология пригородного расселения и города» – к изучению этой темы в 2012 году обратились участники 13-й сессии Международного байкальского зимнего градостроительного университета (МБЗГУ). Она проходила в НИ ИргТУ с 14 февраля по 3 марта. 30 молодых специалистов в области градостроительства, экономики и транспортных систем из семи стран мира – России, Франции, Ливана, США, Китая, Швейцарии и Германии, разделившись на пять команд, разрабатывали проекты развития трех площадок Иркутска – Пивоварихи, Лисихи и Академгородка. В программе сессии были мастер-классы, консультации, круглые столы, которые позволили всесторонне рассмотреть процесс субурбанизации.

## СЛОВАРЬ

**Субурбанизация (субурбия)** – миграция городского населения в пригороды.

Участники МБГЗУ постарались разработать масштабные и детальные планы возможного решения проблем иркутской субурбии. Финальная защита работ шла целый день и привлекла большое количество иркутских архитекторов, строителей и проектировщиков. Ведь идеи, высказанные на сессии, часто находят практическое воплощение

## СЦЕНАРИЙ НОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Субурбанизация – важный, но, к сожалению, малоизученный процесс. К такому выводу пришли участники научно-практического симпозиума, который проходил в Иркутске в рамках МБГЗУ. Эксперты из разных стран мира представили свой взгляд на развитие пригородов. По мнению заведу-

ющего лабораторией градостроительных исследований Московского архитектурного института Федора Кудрявцева, субурбанизация в России – это новый образ жизни. В ее основе лежат две тенденции. С одной стороны, многие люди работают и учатся в городе, а жить предпочитают в коттеджных поселках, ближе к природе. С другой, в городе хотят жить мигранты, но, так как не могут приобрести жилье

в силу финансовых трудностей, селятся на дачных участках.

– Суть субурбии кажется очевидной, но в разных странах этот процесс происходит по-разному, – пояснил Федор Кудрявцев. – Например, среда «одноэтажной Америки», созданная в условиях свободных территорий и скоростных дорог, отличается от европейской среды исторических и новых городов, пригородных железнодорожных линий. Од-

нако во всех случаях можно говорить об исчезновении компактного города с четкими границами как самостоятельной единицы расселения. Старые города растворились в однородной массе низкоплотной застройки, ставшей новой средой проживания для основной части населения.

Казалось бы, что в этом плохого? Однако архитекторы всего мира рассматривают это явление как однозначно отрицательное. Ведь субурбанизация ведет к сокращению естественных ландшафтов, повышению роли индивидуального транспорта и частичной деградации городских территорий. Кроме того, субурбия находится вне власти, ведь население большей частью является временным, и не прописанным. В итоге она душит город и забивает все ресурсы для его развития, а расширяющийся город в ответ давит на субурбию, создавая условия, далекие от природных. Какие же выходы из этой ситуации видят эксперты?

## 1-е МЕСТО – КОМАНДА Е

«От окружающей среды к развитию следуйте за красной линией» – так называется концепция проекта одной из двух команд-победителей. По мнению ее авторов, Иркутск – это город противоречий, окруженный прекрасной природной средой, которая разрушается в быстром темпе. Он имеет пустоты внутри себя, недостаточно развитую систему обслуживания и не способен гармонично объединить историю и современность. В то же время субурбия становится главной проблемой региона, так как город и область теряют контроль над землей.

По мнению команды, Иркутск и его пригород, связанные постоянным взаимодействием людей, финансов и товаров, жизненно необходимы друг другу. Работать стоит над укреплением взаимодействия поселений друг с другом. Главная цель проекта – позволить окружающей среде, географическим условиям и ландшафту диктовать правила пользования землей, чтобы сохранить качество окружающей среды.

Наибольшим потенциалом для роста и развития, по мнению команды, обладают территории в районе населенных пунктов Хомутово, Куда и Пивовариха. При этом между поселениями должны быть сохранены зеленые буферные зоны, которые не дадут им срастись

и не позволят задохнуться городу. Существующие субурбии должны придерживаться строгих правил по отношению к окружающей среде, разработанных на законодательном уровне. Зеленую зону по берегам Ангары нужно хорошо защитить, запретив дальнейшее строительство жилых домов в пользу развития общественных пространств.

Система транспорта должна быть развита лучше, в плане использования общественного и экологически чистого транспорта. Например, специальные мультифункциональные станции позволят оставить свою машину на стоянке и пересесть, например, на автобус, въезжая в город.

Важная часть проекта команды – финансовые механизмы. Юные специалисты предложили разработать новую систему налогообложения, зависящую от заработка людей и места их проживания. Люди, живущие в природоохранной зоне (вдоль Ангары), должны платить налогов больше, таким образом вкладывая деньги в сохранение окружающей среды. Правительство обязано инвестировать в распространение альтернативных источников энергии, и бизнесу должно быть финансово выгодно располагаться в субурбии. Такое перераспределение полученных денег между территориями позволит уравнивать возможности развития различных зон.



## 1-е МЕСТО — КОМАНДА С

Главная идея проекта TEAM Connection второй команды-победителя – соединение города и пригорода, человека и природы, а также человека и человека. Участники предлагают повысить плотность различных функций в городе, а потом создать такие же плотные пригороды-спутники. Для улучшения экологической ситуации команда советует использовать общественный транспорт с минимальным воздействием на окружающую среду, для получения энергии постепенно переходить на использование солнечных батарей, а для переработки отходов построить современный мусороперерабатывающий завод. Для обустройства социальной инфраструктуры необходимо создание общественных центров вокруг транспортных станций в каждом пригороде, которые обеспечат их необходимым сервисом и рабочими местами. Для усиления административного контроля команда предложила ввести четкий контроль за развитием новой застройки. Интересным предложением было создание экологической полиции в составе правоохранительных органов.

Команда также предложила построить экспериментальный эко-поселок в Пивоварихе, создание которого только на 20% дороже по сравнению с обычным. Тепло и свет в нем должны обеспечивать солнечные батареи, воду – локальные скважины.

– Субурбия в США отличается потрясающей цельностью территории, – отметил Федор Кудрявцев. – В пригородах России, напротив, многие объекты вызывают диссонанс: дорогое жилье, панельные дома, садовые участки, склады, офисы, торговые центры. Безусловно, гармония подобных районов в США – результат тщательного планирования. Кроме того, там

субурбии город не нужен, потому что в ней возникают обширные общественные зоны и деловые центры. И у меня создается впечатление, что американский гражданин живет в данном случае именно так, как он хочет. А ситуация в России соответствует парадоксальному тезису «земли много, а жить негде».

При этом, по мнению экспертов, первый пара-

## СПРАВКА

Международный Байкальский зимний градостроительный университет – уникальная образовательная площадка России. Он был создан региональным отделением Союза архитекторов, НИ ИрГТУ и администрацией Иркутска по модели мастерских – воркшопов архитектурного университета города Сержи-Понтуаэ. За 12 лет на сессиях побывали более 700 студентов и специалистов в области архитектуры и градостроительства из 46 университетов 16 стран мира. Его темами в разные годы становились «Регенерация исторического наследия Иркутска», «Городская агломерация: Иркутск, Ангарск, Шелехов», «Ворота на Байкал». Частично проекты, созданные на сессии, были реализованы в 130-м квартале и при строительстве набережной Ангары, в частности, идея восстановить Московские ворота появилась именно в ходе работы сессии.



докс заключается в том, что, имея огромную территорию, нам приходится жить в больших домах с маленькими квартирами. Второй – мы должны выбрать между жизнью в городе и субурбией, которая по сути такая же плотная, изолированная, и в ней мало инфраструктуры.

– В нашей стране компактных городов не было

никогда, – отметил Федор Кудрявцев. – Если мы сравним карты Нью-Йорка и Иркутска позапрошлого века, то увидим, что наш город всегда имел промежуточные формы: слободы, посады. Дворянская семья всегда жила на два дома: в городе – зимой, в поместье – летом. Позднее появились дачи. Эта миграция естественна для нашей

страны, она соответствует климату и национальному характеру – жить привольно. Самым правильным является стремление

не к американской субурбии, а к цельному исторически красивому городу, в котором есть и посад, и слобода.

## 2-е МЕСТО – КОМАНДА D

Второе место с концепцией «Город наизнанку» заняла команда D. Идея заключается в развитии субурбий как независимых от города пунктов. Участники предложили объединить некоторые субурбии в зависимости от их функций. При этом каждый пригород должен иметь свою специфику: промышленную, сельскохозяйственную, туристическую или жилую. Наиболее важным юные специалисты считают сохранение территорий, не затронутых деятельностью человека, которых в Иркутске и пригородах немало. Для этого они должны быть четко обозначены на генеральном плане, а в случае застройки нужно ввести на них очень высокий земельный налог.

Общественный транспорт, считает команда, преимущественно будет железнодорожным: поезд в западной части и скоростной трамвай в восточной. Кроме того, существующую транспортную систему можно улучшить за счет введения новых скоростных автомагистралей.

Академгородок, где располагается большое число общежитий для студентов, команда предложила преобразовать в студенческий городок с парками, скварами и зелеными зонами. А Новую Лисиху они определили как перспективный жилой и туристический район.





чески формировались пригорода, им рассказал главный специалист департамента строительного проектирования ОАО «Иркутскгипродорнии», научный руководитель Байкальского университета Николай Смирнов. По его словам, в XX веке вокруг Иркутска сложилась агломерация, в которую помимо столицы Приангарья вошли Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов, Свирск и 11 поселков городского типа.

– Всего в границах агломерации на площади 1% от всей территории области сосредоточено около 1,1 млн жителей, – отметил он. – В последние годы население Иркутского района вырос-

Сгладить негативные последствия субурбанизации, по мнению специалистов, можно, если рассматривать город и пригород как равноценные части. Переосмыслить их и исключить закрытые системы внутри субурбии, постараться до-

биться социальной интеграции, чтобы все жители были включены в жизнь сообщества. Кроме того, необходимо признать ценность ландшафта как такового и ужесточить природоохранное законодательство.

**Всего в границах иркутской агломерации на площади 1% от всей территории области сосредоточено около 1,1 млн жителей. Катализатором субурбанизации является дефицит участков для комплексной застройки в Иркутске**

### 3-е МЕСТО – КОМАНДА А

Проект «Экология пригородного расселения» команды А, который занял третье место, базируется на идее независимого развития пригородных поселений с сохранением связей между ними и городом. Первый участок в Академгородке команда предлагает сделать жилым. Ведь он уже сочетает в себе городские функции – университет, исследовательский центр, общежития, неподалеку располагаются элитные дома – «Шведская деревня». Идея проекта заключается в том, чтобы создать внутренние зеленые зоны и новые университетские корпуса. Таким образом, людям не нужно будет ехать в центр города на учебу. В целях защиты территории команда планирует создать зеленый пояс как барьер, который будет отделять магистраль от первого ряда жилых домов.

Основная идея развития Новолисихи – защитить и сохранить существующие ресурсы – воду и лес, а для этого выделить водоохранную зону на расстоянии не менее 100 м с каждой стороны. Команда предлагает развивать пригород как образовательно-туристический и рекреационный центр. С экономической точки зрения участники выделили три источника прибыли: недвижимость, экотуризм и формирование положительного образа территории для привлечения инвесторов к решению экологических проблем.

### ЧЕРТЫ ИРКУТСКОЙ СУБУРБАНИЗАЦИИ

Несмотря на общие черты, субурбанизация каждого города имеет свои характерные особенности, которые необходимо учитывать при планировании территории. Несколько дней участники сессии МБЗГУ посвятили детальному изучению этого процесса в Иркутске. О том, как истори-

ло в 1,5 раза. Увеличились ближайшие к Иркутску населенные пункты: Марково – в 2,7 раза, Мамоны и Усть-Куда – в 2,4 раза, Пивовари-ха – в 1,9 раза, Урик – в 1,7 раза, Хомутово и Карлук – в 1,6 раза.

По словам Николая Смирнова, катализатором субурбанизации является дефицит участков для комплексной застройки в Иркутске. Ситуацию усугубляет экология. Как отметил заместитель начальни-

ка управления по охране окружающей среды и экологической безопасности горадминистрации Владимир Чубук, развивающийся транспорт, коммунальный и энергетический комплексы ежегодно увеличивают экологическую нагрузку на город.

– Индекс загрязнения Иркутска составляет 20 единиц, тогда как 14 – это уже много, – подчеркнул он. – Город находится в котловине, что создает неблагоприятные условия для рассеивания выбросов.

Среди острых минусов также утилизация твердых бытовых отходов (ТБО) и устаревшая сеть коммуникаций. Участники МБГЗУ постарались разработать масштабные и детальные планы возможного решения проблем иркутской субурбии. Финальная защита работ шла целый день и привлекла большое количество



иркутских архитекторов, строителей и проектировщиков. Ведь идеи, высказанные на сессии, часто находят практическое воплощение. Обсуждение проектов среди экспертов было жарким, а разрыв в очках

– минимальным.

Вице-мэр города, вручая участникам дипломы государственного образца, заверил, что к следующему году, по крайней мере, одна из идей сессии будет реализована в иркутской субурбии.

Компания «Иркутскэнерго» проявила особый интерес к проектам в Новолиси́хе и Пивоварихе и намерена применить на практике наиболее интересные из них в ближайшие два-три года.



## 4-е МЕСТО – КОМАНДА В

Идею уйти от «хаотичной жилой модели субурбии к полицентричному городу» предложила команда В. По мнению участников, если Иркутск не прекратит свой рост, пригород постепенно станет частью города, что значительно увеличит нагрузки на центр и будет представлять угрозу для окружающей среды. Так как никто не в силах прекратить процесс субурбанизации, ребята предлагают контролировать хаотичное разрастание городской ткани, а также создать новые полицентры в пригородах.

Существующие жилые районы в пригородах, находящиеся на близком друг к другу расстоянии, команда предлагает связать. Но при этом нельзя допускать ни разрастание города в целом, ни пригородов внутри себя. Идея состоит в том, чтобы заставить город перестроиться изнутри и сосредоточиться на росте пригородов.

Концепция основывается на сохранении природной среды. Например, можно уменьшить потребность передвижения из пригорода в центр для удовлетворения ежедневных нужд, оставив наиболее важные (финансовые центры, больницы) и привлекающие горожан функции (культура, историческое наследие, торговые центры) в городе, но внедрить в пригород функции, в которых люди нуждаются каждый день. Кроме того, команда предлагает развить железнодорожную сеть, чтобы снизить интенсивность движения на автомагистралях, и сделать все, чтобы новые пригородные районы не зависели от города.

# Селевые потоки грозят Байкалу экологической катастрофой

Шламонакопители Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) представляют серьезную угрозу экологии Байкальской природной территории. В них находится более 6 млн тонн шлам-лигнина (отходов производства), который в случае сильных селей грозит попасть в Байкал. Селевые потоки ранее неоднократно случались в Слюдянском районе. В последний раз крупное стихийное бедствие 1971 года даже привело к разрушению железнодорожного полотна. Иркутские ученые разработали проект по рекультивации отходов БЦБК, однако власти пока всерьез к проблеме не прислушались.

**Юлия МАМОНТОВА**  
**Фото Алексея ГОЛОВШИКОВА**

В наши дни мало кто вспоминает о такой природной стихии, как сель, а зря. Начиная с 1723 года катастрофические сели на юге Байкала случались в среднем один раз в 50 лет. В XX веке – раз в 28 лет, а слабые и того чаще. Особенно активным в этом плане был период 1920–1960-х годов.

В 1934 году в Слюдянке селевой поток привел к значительным разрушениям и человеческим жертвам. Массу воды, камней, растительности принесла с собой речка Похабиха, и после этой трагедии люди перестали строить рядом с ней дома. В 1962 году река Слюдянка стала источником бедствия для одноименного населенного пункта.

– Там даже пятитонный асфальтовый каток оттащило на несколько сотен метров. Все дома на берегу были снесе-

ны, – вспоминает старший научный сотрудник Института земной коры СО РАН Валерий Лапердин. – А в 1971 году селевые потоки прошли по всем рекам и ручьям от Слюдянки до Похабихи. По 20–25 метров берега озера были размывы. Мосты, которые позже заменили, полностью забились лесом и гравийно-каменным материалом. Около 150 метров железнодорожного полотна было снесено, разрушился и участок автодороги. Даже кабель правительственной связи пострадал.

После того стихийного бедствия было решено спрямить русло Слюдянки, а ее берега забетонировать. На реках и ручьях появились защитные сооружения. Например, на Голландском ручье соорудили 10-метровую плотину. В Гидрометцентре в те годы действовало специаль-



ное подразделение по прогнозированию селей. Однако в последующие годы природных катастроф подобного масштаба на Байкале не случилось, в стране начались изменения, и службу ликвидировали.

Между тем, по утверждению представителей научного сообщества, угроза возникновения селей никуда не делась. И причин, которые могут спровоцировать селевые потоки, несколько: снежная зима, землетрясение, сход лавин и сильные ливни.

– На юге Прибайкалья часто бывают ливни. За сутки может выпасть до 200–255 миллиметров осадков. При этом даже лес не в силах сдерживать селевые потоки. В этих районах корневая система у деревьев неглубокая, и чаще всего грязекаменная масса не задерживается в лесной зоне, а попутно еще и смешивается с растительностью, – рассказал начальник отдела гидрологии Иркутского гидрометцентра Станислав Коралис.

Ученые подчеркивают: чем дольше не бывает селей, тем разрушительнее они могут оказаться в будущем. Селевой материал накапливается годами, а в момент катастрофы активируются как старые селевые бассейны и водотоки, так и новые. Проще говоря, груды грязи и камней всегда найдут себе путь вниз. И главная опасность для Байкальской природной территории заключается в том, что они могут увлечь за собой отходы БЦБК. В шламонакопителях комбината находится сегодня 6,2 млн тонн шламлигнина.

– Влажность этого лигнина составляет сейчас 95%. Стоит лишь край его задеть, и он утечет в Байкал. А это органика, сероводород, хлорфенолы. Если все это попадет в озеро, то его южная часть просто перестанет быть живой. Может случиться экологическая катастрофа миро-

## Чем дольше не бывает селей, тем разрушительнее они могут оказаться в будущем. Селевой материал накапливается годами, а в момент катастрофы активируются как старые селевые бассейны и водотоки, так и новые. И главная опасность для Байкальской природной территории заключается в том, что они могут увлечь за собой отходы БЦБК

вого масштаба, – уверен заместитель директора Лимнологического института СО РАН Александр Сутурин.

Сейчас осадок на БЦБК утилизируется. А весь находящийся в шламоотстойниках лигнин был накоплен до 1988 года. Хранится он в 14 картах (длинных бетонных коробах). Самую большую опасность в случае катастрофических селей представляет собой верхняя карта № 7, расположенная у речки

Большая Осиновка, которая в истории не раз срабатывала как русло селевого потока. Длина этого отстойника – 1 км 100 м, ширина – 200 м, глубина – 6 м. Генеральный директор ОАО «СИБГИПРОБУМ» Алексей Гончаров считает, что при проведении селезащитных мероприятий карта № 7 могла бы стать не источником дополнительной «подпитки» селя, а его ловушкой:

– Если освободить эту карту от шламлигнина, то в освободившийся бассейн мог бы направиться селевой поток. По технологии рекультивации отходов сначала откачиваются надшламовые воды. Понемногу их можно было бы направлять на очистные сооружения БЦБК. Оставшийся лигнин нужно смешать с золой, которая не только осушит его, но и дезодорирует, после чего масса извлекается из накопителя для дальнейшей утилизации.

Ученые предполагают, что начинать утилизацию лигнина нужно именно с карты № 7. По предварительной оценке, только работы на этом верхнем шламонакопителе могут обойтись в 300 млн рублей. Вся же программа рекультивации отходов БЦБК оценивается в 3 млрд рублей. Скорее всего, именно из-за высокой стоимости все шесть проектов

по селезащите, подготовленные ОАО «СИБГИПРОБУМ», не были реализованы.

– Мы выступали с докладом по данной проблеме на коллегии в Министерстве природных ресурсов. Правительства Иркутской области и Бурятии наше заключение поддерживают, но в Москве нас, увы, не понимают, – заявили представители научного сообщества на встрече с журналистами.

Они считают необходимым не только осуществить рекультивацию отходов БЦБК, но и провести мониторинг мостов, плотин и других защитных сооружений, которые сейчас покрылись трещинами и местами обветшали. Кроме того, по мнению ученых, нужно проверить так называемые конусы выноса – устья рек на прибрежной территории. Сейчас они застраиваются, а в случае ЧС эти строения могут пострадать сильнее всего. Не лишним стало бы и возрождение специального подразделения по прогнозированию селей. А контроль над ситуацией могла бы взять на себя межведомственная комиссия. Но пока все это только в планах. Остается надеяться, что природа будет милостива и пощадит южный Байкал от стихийных бедствий и человеческой глупости.

### СЛОВАРЬ

**Сель** (в гидрологии от «саиль» – «грязекаменный поток») – поток с очень большой концентрацией камней и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек и сухих логов и вызванный, как правило, ливневыми осадками или бурным таянием снегов.

# Стресс у байкальских Биологи ИГУ ищут полезные мутации

Поиск новых, неизвестных свойств живых организмов – вот главная цель работы научных сотрудников лаборатории «Проблемы адаптации биосистем» НИИ биологии ИГУ. За последние три года трое из них получили гранты президента России. В том числе и заведующий лабораторией профессор ИГУ Максим Тимофеев – за исследование механизмов стресса у байкальских эндемиков.

**Оксана ХЛЕБНИКОВА**

– Максим Анатольевич, что для вас значит победа в конкурсе президентских грантов?

– Это один из самых престижных научных конкурсов в России, по результатам которого молодые ученые могут получить финансирование на выполнение перспективных исследований мирового уровня в наиболее современных отраслях науки. Отбор здесь очень жесткий. Главным критерием является как сам научный проект, так и предыдущие научные достижения и заслуги ученого. Оценивается количество и, что немаловажно, качество опубликованных научных статей, особенно в международной печати. Кстати, на всю Россию по каждой номинации выделяют около 30 кандидатских грантов и около 10 докторских. В научной среде получить президентский грант – это очень почетно. Ведь результаты конкурса утверждаются специальным президентским советом, в который входят выдающиеся российские ученые. От осознания того, что они выбрали именно твой проект, рас-

тет мотивация к дальнейшей научной работе.

– Какова сумма гранта и на что его можно потратить?

– Грант для кандидатских проектов равен 1,2 млн рублей, для докторских – 2 млн рублей. Надо понимать, что это не премия для молодого ученого (хотя и можно потратить часть денег себе на зарплату). В первую очередь это возможность провести собственное исследование, купить новые приборы, реактивы, организовать экспедицию и поездку на научную конференцию.

– Расскажите о вашем новом направлении работы, получившем господдержку.

– Исследование молекулярно-генетических механизмов стресса у байкальских эндемиков – это не новое, а скорее «генеральное» направление, в рамках которого мы решаем более узкие задачи в виде конкретных проектов. Именно такие проекты и получают грантовую поддержку. Нужно отметить, что к нашему «генеральному» направлению есть очень большой интерес. Один из кандидатских проектов, получивших поддержку в



# ЭНДЕМИКОВ в генах обитателей озера



этом году, – это проект моей бывшей аспирантки, а теперь кандидата наук Дарьи Бедулиной, сотрудницы нашей исследовательской группы. Ну а в прошлом году другая моя подопечная кандидат наук Жанна Шатилина также выиграла грант президента. Это довольно необычная ситуация, когда в одной лаборатории одновременно выполняются три проекта, поддерживаемые грантами президента. Ну и конечно, это большая ответственность. Результаты исследований должны либо принести пользу в целом для развития науки, либо иметь внятную перспективу прикладного характера.

**– Ваш проект рассчитан на коммерческую прибыль?**

– Я бы не стал говорить о коммерциализации, поскольку коммерчески ориентированными проектами занимаются не научные, а венчурные фонды. Обычно такие проекты нацелены на создание продукта, который потом можно будет продать, – к примеру, новый вид топлива. Фундаментальные же и поисковые научные исследования, по сути, являются подготовительным этапом, без которого невозможно создать принципиально новый продукт. Понимаете, нельзя однажды прийти в лабораторию и в результате какого-то эксперимента случайно открыть, например, новый вид лекарства, готового к применению. Перед финальным этапом любого «коммерциализуемого» научного продукта лежит длительный процесс на-

копления новых знаний в той или иной области. При этом, в отличие от прикладной науки, сделать открытие в науке фундаментальной – обнаружить новое явление или новое свойство вещества – можно и совершенно случайно. В работах нашей исследовательской группы мы как раз и находимся на этапе поиска новых неизвестных биологических явлений и свойств живых организмов.

**– Зачем человеку знать об устойчивости животных к стрессовым факторам?**

– У людей, как и у других живых организмов, работают те же принципы организации живой материи,

где и происходит финальный этап борьбы организма с воздействием стрессовых факторов, эти механизмы очень близки у всех живых существ. Обычно изучение осуществляются на так называемых лабораторных видах – крысах, кроликах, обезьянах, эволюционно наиболее близких по своей организации к человеку. Однако природа крайне широка и разнообразна в своих эволюционных подходах к одним и тем же проблемам.

**– То есть ученые стремятся понять, почему одни виды, например, не боятся сильного загрязнения, а другие, напротив, погибают даже при малейшем изменении состава воды?**

**«Мы работаем с модельной системой озера Байкал. Обнаружили ее задолго до нас, но нам случилось стать первыми, кто догадался предложить ее научному миру в таком качестве»**

функционируют те же механизмы, что и у животных. В природе все живые существа постоянно сталкиваются с изменением факторов внешней среды обитания (холод, жара, недостаток воды или кислорода, загрязнение среды, риск быть съеденным или, наоборот, не найти пищу и мно-

– Учитывая то, что все процессы на уровне клеток во всех организмах функционируют по одному принципу и очень близки, поиск «тонких» отличий (например, случайных мутаций) в адаптивных процессах может приоткрыть завесу тайны над этой большой загадкой. Чем больше разных организ-



мов с разными свойствами исследуют ученые, тем больше шансов, что они обнаружат и выявят новые свойства или механизмы, определяющие различия в стрессовой устойчивости видов. Однако сравнивать организмы, сильно отличающиеся друг от друга (например, кроликов, рыб или крыс), очень сложно. Вот почему ученые поняли, что выявление «тонких» отличий легче всего проводить на так называемых близкородственных видах. Причем желательно, чтобы этих видов было много, они обитали в разнообразных условиях и, соответственно, характеризовались разными степенями устойчивости к факторам среды. Такие группы видов часто называют модельными системами, и чем шире такая модельная система, тем больше шансов найти что-то ценное.

К сожалению, у ученых не так много возможностей работать с модельными системами. Зачастую группы близкородственных видов, обитающих в разных условиях среды, находятся далеко, а то и на разных континентах. Чтобы поставить эксперимент, например, с десятком видов

озера Байкал. Обнаружили ее задолго до нас, но нам случилось стать первыми, кто догадался предложить ее научному миру в таком качестве.

**– Сколько видов организмов обитает сегодня в Байкале? Какие из них изучаются в вашей лаборатории?**

– По последним данным,

более 2,5 тыс. видов, большинство из которых виды-эндемики. Интересно, что все это многообразие в озере Байкал представлено так называемыми пучками видов, группами близкородственных эндемиков, имеющих общее происхождение и получивших в озере взрывное (множественное) видообразование. Примером таких групп являются байкальские улитки (гастроподы), которых в одном

низмы расселены повсюду – от прибрежной зоны до зоны максимальной глубины. При этом в каждой зоне условия среды обитания сильно отличаются. У побережья вода может нагреваться или охлаждаться (а зимой вообще промерзает), химический состав воды зависит от времени суток и

рода методом эволюции и отбора шла к решению задачи по приспособлению живых существ к разнообразным средам обитания. Эти знания человечество может использовать для того, чтобы бороться с возникающими стрессовыми проблемами, – создать вещество-протектор или

**«В научной среде получить президентский грант – это очень почетно. Ведь результаты конкурса утверждаются специальным президентским советом, в который входят выдающиеся российские ученые»**

года. В зоне максимальных глубин держится постоянная температура, идет постоянное насыщение воды кислородом. Мы выяснили, что рачки, населяющие эти разнообразные условия, приспособлялись к ним по-разному. В зоне побережья вырабатывали сильные стресс-резистентные способности, а в зоне глубин от них отказывались. Таким образом, в распоряжение ученых попадает

лекарство для лечения повреждений, вызванных воздействием стрессовых факторов.

**– Как часто в столь долгий период научного поиска случаются открытия? Приведите примеры из вашей практики.**

– Никогда не знаешь, что обнаружишь, исследуя реакцию того или иного вида. Наша лаборатория уже несколько лет работает над изучением так называемых универсальных белков стресса. Белков, которые синтезируются у всех организмов, будь то бактерия или человек. В условиях стрессовой реакции они защищают важнейшие клетки от разрушения. Так вот ученые давно ищут ответы на вопрос, почему у одних стрессовые белки работают, а у других нет. Нашей исследовательской группе удалось внести свой вклад в понимание этих сложных процессов. Совместно с коллегами из Германии и Москвы мы сделали очень интересное открытие и сейчас сконцентрированы на изучении структуры одного из наиболее важных стрессовых бел-

**«Понимаете, нельзя однажды прийти в лабораторию и в результате какого-то эксперимента случайно открыть, например, новый вид лекарства, готового к применению»**

мышей, нужно объехать не одну сотню километров в экспедициях, собирая эти виды. Понятно, что о массовых экспериментах в таком случае речи быть не может. Поэтому большинство исследователей вынуждены проводить свои работы только с лабораторными видами. Мы же работаем с модельной системой

только озере насчитывают почти полторы сотни видов, или плоские черви планарии (турбеллярии). Но самая удивительная группа – это байкальские «креветки» – рачки-амфиподы (знакомые многим с детства борьмиши).

Благодаря тому что вся толща воды озера насыщена кислородом, орга-

уникальная модельная система, состоящая из 350 разновидностей родственных организмов. С помощью нее мы можем изучить и понять, как сегодня функционируют разные механизмы стресс-устойчивости в природе, какие изменения в этих механизмах на что влияют. Понять, как при-



**Максим Тимофеев**

ков семейства HSP70. Сравнивая структуру стрессовых белков у видов, отличающихся реакцией на температурный стресс, мы обнаружили, что у наиболее резистентного вида есть небольшая мутация в генах, которая отличает его от менее устойчивых родственников. Обнаруженная нами мутация была делецией, то есть выпадением нескольких «букв» (нуклеотидов) из последовательности генов. Довольно часто делеции ведут к негативным последствиям для организмов, поскольку выпадение части «букв» из гена может привести к тому, что белок будет сломанным и неработоспособным, а значит, и организм с такой мутацией, скорее всего, не выживет. Однако в найденном нами организме делеция произошла в регуляторной части гена, что привело к редкому случаю – эта мутация оказалась полезной для организма. За счет сокращения регулирующей части син-

тез стрессовых белков проходил не только без нарушений, но еще и с большей скоростью. Таким образом, обнаруженная мутация вела к тому, что организм приобрел повышенную устойчивость к температурным воздействиям. Конечно, надо все еще несколько раз перепроверить и изучить, но уже сейчас ясно, что это очень интересное открытие. Мы представили наши данные на нескольких конференциях, написали научную статью. Это открытие имеет большое значение для дальнейших исследований в области стресса. Ведь если удаление определенной части «букв» в генах приводит к усилению резистентности в одних организмах, то это может происходить и у других по тому же принципу.

**– Можно ли в перспективе с помощью методов генной инженерии использовать это научное открытие для улучшения свойств человеческого организма?**

– Можно, если представить совсем футуристические сценарии развития медицины. А сегодня его вполне реально применить для создания теплоустойчивых видов сельскохозяйственных организмов, выведения видов рыб, которые могут выращиваться в зоне тепловых воздействий (например, в зоне сбросов воды разнообразных ТЭЦ).

**– Какую роль ваши исследования играют для сохранения экосистемы озера Байкал?**

– Стрессовые белки являются самым лучшим способом оценить состояние байкальских эндемиков. Мы можем использовать их в качестве чувствительных биологических маркеров антропогенных воздействий на водные организмы. В частности, этой задаче и был посвящен наш предыдущий проект по гранту президента. Мы предложили целую серию высокоэффективных

маркеров для оценки стрессовых состояний байкальских эндемиков, которые позволяют выявить, к примеру, загрязнение токсикантами еще на самых ранних, не фиксируемых обычными подходами стадиях. Ведь молекулярные и биохимические процессы защиты активируются в организмах даже при очень слабых уровнях внешних воздействий, что позволяет с их помощью определять наличие загрязнения, когда ничто еще не предвещает проблем. В ближайшие годы мы планируем начать активное внедрение наших методов в практику мониторинга и оценки состояния окружающей среды на Байкале и в целом в нашем регионе. Мы делаем это в том числе и для того, чтобы всемерно способствовать сохранению нашего уникального озера и не менее уникальных и ценных модельных систем, состоящих из его многочисленных эндемичных обитателей.

# Лекарственные «блокбастеры» иркутских химиков

Каждый год в мире в лечебную практику запускается около 20 новых лекарственных средств. В арсенале иркутских химиков сегодня около десяти препаратов, доведенных до больниц и аптек, и около 30 биологически активных молекул, находящихся на разных стадиях исследования. Ученые и производители лекарств уверены: при поддержке региональных властей Приангарье способно стать одним из лидеров фармацевтической промышленности страны.

Оксана ХЛЕБНИКОВА  
Фото Владимира КОРОТКОРУЧКО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕ ВРЕМЕНИ

Разработкой лекарств в Институте химии им. А.Е. Фаворского СО РАН занимаются уже более 50 лет – со дня его основания. Первый директор института Михаил Шостаковский создал знаменитый ранозаживляющий, противоожоговый бальзам, который во время Великой Отечественной войны спас сотни тысяч бойцов от обморожения (сейчас в аптеках он продается под названием «Винилин»). Не менее известный препарат иркутских химиков «Роск» победил эпидемию трихофитии, начавшуюся среди скота Сибири и Казахстана в 1960-е годы.

Интенсивное развитие лекарственного направления в Институте химии пришлось на 1970-е годы, вспоминает заместитель директора **Валерий Станкевич**. В то время под руководством академика Михаила Воронкова у химиков появилась своя лаборатория биологической активности, где проводились все доклинические испытания препаратов. В начале 1990-х годов семь из



Сергей Колесников

32 лекарств, выпущенных на заводе Усольехимфарм, были разработаны иркутскими учеными. Эти препараты продавались в аптеках и применялись в клиниках.

– Потом все рухнуло, и с тех пор наша фармацевтическая промышленность восстановиться никак не может, – констатирует ученый.

К примеру, прекращен выпуск некогда широко востребованного «Феракрила» – сильнейшего кровоостанавливающего средства с антибактериальным эффектом. Его широко использовали в хирургии, отоларингологии, урологии, стоматологии, офтальмо-



Ольга Турчанинова

логии. Препарат способствует быстрой регенерации поврежденных тканей при ожогах, устраняет зуд различного происхождения, рассасывает гематомы от ушибов.

В Институт химии до сих пор поступают звонки с просьбой продать лекарство, много желающих организовать производство салфеток и тампонов на основе «Феракрила».

Ненужными оказались биостимулятор «Мивал» и иммуномодулятор «Трекрезан». Первый применяется для лечения облысения. Препарат интенсифицирует рост соединительной ткани, что позволяет применять его для ускоре-



Валерий Станкевич

ния заживления поверхностных ран, кожных дефектов и ожогов. Он стимулирует генезис и регенерацию костной ткани, ускоряет восстановление костей, применяется при трансплантации зубов и костной ткани, для профилактики остеопороза при гиподинамии и состоянии невесомости.

«Трекрезан» хорошо рекомендовал себя при лечении больных туберкулезом, гепатитом групп В и С, ветряной оспой, ОРЗ, герпесом, хроническими вялотекущими воспалительными процессами бронхо-легочного аппарата, при гнойной хирургической инфекции мягких тка-



**«Ацизол» улучшает состояние печени, повышает физическую работоспособность, выносливость и устойчивость организма человека к неблагоприятным и экстремальным факторам окружающей среды. Препарат обладает выраженной коронарной, антиишемической и антиаритмической активностью, не имеет побочных эффектов и ограничений при лечении инфаркта миокарда и аритмии**

при хроническом обструктивном заболевании. Препарат применялся для стимулирования работы сердца у больных с острым инфарктом миокарда и хронической сердечной недостаточностью. Кроме того, он эффективен в комплексной терапии онкологических заболеваний, в качестве средства от анемии. Препарат позволяет увеличить продолжительность жизни больных, сократить сроки лечения, снизить затраты на химиотерапию.

## ОТ ПРОБИРКИ ДО АПТЕКИ

Однако пусть не в таких масштабах, как раньше, но иркутские химики продолжают синтезировать лекарства. Сегодня у них есть порядка десяти доведенных до больниц и аптек препаратов и около 30 биологически активных молекул, которые находятся на разных стадиях исследования.

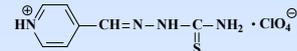
Например, «Ацизол» – единственное в мире медикаментозное средство от отравления угарным газом – в прошлом году было включено в список необходимых и важнейших лекарств России. Сейчас он выпускается небольшими партиями в Москве. Препарат-антисептик с широ-

ким спектром действия «Анавидин» производится на предприятии СПК «ИрИОХ», созданном на базе Института химии. По комплексным показателям качества (эффективность, безопасность применения, стоимость, стабильность) «Анавидин» превосходит лучшие зарубежные антисептики.

На выходе из иркутских ученых «Агсулар» – первый в России препарат для лечения атеросклероза. Он уже прошел доклиническое тестирование и готовится к «клинике». По словам Валерия Станкевича, Институт химии выиграл грант СО РАН на создание

## ПЕРХЛОЗОН

НОВЫЙ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ПРОТИВТУБЕРКУЛЕЗНЫЙ ПРЕПАРАТ



**«Перхлорат 4-тиоуреидоиминометилпиридиния»**

- ✓ Разработаны лекарственные формы препарата: таблетки по 0.4 г и 0.2 г, покрытые оболочкой
- ✓ Проводятся клинические испытания
- ✓ Разработан опытно-промышленный регламент на производство



технологической линии под опытное производство. Сейчас иностранный аналог «Агсулар» стоит примерно 800 рублей, иркутское же лекарство обойдется в 80–100 рублей.

– Из тысячи молекул, которые изобретают ученые, лишь десять обладают биологически активными свойствами. После «доклиники» из них остается одна-две с нужным действием. Это так называемые инновационные молекулы, которые в будущем способны приносить доходы. В этом смысле «Агсулар» – потенциальный «блокбастер», – считает председатель президиума Восточно-Сибирского научного центра СО РАН **Сергей Колесников**.

Между тем клинические испытания – самый затратный процесс в цепочке «от пробирки до аптеки». Веществу

нужно пройти несколько фаз, главная из которых – испытание на здоровых добровольцах. Необходимо доказать нетоксичность препарата, иначе трагических последствий не избежать. Так, в Европе беременным женщинам давали не испытанное противорвотное средство, что привело к рождению тысяч детей с уродствами.

## УЧЕНЫМ – РЕАКТИВЫ, ИНВЕСТОРАМ – ЛЬГОТЫ

Весь цикл разработки одного лекарственного препарата, по разным подсчетам, за рубежом обходится в 1 млрд долларов. В России он в пять-семь раз дешевле, так как у нас нет приличной лабораторной базы, говорит Сергей Колесников. Сегодня по федеральной целевой про-

Из тысячи молекул, которые изобретают ученые, лишь десять обладают биологически активными свойствами. После «доклиники» из них остается одна-две с нужным действием. Это так называемые инновационные молекулы, которые в будущем способны приносить большие доходы. В этом смысле «Агсулар» – потенциальный «блокбастер»

грамме развития фармпромышленности в стране создается десять центров разработки и апробации лекарств. Один из них, по мнению иркутских ученых, мог бы появиться и в Приангарье.

– Если в регионе существует фармацевтическая промышленность, то он считается высокотехнологичной территорией. Наша мечта – создать межрегиональный центр, где с биологически активными веществами работали бы коллеги из Улан-Удэ, а база испытаний находилась бы в Иркутске, в Институте химии и ВСНЦ СО РАМН. Но для этого нужна внятная позиция властей – и город, и область должны помогать ученым, медикам и бизнесу. Это налоговые льготы по имуществу и земле, создание инфраструктуры, – подчеркивает Сергей Колесников.

Единственным пока прорывом производители лекарств считают принятие на региональном уровне закона об инвестиционных льготах для предприятий, которые ежегодно осваивают 500 млн рублей в виде вложений в основные фонды. Такую льготу по налогу на прибыль получило ОАО «Фармасинтез», которое в этом году открывает в Иркутске завод по производству разработанного Институтом химии противотуберкулезного препарата «Перхлозон».

– К сожалению, государство помогает фарминдустрии не на этапе, когда ученый синтезирует молекулу, а когда «доклиника» пройдена и уже с уверенностью на 90% можно сказать, что из этой молекулы получится лекарственный препарат, – говорит гендиректор ОАО «Фармасинтез» **Ольга Турчанинова**. – Сегодня не государство, а мы, инвесторы, покупаем ученым оборудование, реактивы, чтобы впоследствии производить лекарство от социально значимого заболевания.

По словам Валерия Станкевича, вот уже более 20 лет в

## Клинические испытания – самый затратный процесс в цепочке «от пробирки до аптеки». Веществу нужно пройти несколько фаз, главная из которых – испытание на здоровых добровольцах. Необходимо доказать нетоксичность препарата, иначе трагических последствий не избежать

мире не изобретено ни одного нового средства для лечения туберкулеза. Между тем каждый год этот диагноз получают от 3 до 8 млн человек, а возбудитель болезни давно привык ко всем имеющимся лекарствам. «Перхлозон» – это препарат нового поколения, разработанный иркутскими химиками совместно с Санкт-Петербургским НИИ фтизиопульмонологии и ОАО «Фармасинтез». В этом году планируется завершить его клинические испытания.

Производство онкологических препаратов «Фармасинтез» запустит в Санкт-Петербурге, где предприятие является резидентом Ново-Орловской особой экономической зоны. По словам Ольги Турчаниновой, этот завод будет в три раза меньше, чем иркутский, но налоговая отдача от него в десятки раз больше, что связано с высокой стоимостью препаратов.

– Сегодня в Петербурге за счет бюджетных средств строятся современный виварий (помещение для содержания лабораторных животных) и центр контроля качества, которые будут оказывать услуги резидентам зоны, – перечисляет преимущества патентный поверенный ОАО «Фармасинтез» Дмитрий Федоров. – В составе нашего предприятия появился специальный отдел, который будет искать в институ-

тах инновационные молекулы и новые лекарства. Мы создаем микронаучные коллективы. У нас есть около пяти препаратов, разработкой которых мы планируем сейчас заниматься.

В «Фармасинтезе» говорят, что мини-фармкластер в Иркутской области уже создан – у производителя лекарств есть договорные отношения с Институтом химии СО РАН, Сибирским институтом физиологии и биохимии

растений СО РАН. Здесь проходят практику студенты НИ ИргТУ и ИГМУ, и как минимум трое из 20 молодых специалистов остаются работать.

Ученые, медики и производители лекарств надеются, что в будущем государство обратит серьезное внимание на развитие фармацевтики, ведь за ней – дверь в шестой технологический уклад, для которого характерно развитие био- и нанотехнологий.



**Применение «Анавида» разрешено в медицинских, лечебно-профилактических и детских учреждениях, на коммунальных объектах, предприятиях общественного питания и молочной промышленности, на железнодорожном транспорте. Он используется для подготовки питьевой воды и очистки сточных вод, а также в производстве парфюмерно-косметической продукции**



# Формула надежности Николая Воропая



Директор Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН Николай Иванович Воропай широко известен в России и за рубежом как специалист в области исследования фундаментальных свойств и закономерностей развития энергетики. Он автор более чем 400 научных работ, в том числе 24 монографий. Именно под его руководством сформировалось важное научное направление, связанное с энергетической безопасностью страны. В 2011 году Николай Иванович стал лауреатом премии правительства РФ в области науки и техники. Почетной награды он удостоен в составе авторского коллектива за разработку методологии региональных энергетических стратегий и программ и их внедрение на территории РФ.

Галина КИСЕЛЕВА

Фото Владимира КОРОТКОРУЧКО

## СУДЬБОНОСНЫЙ ВЫБОР

Николай Иванович человек немногословный, мягкий, доброжелательный, сдержанный. О себе рассказывает неохотно, без подробностей, больше говорит о работе, об институте.

– **Чем продиктован ваш выбор профессии?**

– Я родом из Белоруссии, учился в русскоязычной школе. Окончил ее с золотой медалью и решил поступать в Ленинградский политехнический институт. В 60-е годы модной была специальность «Автоматика и телемеханика», я ее и указал в заявлении. Но один из членов приемной комиссии так красноречиво рассказывал о перспективах другого направления – «Электрические сети и системы», что я изме-

нил свое решение. То есть выбор был случаен, но оказался точным, стал судьбой.

С третьего курса нас начали привлекать к небольшим исследовательским работам – экспериментальная база была приличная, появились первые компьютеры. И здесь решающую роль сыграл известный ученый профессор Горюнов, который настойчиво увлекал меня программированием. Занятие это оказалось интересным. Любопытно, что моя самая первая программа сразу пошла, хотя с большими программами это редко бывает. Я продолжал работать в этом направлении. А когда учился уже на четвертом курсе, к нам приехал ученый секретарь Сибирского энергетического института Михаил Борисович Чельцов и пригласил



меня работать в Иркутск. Позже выяснилось, что это было задание самого Юрия Николаевича Руденко, человека уже известного в кругу ученых-энергетиков и очень авторитетного. Он подбирал кадры для нового института в нашем «политехе», и ему рекомендовали меня. А через год он сам наведился на нашу кафедру. И я решился.

**– Помните свою первую встречу с Иркутском?**

– Неопытный тогда я приехал, без всякого предупреждения, долго искал институт, и, когда позвонил Юрию Николаевичу, тот сразу пригласил к себе домой, где меня встретили очень сердечно. С тех пор он стал не только моим руководителем и наставником, но и близким человеком. Как видите, я часто оказывался в ситуации, когда выбор за меня делали другие, правда, люди это были прозорливые, талантливые.

**– А выбор основного направления исследований тоже случаен?**

– Диплом писал по вопросам устойчивости электрических систем, и потом, когда пришел работать в лабораторию Руденко, такие же задачи решал. И так всю жизнь этим занимаюсь, хотя сейчас у меня много и других задач.

## ПРАКТИКИ К НАМ ПРИСЛУШИВАЮТСЯ

**– Николай Иванович, как отмечают специалисты, вами впервые выявлено и исследовано свойство неоднородности структуры сложных протяженных электроэнергетических систем. Можно пояснить, что дают эти знания?**

– Мы имеем Единую энергетическую систему России большой протяженности.

Такие же энергообъединения есть и в Европе, и в Америке, сейчас они формируются в Северо-Восточной Азии. Оказалось, что важным свойством этих слож-

**программы реструктуризации РАО ЕЭС.**

– Да, с институтом, должен признать, считаются, обойтись без его участия практикам не удастся. Мы,

**ситуацию в дальнейшем?**

– Впервые за новейшую историю России все дискуссии вокруг энергетики проходят открыто. Принят закон об электроэнергетике,

**С третьего курса нас начали привлекать к небольшим исследовательским работам – экспериментальная база была приличная, появились первые компьютеры. Любопытно, что моя самая первая программа сразу пошла, хотя с большими программами это редко бывает**

ных протяженных систем является неоднородность структуры. Есть участки системы, где элементы тесно связаны между собой, а есть участки со слабыми связями, пропускные способности которых ограничены. Потеря устойчивости, системные аварии возникают именно в слабых местах, значит, нужно выявлять их, количественно оценивать. Эти данные нужны для моделирования систем, при проектировании и при выборе системы управления. Сейчас есть три научных направления, которые учитывают при решении задач эти неоднородности, два из них развиваются в нашем институте. Но, как сказал, грустно иронизируя, один мой коллега из Новосибирска, «то, что энергосистемы имеют неоднородную структуру, осознают только несколько человек за Уралом».

**– Но тем не менее ваши рекомендации звучат весомо, они учитываются и практиками, и при принятии решений даже государственного масштаба. Например, большой резонанс получили ваши выступления во время дискуссий вокруг**

например, исторически работали с Центральным диспетчерским управлением Единой энергосистемы России. Обеспечивали компьютерную, информационную поддержку текущей модели системы на основе сбора измерений, обработку данных о напряжениях, токах и других параметрах текущего состояния.

Что касается дискуссии по реформированию РАО ЕЭС, то наш институт активно участвовал на всех ее этапах, в разработке альтернативной программы, и, думаю, наше мнение в какой-то степени повлияло на принятие окончательных решений. Что касается дальнейшего развития программы реструктуризации, то, на наш взгляд, возможны ситуации, когда в будущем может возникнуть дефицит мощностей. Нужно разрабатывать какую-то систему, которая бы гарантировала недопущение этого. Такая работа совместно с министерством энергетики проводилась. К нам, можно сказать, прислушались. Когда разрабатывался закон об электроэнергетике, я был экспертом Госдумы и Совета Федерации.

**– Как будете влиять на**

некоторые идеи в нем определены. В принципе, в рамках этих идей можно построить нормальную схему работы электроэнергетики и ее развития. Специалисты по управлению говорят так: любой структурой можно управлять эффективно, если закон управления хороший. Если государственная энергетика, централизованно управляемая, работала неэффективно, это не говорит о ее ущербности. Неэффективна была система управления. Один интересный пример. В 70-е годы возникла проблема частоты электрического тока, упорно державшейся на предельно низком уровне. Оказалось, дело было в погрешности в критерии управления. Основным критерием, по которому персонал получал премии, была экономия топлива, а экономить можно, как известно, снижая частоту. Пришел новый министр, ввел еще один показатель для оценки эффективности работы персонала – готовность оборудования к работе, и все встало на свои места. Видите, как важно правильно построить систему управления.

## ПРЕМИЯ ЗА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ

– Под вашим научным руководством сформулировано и развивается научное направление «Энергетическая безопасность России и ее регионов», заострено внимание на угрозах, разработаны конкретные рекомендации по обеспечению энергетической безопасности. К ним прислушались? Что вас тревожит как ученого в этой проблеме?

– К рекомендациям прислушались в той или иной мере. Некоторые воспринимаются прямо, некоторые через закон об электроэнергетике, в разработке которого мы участвовали. А тревожит даже не нынешнее состояние электроэнергетики, а ее будущее. Оборудование энергостанций катастрофически стареет, кое-где износ его составляет уже 80%. Тревожит перспектива развития добычи нефти и газа – в свое время разведка опережала освоение в несколько раз, сейчас запасы ниже, чем добыча, и, если не реанимировать геологию, могут возникнуть серьезные проблемы. Чем дальше на север, тем добыча нефти и газа дороже. Наша продукция может оказаться менее конкурентоспособной на мировом рынке, а чем это грозит, каждому понятно. Кроме того, чтобы эти территории осваивать дальше, нужны инвестиции, а для инвестиций – системы гарантий, четкое законодательство и, конечно, экономическая стабильность.

Мы регулярно выступаем, пишем статьи, привлекаем внимание к этим и другим горячим проблемам, и, надеюсь, это не остается без внимания.



▲ Н.И. Воропай знакомит губернатора Иркутской области Дмитрия Мезенцева с работами ИСЭМ СО РАН

– За монографию «Энергетика XXI века. Глобальные тенденции и место России» вы получили в 2005 году премию им. Г.М. Кржижановского. О чем, интересно, эта книга?

– В ней дан прогноз, как может развиваться энергетика. Целый раздел посвящен управлению системами энергетика в рыночных условиях. Названы приоритетные направления развития энергетика, основные положения Восточной энергетической политики, выход на зарубежные рынки. В книге рассмотрены и экономические проблемы энергетика.

– Недавняя государственная премия вручена вам и вашим коллегам за разработку методологии региональных энергетических стратегий и программ. Чем таким выдающимся эта методология отличается?

– Сегодня региональные программы и стратегии являются важной составляющей государственных документов по развитию энергетика. Мы участвуем в разработке таких программ до-

вольно давно и очень активно, от Энергетической стратегии России и до различных региональных программ для конкретных регионов. За практически 20-летней работой стоят соответствующие методы и компьютерные модели. Отличаются они уникальным подходом – регионы рассматриваются с разных уровней. Первая составляющая – как регион выглядит со стороны государства, как он должен с ним взаимодействовать и какие механизмы должны быть задействованы для развития

энергетики со стороны государства и региона. Вторая составляющая – это взаимодействие между регионами, скажем, в рамках федеральных округов. И собственно сам регион тоже рассматривается достаточно подробно на разных уровнях, начиная от потребностей, баланса производства-потребления и завершая конкретными технологическими схемами для конкретных отраслей энергетика в регионе. То есть рассматривается в комплексе производство энергоресурсов, передача, рас-

**P. S.** Сегодня на плечах Николая Ивановича Воропая не только директорские обязанности, но и педагогическая работа (более 30 лет он преподает в Иркутском государственном техническом университете), и руководство будущими докторами и кандидатами, и участие в различных комиссиях и комитетах регионального и федерального масштаба. А еще он член нескольких научных советов РАН, действительный член Академии электротехнических наук РФ и Международной энергетической академии, член президиума Российского научно-технического общества энергетиков и электротехников, член ряда научных советов РАН и СО РАН.

Работы столько, признается он, что на какие-то другие увлечения просто времени нет. Остается только удивляться, как он все успевает. Люди, знающие его, чаще всего отмечают в нем некую собранность, уверенность, надежность. Может, потому, что он всю жизнь занимается поиском формулы надежности системы, жизненно важной для всех нас, и более других знает о ее значимости.

# Иван Головных: Инновационные компании – самый эффективный путь коммерциализации ноу-хау в вузе

Оксана ХЛЕБНИКОВА  
Фото Ларисы ФЕДОРОВОЙ

За последние два года в Иркутском государственном техническом университете создано 10 малых инновационных предприятий и более 50 новых лабораторий, оснащенных современным оборудованием. В результате в вузе увеличился объем финансирования НИР и ОКР до 1,7 млрд рублей, а также в разы выросло количество ноу-хау. О перспективных наукоемких проектах ведущего технического вуза Приангарья рассказывает ректор НИ ИрГТУ Иван Головных.



– Иван Михайлович, два года назад ИрГТУ получил статус Национального исследовательского университета. Что с тех пор изменилось в жизни вуза?

– За последние два года серьезно вырос научно-образовательный потенциал университета. Мы считаем, что 2010-й – самый удачный год в истории вуза. Во-первых, мы стали Национальным исследовательским университетом. Во-вторых, победили в ряде престижных конкурсов правительства РФ – на создание ново-

го производства высокотехнологичной продукции и инновационной инфраструктуры. Это позволило заметно изменить отношение преподавателей и студентов к выполнению научных исследований. Сегодня наши сотрудники более активно публикуют статьи в престижных научных журналах, создают новые технологии, востребованные в России и за рубежом. За последние два года мы открыли более 50 новых лабораторий, оснащенных современным оборудованием, на сумму около 1 млрд рублей.

В результате в вузе увеличился объем финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ до 1,7 млрд рублей. Кроме того, новый статус вуза позволил нам впервые в таких масштабах отправлять на стажировки преподавателей, аспирантов и докторантов в самые передовые научно-образовательные центры мира. В итоге мы сегодня имеем постоянно растущий объем разработок, заинтересованность в науке со стороны преподавателей и высокое качество подготовки специа-

листов.

– Расскажите о самых перспективных наукоемких проектах, разработанных в недрах ИрГТУ. Какие из них уже нашли своих инвесторов?

– Перед всеми национально-исследовательскими университетами стоит задача – войти в число лидеров мирового научно-образовательного пространства. Поэтому мы создаем технологии, которые могут быть востребованы как в России, так и за рубежом.

Сегодня университет ре-



ализует два крупных проекта в рамках Постановления правительства РФ №218. Первый – это разработка комплекса высокоэффективных технологий проектирования, конструкторско-технологической подготовки и изготовления самолета МС-21. Общий объем инвестиций – 499 млн рублей. Проект реализуется совместно с ОАО «Научно-производственная корпорация Иркут».

Второй – организация производства высокочистых сферических кварцевых гранул для электронной компонентной базы РФ. Объем инвестиций – 403 млн рублей. Здесь мы работаем совместно с компанией ООО «Усо-льехимпром». Планируется в 2014 году создание высокотехнологичного предприятия мощностью более 4 тыс. тонн кварцевых гранул в год (15% мирового спроса).

В 2011 году университет победил в конкурсе правительства РФ по привлечению ведущих ученых в вузы. Мы выиграли грант на проект «Интеллектуальные сети для эффективной энергосистемы будущего». Для его реализации в ИрГТУ приглашен ведущий ученый из Германии – Збигнев А. Стычинский, заведующий кафе-

дрой сетей энергоснабжения и возобновляемых источников энергии университета Отто-фон-Герике.

Сумма гранта: из бюджета 98 млн рублей, софинансирование – 22 млн рублей.

Ожидаемые результаты проекта – разработка новых технологий альтернативной энергетики, формирова-

дратов. Среди перспективных наукоемких проектов ИрГТУ также можно отметить «Новые технологии обогащения минерального сырья». Предприятием Технопарка ИрГТУ ООО «ТОМС» за последние 10 лет было спроектировано и запущено в эксплуатацию 33 горно-обогатительные фабрики, что позволило на 6%

По проекту «Планарные наноструктурированные нагревательные элементы» создано совместное предприятие с корейцами, чтобы отработать технологии и через 1,5 года начать серийный выпуск приборов. Проводится эксперимент по использованию данных нагревателей для обогрева монголь-

## «У нас развито три пути коммерциализации интеллектуальной собственности университета. Первый – хоздоговорные работы, второй – создание малых предприятий, в основе которых лежат разработки ИрГТУ. И третий путь – это лицензионные договоры на использование наших патентов»

ние высококвалифицированной исследовательской группы, построение лабораторной инфраструктуры, создание новых курсов и учебников об «умных» энергосистемах.

С прошлого года вуз реализует крупный проект по разработке и созданию гидроакустической системы поиска и мониторинга газовых ги-

увеличить объемы золотодобычи России. Недавно реализован проект по строительству одного из крупнейших в мире горно-обогатительных комбинатов на золоторудном месторождении «Васильковское» (Республика Казахстан) с объемом инвестиций 500 млн долларов и годовой производительностью 14 тонн золота в год.

ских юрт. И наконец, проект, который претендует на резидентство в Сколково, – «Технологические комплексы диагностики, очистки и ремонта трубопроводов специального назначения». По результатам успешной работы в 2011 году компания ТНК-ВР приняла решение о более широком использовании этой разработки. В 2012 году тех-

нология будет использоваться на новых месторождениях Варьеган-нефтегаз, планируемый объем работ составит более 25 млн рублей.

– Семь лет назад во многих вузах началось экспериментальное обучение студентов основам нанотехнологий. Сейчас этих специалистов готовят уже около 30 российских вузов. Каковы перспективы у этой молодой профессии в Иркутской области? Расскажите о совместных проектах ИрГТУ с РОСНАНО.

– В прошлом году ИрГТУ осуществил первый выпуск по специальности «Наноматериалы». Наш вуз одним из первых в стране начал подготовку таких специалистов. Сегодня они широко востребованы в целом ряде отраслей – химической, металлургической и электронной промышленности, медицине, строительстве и т. д. Интерес к выпускникам данного профиля проявляют многие институты РАН. Ряд выпускников мы оставляем для научной работы в университете.

Что касается совместной работы ИрГТУ с РОСНАНО, то сейчас мы подаем в госкорпорацию заявку на финансирование проекта по организации в регионе выпуска наноразмерно-го модификатора прочности из твердых углеродсодержащих отходов алюминиевого производства. Планируемый объем инвестиций – более 300 млн рублей. Модификатор позволит увеличить прочность различных материалов – стали, сплавов черных и цветных металлов, бетонных смесей – до 30%.

– Расскажите о сотрудничестве вуза с региональными властями. Сколько бюджетных средств было освоено в прошлом году и на какие цели? Что запланировано на текущий год?



«2010-й – самый удачный год в истории вуза. Во-первых, мы стали Национальным исследовательским университетом. Во-вторых, победили в ряде престижных конкурсов правительства РФ – на создание нового производства высокотехнологичной продукции и инновационной инфраструктуры»

– Мы благодарны правительству Иркутской области и лично губернатору Дмитрию Мезенцеву за поддержку, оказанную ИрГТУ во время конкурса на получение статуса «Национальный исследовательский». Одним из условий конкурса являлось софинансирование проекта. Ежегодно регион выделяет вузу по 10 млн рублей. В 2010-м мы направили эти деньги на создание лаборатории зондовой микроскопии. В 2011-м – на лабораторию анализа кремниевых структур. В этом году приобретем оборудование для лаборатории современных строительных материалов.

Кроме того, вуз активно участвует в конкурсах инновационных проектов Иркутской области. В прошлом году три наших проекта получили софинансирование из региональной казны. Это «Оказание консультационных и организационных услуг субъектам инновационной деятельности региона», «Разработка медицинских лазеров для лечения онкологических заболеваний» и «Новые строительные материалы из золошлаковых отходов ТЭЦ».

В рамках городского конкурса мы также получили поддержку по ряду про-

ектов – «Энергосберегающая система обогрева электротранспорта Иркутска» и «Новая технология получения полимерно-битумной эмульсии для дорожно-строительных работ».

– В 2009 году заработал закон № 217, благодаря которому вузы и научные учреждения получили право создавать инновационные предприятия. В чем, по-вашему, его преимущества и недостатки?

– Мы положительно относимся к этому закону, ведь у вузов появилась возможность вкладывать в проекты не день-

ги, а интеллектуальную собственность. Между тем именно этот механизм не всегда устраивает бизнес, который рискует живыми деньгами.

В целом закон позволил нам существенно повысить темпы создания малых инновационных предприятий. За последние два года мы открыли десять таких фирм, в них работают наши преподаватели и студенты. Безусловным плюсом закона является снижение с 34 до 14% ставки страховых взносов. Кроме того, благодаря ФЗ № 217 у компаний появилась возможность арендовать у вузов помещения и оборудование по льготным ценам. Если речь идет о первом году стартапа, то это до 40% от суммы аренды, втором – 60%, третьем – 80%.

**– Какие механизмы коммерциализации инновационной деятельности реализованы в НИ ИрГТУ?**

– У нас развито три пути коммерциализации интеллектуальной собственности университета. Первый – хозяйственные работы. Ежегодно на базе патентов, ноу-хау и свидетельств на программные продукты мы выполняем порядка 150 работ по заявкам разных предприятий. Объем НИОКР, выполненный научными подразделениями университета в 2011 году, составил 468 млн рублей. Второй путь – создание малых предприятий, в основе которых лежат разработки ИрГТУ. Сегодня для нас это самый эффективный путь, так как здесь задействованы наши преподаватели и студенты. В настоящее время в составе Технопарка ИрГТУ работают 19 предприятий наукоемкого бизнеса. В 2011 году ими было выполнено наукоемких работ на сумму 467 млн руб. И третий путь – это лицензионные договоры на использование наших патентов. Сегодня он

«Перед всеми национально-исследовательскими университетами стоит задача – войти в число лидеров мирового научно-образовательного пространства. Поэтому мы создаем технологии, которые могут быть востребованны как в России, так и за рубежом»

слабо развит, так как правовые вопросы интеллектуальной собственности в нашей стране недостаточно проработаны. За последние два года университетом было заключено 11 лицензионных договоров. Объем средств, привлеченных в вуз от их реализации в 2011 году, составил 4,7 млн рублей.

**– По данным Минобрнауки РФ, НИ ИрГТУ сегодня является одним из самых активных вузов, участвующих в технологических платформах (девятое место) и программах инновационного развития госкомпаний (пятое место). Каковы перспективы этой работы?**

– Последние два года НИ ИрГТУ принимал активное участие в формировании программ инновационного развития крупнейших российских государственных компаний. Сегодня 16 компаний, в их числе ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация», ОАО «НК «Роснефть», ГК «Росатом», АК «АЛРОСА», ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы», ОАО «Иркутск-энерго», приняли решение о привлечении университета к реализации своих инновационных программ.

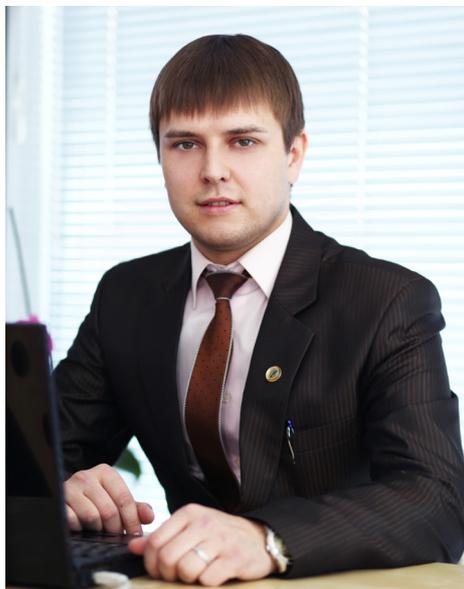
Сегодня мы входим в восемь из 27 технологических платформ страны. Среди

них «Глубокая переработка углеводородных ресурсов», «Интеллектуальные энергетические системы России», «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии» и др. Это открытая площадка для совместной работы науки, бизнеса и власти. Для нашей страны это новая форма работы, цель которой – повысить эффективность внедрения новых технологий. Мы позаимствовали этот опыт у европейских стран. На базе ИрГТУ такой площадкой в миниатюре является технопарк. Сейчас это один из самых эффективных среди действующих технопарков российских вузов.



# БИК может привлечь миллиарды инвестиций в Иркутскую область

Байкальский индустриальный кластер (БИК) выступает за создание особой специальной экономической зоны (ОСЭЗ) на базе собственных производственных площадок. Сегодня капитализация БИК составляет в суммарной рыночной стоимости более 1 млрд рублей, сообщил руководитель проекта, директор группы компаний «Инвест 38» Максим Ходырев.



– Для дальнейшего эффективного развития считаем целесообразным пересмотреть вопрос об ОЭЗ туристско-рекреационного типа в сторону промышленно-производственной и технико-внедренческой ОЭЗ (в соответствии с Федеральным законом «Об особых экономических зонах в РФ» №116-ФЗ от 22 июля 2005 года), – отметил Максим Ходырев.

По его словам, в силу ресурсно-сырьевой направленности экономики нашего региона приоритет в развитии должен быть отдан не туризму, а тем отраслям, которые являются востребованными в среднесрочной и долгосрочной перспективе в Сибири и на Дальнем Востоке. БИК призван дать импульс формированию именно актуальных для нашего региона производств. А придание статуса специальной экономической зоны БИК – это, несомненно, хороший толчок для быстрого развития проекта, уверен Максим Ходырев.

БИК открыт для сотрудничества. Уже сейчас собственники производственных площадок и инвесторы могут подать заявки на участие в кластере на сайте [www.bic38.ru](http://www.bic38.ru).

## Екатерина СМЕРНОВА

Напомним, БИК задумывается как центр высокотехнологичных производств и логистики Восточной Сибири. В ходе концептуальной проработки проекта определены шесть инвестиционных площадок общей площадью более 7 тыс. га. Так, площадка номер 1 «Шелехов» – логистический центр, производственный центр (200 га) – оценивается в 400 млн рублей, площадка номер 2 «Поливаниха» – компьютерный центр, дата-центр (126 га) – 30 млн рублей, площадка номер 3 «Н.Уда» – сельхозпроизводство (3 тыс га) – 30 млн рублей, площадка номер 4 «Ангарск» – переработка вторсырья, стекольный завод (20 га) – 20 млн рублей, площадка номер 5 «Ольхон» – туризм (8 га) – 15 млн рублей, площадка номер 6 «ЛесТранХоз Улькан» – лесное хозяйство (60 га производственная база, 100000 га лесобаза) – 600 млн рублей. Сейчас, по словам Максима Ходырева, капитализация БИК составляет в суммарной рыночной

стоимости более 1 млрд рублей. В числе других преимуществ проекта он назвал готовые действующие предприятия, согласованные площадки под строительство перерабатывающих заводов, перспективные собственные площадки под реализацию инвестиционных проектов.

– Кроме того, имеется более 10 претендентов на вступление в проект, но пока мы ужесточили требования к претендентам на участие в кластере. Эти показатели говорят, прежде всего, о том, что БИК является востребован-

ным механизмом новой экономической политики Сибирского региона, – подчеркнул Максим Ходырев.

Однако для полноценного запуска БИК необходима помощь государства. В частности, авторы проекта намерены сформировать на базе БИК ОЭЗ нового типа, которая бы специализировалась на актуальных и востребованных отраслях экономики Иркутской области. Это транспорт и логистика, производство и переработка природных ресурсов, сельское хозяйство, телекоммуникации и связь, туризм.

**Авторы проекта намерены сформировать на базе БИК ОЭЗ нового типа, которая бы специализировалась на актуальных и востребованных отраслях экономики Иркутской области. Это транспорт и логистика, производство и переработка природных ресурсов, сельское хозяйство, телекоммуникации и связь, туризм**

# Подводные камни ОЭЗ

Идея создания свободных экономических зон (СЭЗ) и особых экономических зон (ОЭЗ), как специально выделенных территорий для формирования точек роста за счет привлечения инвестиций на льготных условиях, в мировой практике не нова. Достаточно вспомнить положительный опыт Китая, Сингапура и других стран. Следует отметить, что в России СЭЗ и ОЭЗ являются одним из инструментов диверсификации экономики страны в XXI веке.

**Алексей ЦАРИЕВ,**  
помощник прокурора  
г. Иркутска, аспирант  
БГУЭП

Анализ деятельности СЭЗ и ОЭЗ в России, к сожалению, свидетельствует о том, что пока они не выполняют своей основной роли – служить очагами динамичного экономического роста, дающего импульс для развития других территорий. Это, однако, не означает их непригодности в российских условиях. Напротив, СЭЗ – это перспективная форма регионального хозяйствования и внешнеторговой деятельности в России, которая требует селективного подхода, экономического прагматизма и ответственных решений федеральных и местных властей.

На сегодняшний день на территории РФ созданы четыре промышленно-производственные, четыре технико-внедренческие, 14 туристско-рекреационных и три портовые ОЭЗ. Две ОЭЗ, в Магаданской и Калининградской областях, действуют на основании самостоятельных федеральных законов.

В соответствии с Федеральным законом «Об особых экономических зонах в РФ» № 116-ФЗ от 22 июля 2005 года ОЭЗ – это часть территории Российской Федерации, которая определяется правительством РФ и на которой действует особый режим осуществления предпринимательской деятельности, а так-

же может применяться таможенная процедура свободной таможенной зоны. При этом в соответствии с ФЗ целями ОЭЗ являются развитие обрабатывающих отраслей экономики, высокотехнологичных отраслей экономики, туризма, санаторно-курортной сферы, портовой и транспортной инфраструктуры, разработка технологий и коммерциа-

## Анализ деятельности СЭЗ и ОЭЗ в России свидетельствует о том, что пока они не выполняют своей основной роли

лизация их результатов, производство новых видов продукции. Одна из основных задач ОЭЗ – привлечение капитала, в том числе и иностранного, который должен стать главной движущей силой для реализации поставленных целей, в том числе инновационного развития регионов. Однако в существующих сегодня условиях формирования и функционирования ОЭЗ центральное место занимает государственный сектор. Такая деятельность сопровождается рядом бюрократических барьеров, ограничивающих, по сути, экономический потенциал регионов, а само законодательство содержит круг коррупциогенных факторов.

В силу действующего закона решение о создании

ОЭЗ оформляется постановлением правительства РФ. Заявки подаются высшими исполнительными органами госвласти субъектов РФ совместно с исполнительно-распорядительными органами муниципальных образований (МО) в Минэкономразвития и торговли РФ. Федеральным законом об ОЭЗ и постановлениями правительства за-

креплен порядок, при котором фактически инициатива создания такой зоны находится в руках региональных властей. При этом интересы МО, крупных промышленных центров, нуждающихся во внедрении инновационных технологий, развитии научного потенциала, привлечении высококвалифицированных специалистов, уходят на второй план. Учитывая различный уровень развития, в том числе экономической составляющей, как субъектов РФ, так и МО, входящих в их состав, активизация деятельности по созданию промышленно-производственных и технико-внедренческих ОЭЗ нуждается в закреплении на законодательном уровне более активной роли именно муниципа-



литетов. В том числе возможности самостоятельного участия в конкурсе по отбору заявок на создание ОЭЗ.

Кроме того, в законе, регулирующем функционирование ОЭЗ, есть несколько коррупциогенных факторов, которые, естественно, не могут способствовать достижению поставленных законодателем целей. Так, промышленно-производственные ОЭЗ создаются не более чем на трех участках территории, площадь которых составляет не более чем 40 кв. км. Технико-внедренческие ОЭЗ создаются не более чем на трех участках территории, общая площадь которых составляет не более чем 4 кв. км. Между тем увеличение площади ОЭЗ осуществляется постановлением правительства РФ, однако основания и процедура увеличения территории в законе не оговорены.

Также в силу п. 8 статьи 6 решение о досрочном прекращении существования ОЭЗ принимается правительством РФ. Отсутствует четкая, прописанная в законе процедура, срок и основания ее проведения, имеющая место при наличии необходимости прекращения существования ОЭЗ для защиты жизни и здоровья людей, охраны природы и культурных ценностей, обеспечения обороны страны и безопасности государства, а также порядок восстановления ее функционирования при устранении данных обстоятельств.

# Сергей Колесников:

## Наука не должна приносить быстрый доход

В последние годы расходы государства на науку увеличились, но, к сожалению, они не достигают даже минимальных порогов европейских стран. Своим мнением о том, насколько сегодня проводимая в России политика, в первую очередь в области законодательства, создает условия для развития инноваций, делится Сергей Колесников, академик РАН, председатель Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН.

Наталья ДИМИТРИЕВА  
Фото Алексея ГОЛОВЩИКОВА

– Сергей Иванович, вы зашишали интересы Иркутской области в трех созывах Государственной думы. В российском парламенте вы в том числе занимались решением проблем развития фундаментальной науки, инновационной деятельности и интеллектуальной собственности. За время вашего пребывания в Госдуме как менялось отношение государства к науке?

– Всерьез оказывать поддержку развитию науки государство начало после 1999 года. Несмотря на то что Владимир Путин еще в начале своего первого президентского срока провозгласил переход к инновационному развитию, ресурсов на воплощение его идей не было. Науку лихорадило, средства на нее почти не выделялись начиная с 1992 года. После дефолта 1998 года страна находилась

в упадке, и в первую очередь нужно было привести в порядок финансовую систему страны. Преобразования начались в 2005 году с четырех национальных проектов, в том числе и по образованию. С введением конкурсного принципа стали отбираться достойные и талантливые люди, которым и оказывалась помощь. Денег было немного, но это сработало. В 2005–2006 годах началось обсуждение концепции развития науки и образования. Тогда было принято несколько принципиальных решений, одно из них связано с ускоренной и приоритетной поддержкой вузовской науки. Кроме того, был взят курс на создание в стране центров превосходства, откуда можно было бы ожидать передовых технологий. Я имею в виду образование федеральных и научно-исследовательских универси-



тетов. Затем начали создавать инвестиционные инструменты. Для исполнения поставленных задач были приняты законодательные акты, в том числе по особым экономическим зонам, Инвестиционному фонду, банку экономического развития, подготовлены федеральные целевые программы по переоснащению научно-технического и научного комплекса. Дополнительное финансирование получили Российский фонд фундаментальных исследований, Российский гуманитарный научный фонд, Российский фонд технологического развития, куда благодаря закону о «Науке и научно-технической политике» были увеличены отчисления с 0,5 до 1,5%. В то же время были запущены инструменты государственных корпораций (Роснано, Росатом, Ростехнологии и другие), обсуж-

дался закон о Сколково – российском аналоге Кремниевой долины в США.

– Несмотря на то что слово «инновация» в России вошло в обиход в начале 2000-х, в законодательную базу оно попало лишь летом 2011 года, когда были внесены поправки в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике». Почему так долго инновации оставались вне правового поля?

– Еще в 2006 году вместе с моими коллегами из Госдумы мы подготовили закон «Об инновационной деятельности» для стран СНГ, который был принят на Межпарламентской ассамблее в Санкт-Петербурге. В нем были прописаны такие определения, как «инновации» и «инновационная деятельность», «ин-

новационный продукт» и т. д. Но наши чиновники положили данный документ под сукно. Когда грянул кризис 2008 года, стали думать, а что делать дальше? На сырьевой модели экономики долго не проживешь. Тогда за основу закона об инновациях были взяты уже наши законодательные акты, в том числе те, что мы разработали с нобелевским лауреатом Ж.Алферовым и Оксаной Дмитриевой. Кроме того, после десятилетней борьбы в законах появились наконец налоговые и другие льготы для инновационной деятельности. Появились льготы по НДС для тех, кто выводит на рынок новые продукты.

**– Можно ли сегодня говорить об адекватном финансировании науки?**

– В последние годы расходы государства на науку увеличились – это факт. Но, к сожалению, они не достигают даже минимальных порогов европейских стран. Предполагается, что к 2015 году Россия должна довести затраты на науку и инновации примерно до 2,5% ВВП. В Лиссабонской декларации стран Евросоюза рекомендованная величина трат ВВП на науку и инновации составляет 3,5%. Если же говорить о покупательной способности или расходах на душу населения, то мы отстаем от Европы в 10–15 раз, а от США – в 30!

**– Но на том же Западе не только государство вкладывает деньги в инновации, в научные ноу-хау инвестируют и корпорации. Разве наш, российский, бизнес не заинтересован в новых, прорывных технологиях?**

– Частный бизнес в России до сих пор не вырос из псевдорыночной экономики, главным принципом которой является «подешевле купил – подороже продал». Если ты сегодня купишь за рубль, завтра должен продать за 2,5 или

хотя бы за 2 рубля. До сих пор популярен принцип, по которому все должно приносить быстрый доход, в том числе и наука. Прикладная наука может дать прибыль примерно через 5 лет. Но не фундаментальная, которая никогда не подчинялась рыночному механизму, зато накапливала знания, на основе ко-

**«До сих пор популярен принцип, по которому все должно приносить немедленный доход, в том числе и наука. Прикладная наука может дать прибыль примерно через 5 лет. Но не фундаментальная, которая никогда не подчинялась рыночному механизму, зато накапливала знания»**

торых создавался прикладной научный капитал, дающий жизнь производству и инновационному сектору. Только в последние полтора-два года произошел некий сдвиг, развевший эту иллюзию.

**– Прокомментируйте закон № 217, который два года назад разрешил вузам и институтам создавать инновационные предприятия.**

– В 2007 году вступила в законную силу четвертая часть Гражданского кодекса РФ, которая детально прописала оборот интеллектуальной собственности (ИС). Но в последовавшем за этим кодексом законе «О передаче федеральных технологий» (т. е. созданных за бюджетный счет и принадлежащих государству) фактически государство не хочет отдать права на ИС непосредственно изобретателям или организациям. Вузы и НИИ как госучреждения обязаны по закону отдавать все доходы по лицензионному соглашению в госбюджет. Иными словами, институты, потратив на

оценку разработки и патентование несколько десятков тысяч, а то и миллионов рублей, не получают финансовой выгоды. В Федеральный закон № 217 необходимо вносить поправки, которые сняли бы все административные барьеры, предоставили налоговые послабления, дали возможность развиваться.

**кутской области фармацевтического кластера...**

– Да, я призываю сделать это уже два года, с тех пор как мы проббили Федеральную целевую программу развития фармацевтической и медицинской промышленности до 2020 года. Фармацевтический кластер мог бы вполне существовать на базе Института

химии СО РАН, предприятий ОАО «Фармасинтез», ОАО «Усольехимфарм», ОАО «Восточно-Сибирский комбинат биотехнологий». Боюсь, что первый этап выделения федеральных средств прошел без нас. Между тем в России есть удачные примеры работы фармацевтических кластеров, например, у наших соседей в Томске. В Калужской области созданы все условия для ведения конкурентоспособного бизнеса: инфраструктура, налоговые преференции, низкие тарифы на услуги естественных монополий и прочее. Или в Ярославской области вузам сделали заказ на подготовку кадров для фармкластера. Положительные примеры есть в Новосибирске, Барнауле. Надеюсь, созданное министерство информационных технологий, инновационного развития и связи, которое возглавил Виктор Нечаев, сдвинет вопрос с мертвой точки. Кстати, в Республике Мордовия, где ранее работал министр, создано три кластера – дата-центр, наноцентр и электротехнический кластер.

**– Дальнейшее развитие России связывается с кластерным подходом. Кластер – это симбиоз образования, науки и производственной базы, обладающий способностями саморазвития. Вы выступаете сторонником создания в Ир-**

# ПУТЕШЕСТВИЕ на загадочный континент Антарктиду

Научные исследования в Западной Антарктике проводятся иркутскими учеными из Института земной коры (ИЗК) СО РАН совместно с коллегами из Национальной академии наук Украины с 2004 года. Дневниковыми записями и фотографиями, сделанными во время экспедиций на Антарктический полуостров и Аргентинские острова, с журналом «Наука Приангарья» поделился доктор геолого-минералогических наук, заместитель председателя президиума Иркутского научного центра СО РАН, и. о. директора Института земной коры Дмитрий Гладкочуб.



Экспедиции – это особый вид научной деятельности, которую можно условно разграничить на три основные временные категории: до, во время и после. Применительно к экспедициям в Антарктиду следует заметить, что наиболее продолжительный – это период «до экспедиции». От прочтения первых книг об этом загадочном континенте в школьные годы до шанса воплотить детскую мечту в реальность проходят десятилетия.

Для меня «приглашение» в Антарктиду в первый раз прозвучало в 2003 году, когда у украинских коллег возникла необходимость в изучении минерального и химического состава, возраста и условий образования горных пород, слагающих Антарктический полуостров, а также представленных на архипелаге Аргентинские острова. Работы предполагалось выполнять в районе единственной украинской антарктической станции. Эта станция, располагающаяся в западном секторе Антарктики, первоначально принадлежала Великобритании и в последующем была безвозмездно (за 1 символический пенс) передана Британской Антарктической службой в распоряжение Украине. Станция получила название «Академик В.И. Вернадский». Вскоре в Украине активизировалась деятельность Национального антарктического научного центра (НАНЦ). Тесные контакты с одним из организаторов НАНЦ, неоднократно участником и руководителем антарктических зимовок Владимиром Бахмутовым позволили мне попасть в «лист ожидания» для участия в экспедиции. Наконец, после обсуждения научной программы и деталей предстоящих работ, в начале 2004 года наступил долгожданный момент перехода к следующему этапу, а именно к собствен-



▲ На станции экспедиции забрасываются с помощью научных или туристических судов, курсирующих вокруг Антарктики

но экспедициям, которые позволяют участникам не только собрать уникальный фактический материал, но и посетить новые, неповторимые участки планеты.

Наиболее популярные и удобные маршруты для заброски экспедиций в Западную Антарктику пролегают через порты Ушугая (Огненная Земля, Аргентина) и Пунта-Аренас (столица Чилийской Патагонии, Чили). Эти географические назва-

ются с помощью научных или туристических судов, курсирующих вокруг Антарктики. Пересечение пролива Дрейка, отделяющего Антарктический полуостров от Южной Америки, занимает обычно трое-четверо суток, в зависимости от погодных условий, которые в этом океаническом секторе, как правило, отвратительные. Постоянные штормы и сильные ветры обусловлены тем, что именно здесь происхо-

большом самолете. Двойные названия островов архипелага обусловлены тем, что через два года после их открытия британцем Уильямом Смитом русская экспедиция Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева посетила архипелаг и дала островам русские названия. На Южных Шетландских островах находится более десяти антарктических станций, принадлежащих различным странам. Есть среди них

## От прочтения первых книг об этом загадочном континенте в школьные годы до шанса воплотить детскую мечту в реальность проходят десятилетия

ния говорят сами за себя, и уже ради них имеет смысл пересекать океан и лететь за тысячи километров из «солнечной» Сибири в два самых южных города Земли, располагающихся в Южной Америке. Дальше, на станции, экспедиции забрасы-

вает смешение вод Атлантики и Тихого океана.

До ближайших к материке антарктических станций, располагающихся на острове Кинг-Джордж (Ватерлоо) архипелага Южные Шетландские острова, есть возможность долететь на не-

и российская станция «Беллинсгаузен». Здесь же находится самый южный приход Русской православной церкви – Троицкий храм.

Путь на корабле вдоль Антарктического полуострова через проливы Брансфилд и Пенола от острова Кинг-



▲ Самый южный приход Русской православной церкви – Троицкий храм

Джордж до острова Галиндез, на котором располагается станция «Академик Вернадский», занимает не менее двух суток. Подходы к станции часто забиты айсбергами, поэтому корабли, приходящие сюда, встают на якорь подальше от ледовых опасностей, а переброска людей, провианта и научного оборудования осуществляется на специальных понтонах – металлических платформах, перемещающихся при помощи подвесных моторов. Горючее с корабля на станцию перекачивается по длинному шлангу непосредственно из корабельных танков. Эта процедура занимает не-

сколько суток, так как запаса дизельного топлива должно хватить станции на всю зимовку, т. е. практически на год безостановочной работы дизель-генератора.

Станция «Академик Вернадский» представляет собой большой двухэтажный ангар, внутри которого располагаются комнаты для проживания зимовщиков, радиорубка, компьютерный зал, лабораторные и подсобные помещения, столовая и кают-компания с баром. С комфортом на станции может размещаться до 20 человек. Во время смены составов зимовщиков, сопровождающейся заездом ученых, при-

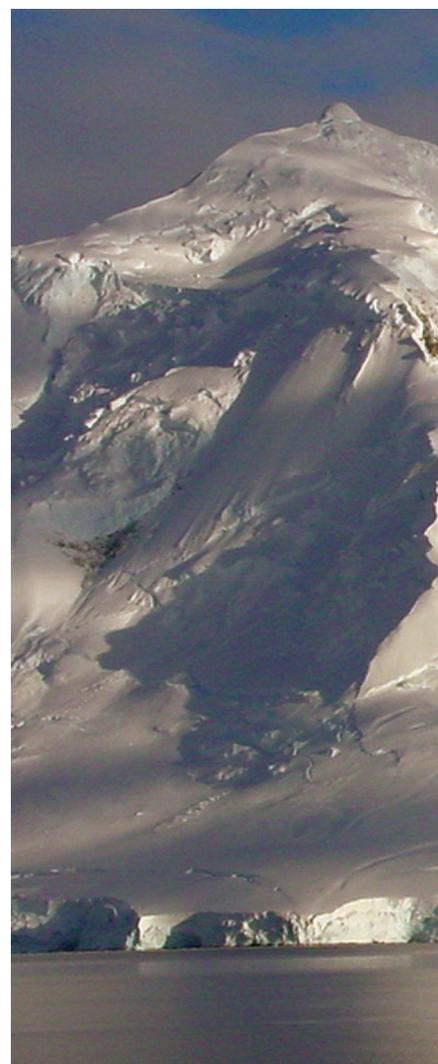
езжающих на две-три недели, на станции одновременно проживают более 50 человек. Особого дискомфорта при этом не ощущается, так как каждый участник занят своим делом и не обращает внимания на мелкие бытовые неурядицы. В это время кардинально добавляется работа поварам, чтобы вовремя обеспечить качественное трехразовое питание для всего населения станции.

Научные работы осуществляются несколькими командами, каждая из которых имеет своего руководителя. Все организовано четко, так как каждый участник понимает, что время нахож-

дения на станции ограничено, шанс попасть сюда снова, добрать, доделать, доизучить что-то – минимальный. Поэтому надувные лодки «Зодиак», на которых группы ученых развозятся по островам и забрасываются на Антарктический полуостров, расписаны наперед и непрерывно эксплуатируются с утра и до захода солнца. Важно заметить, что на станции не только имеется все необходимое профессиональное снаряжение для сложных горно-ледовых маршрутов, но и есть даже несколько комплектов горнолыжного снаряжения, используемого для катания с ледника, спускающегося с вершины острова Галиндез к станции «Академик Вернадский».

Все участники экспедиций, работающие «на свежем воздухе», т. е. за пределами станции, будь то биологи, гляциологи, топографы и другие, трудятся в оди-

**Станция «Академик Вернадский» представляет собой большой двухэтажный ангар, внутри которого располагаются комнаты для проживания зимовщиков, радиорубка, компьютерный зал, лабораторные и подсобные помещения, столовая и кают-компания с баром**



наковых природных условиях. В период сезонных работ (февраль – март), когда и производится большая часть маршрутов на акватории, ледниках и открытых поверхностях полуострова и Аргентинских островов, температура в дневное время редко опускается ниже отметки минус 10 градусов. Влажность и ветер не добавляют приятных ощущений, но после сибирской зимы климатические условия уходящего антарктического лета кажутся вполне комфортными. Бывают дни, когда из-за сильного порывистого ветра, обильного снега и ограниченной видимости выход за пределы станции для проведения маршрутных работ полностью запрещается. Но и это время не пропадает даром – выполняются необходимые камеральные работы.

Обычно в сложных и продолжительных экспедициях в вопросах быта не бывает ме-



лочей. Поэтому на станции функционирует бар, имеется библиотека и видеотека. Особое место в местной индустрии отдыха занимает сауна. Кроме традиционной парной с вениками участники экспедиции имеют воз-

можность испытать неповторимые ощущения, заныривая после парной в океан. Температура воды в этом естественном антарктическом бассейне достигает двух градусов ниже нуля, не замерзая только за счет солености.

Дополнительный адреналин купальщикам обеспечивают леопардовые тюлени (самые опасные хищники в животном мире Западной Антарктики), которые высматривают купающихся зимовщиков и норвят поживиться добы-





**Дмитрий Гладкочуб** ▶  
(в центре)

чей, как делают это обычно с пингвинами Адели.

Время экспедиции пролетает незаметно в ежедневных заботах о том, как за ограниченный промежуток времени успеть сделать больше маршрутов и собрать максимально возможный объем фактического материала для его дальнейшего изучения на родине.

Торжественное закрытие сезона, прощальный ужин, групповое фотографирование на память проходят с ощущением грусти о том, что неповторимый фрагмент жизни подходит к концу. Обратная дорога на материк кажется намного короче, чем путь из Южной Америки на станцию. Грустя от разлуки с Антарктикой, каждый думает о встрече с друзьями и близкими и верит в то, что будет следующая экспедиция и снова удастся вернуться в эти чудесные суровые края. Научный поиск не останавливается, а значит, новым экспедициям – быть!



Наиболее популярные и удобные маршруты для заброски экспедиций в Западную Антарктику пролегают через порты Ушуая (Огненная Земля, Аргентина) и Пунта-Аренас (столица чилийской Патагонии, Чили)



## Эксперименты для туристов

«Для того чтобы знания усваивались хорошо, их нужно поглощать с аппетитом», – сказал писатель Анатолий Франс. Иркутским школьникам и студентам повезло: в городе работает уникальный музей занимательной науки – Экспериментарий, посетив который, даже заядлые двоечники начинают с интересом изучать сложные физические процессы и природные явления. А вы хотите получить билет на экскурсию в необычный музей? Тогда приглашаем вас принять участие в мозговом штурме.

Если вы занимаетесь туризмом, увлекаетесь походами в лес или горы или просто любите отдыхать на природе, вам непременно нужно знать разные способы добычи огня, чтобы не замерзнуть и не остаться голодным во время похода.

В мифах разных народов огонь, как правило, считался священным даром высших сил. Хорошо известна и легенда о титане Прометее, похитившем огонь с Олимпа для людей. Несмотря на свою разрушительную силу, живой огонь вызывал у людей больше восхищение, нежели страх.

Когда же люди научились добывать огонь? Вряд ли кто-то даст определенный ответ. Можно лишь предполагать, что самым первым был «небесный» способ – от ударов

молнии. В Экспериментарии есть прибор, который называется «лестница Иакова». Он создает электрический разряд, поднимающийся вверх между двумя электродами, если к этому разряду поднести, скажем, лист бумаги, он загорится – как от молнии. (Чтобы этого не делали посетители, прибор в музее закрыт прочным стеклянным колпаком. – Авт.)



### Опишите все известные вам способы получения огня (не менее 10)

Присылайте письма с пометкой «Мозговой штурм» в редакцию по адресу: 664011 Иркутск, ул. Горького, 10, офис 13, или на электронный ящик [hleboks@yandex.ru](mailto:hleboks@yandex.ru). Самые интересные и полные ответы мы опубликуем, а победителям вручим годовую подписку на журнал «Наука Приангарья» и билеты в Экспериментарий.

Можно получать огонь при помощи льда и даже воды. Нужно только придать им правильную форму и найти хороший источник света. Линзу необходимо вырезать из льда и в ясную погоду сфокусировать солнечные лучи в одной точке на чем-нибудь горячем, лучше темного цвета. В Экспериментарии создана водяная линза диаметром около одного метра. С ее помощью легко можно что-нибудь воспламенить. В подобных целях лучше использовать лупу, съемный объектив от фотоаппарата, линзы от очков или бинокля.

Константин КРАВЧЕНКО,  
директор музея  
«Экспериментарий»,  
[www.experimentary.ru](http://www.experimentary.ru)



# Наномир глазами лицейстов

В Иркутске появилась региональная площадка для проведения Всероссийского интеллектуального форума – олимпиады МГУ «Нанотехнологии – прорыв в будущее!». Ею стала лаборатория нанотехнологий лицея № 2. Там планируется открыть ресурсный центр для подготовки учителей и школьников.

**Юлия МАМОНТОВА**

«Рост слона от копыт до холки – 4 метра, а длина, если его растянуть от кончика хобота до кисточки хвоста, – около 10 метров. Слон может таскать бревна диаметром один метр и длиной с него самого. В наномире – свои бревна (одностенные углеродные нанотрубки), и их, при нашей определенной фантазии, могут таскать свои нанослоны ростом 10 нанометров (приставка «нано», как известно, означает одну миллиардную долю). Какой при этом будет диаметр и длина углеродной нанотрубки для нашего нанослона?» С поиска ответов на такие вопросы начинают постигать тайны наномира восьмиклассники иркутского лицея № 2.

По субботам они приходят на факультативный урок под непривычным для стандартной школьной программы названием «Введение в нанотехнологии». Науку на стыке физики, химии, биологии и математики ребята изучают сначала в теории. Такие, как сегодня, задачи про слонов перемежаются с лекциями, например, по физике твердого тела.

Сейчас класс заполнен не полностью, но в начале учебного года здесь был аншлаг. Изучение нанотехнологий оказывается делом не очень простым даже для лицейстов, которые поступают сюда, предварительно сдав экзамены. Однако тех, кто преодолевает барьер теории, ждет мир «открытий чудных». Одно из них делаем для себя и мы в соседнем кабинете, где работает сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ) NanoEducator.

– Вот посмотрите, здесь устанавливается зонда на держателе. А это иголка, ее кончик вы не увидите. Он представляет собой закругление в 100–150 нанометров. Мы устанавливаем образец, закрываем камеру, запускаем программу. Взаимодействие микроскопа с компьютером обеспечивает интерфейсный блок. Вот так



выглядит микроструктура полиэтилена высокого давления, – демонстрирует работу оборудования преподаватель Михаил Просекин.

«Да это же карта рельефа местности» – первое, что приходит на ум при взгляде на эту микроструктуру полиэтилена. Казалось бы, идеально гладкая

поверхность на самом деле представляет собой своеобразную цепь гор. Только на таком микроуровне можно увидеть истинную суть вещей, или, точнее, веществ. И не только видеть, но и создавать новые. Возможностей, которые открывают человеку нанотехнологии, – не пере-

«Моя жизнь изменилась с того момента, как в лицее появилась нанолаборатория. Я за прибором провела более 40 часов, когда готовила проект. Но несколько об этом не жалею. Я наконец поняла, что такое наука»

честь. Особенно перспективны они для развития медицинской отрасли.

Одиннадцатиклассница Ксения Соколова, которая, собственно, и подготовила проект «Структурные исследования причин сверхнизкого трения полиэтилена высокого давления», говорит, что с практической точки зрения этот материал можно применять на искусственных катках:

– По льду мы скользим за счет гидромеханического воздействия, то есть скользим по воде. А по полиэтилену мы будем скользить за счет воздуха. В моей работе описаны все механизмы, за счет чего это возникает. Показано, как вся эта рельефность способствует скольжению.

Когда девушка поступила в лицей, все школьные предметы для нее были равноценны. Сейчас она четко планирует связать свою будущую профессию с математикой, физикой и, конечно, с нанотехнологиями.

– Моя жизнь изменилась с того момента, как в лицее появилась нанолаборатория. Я за прибором провела более 40 часов, когда готовила проект. Но нисколько об этом не жалею. Я наконец поняла, что такое наука, – признается Ксения.

Нанолаборатория в лицее № 2 открылась в 2010 году. Подобных нет больше ни в одной школе Иркутской области. Выбор именно на это учебное учреждение пал не случайно. Здесь используются инновационные подходы к обучению детей, ребята традиционно занимают высокие места на различных олимпиадах и конкурсах. Результаты ЕГЭ лицеистов более высокие, чем в среднем по региону.

– Нанотехнологии сейчас модное и перспективное направление. Лицей получил грант регионального правительства, и у нас появился

этот учебно-методический комплекс, – говорит директор лицея № 2 Иркутска Виталий Арабчук. – В комплекс ITMDT NanoEducator входят два сканирующих зондовых микроскопа, позволяющих

проводить исследования поверхностей на микро- и наноуровне. Стоимость учебного класса – 3,5 млн рублей.

Нужно было найти еще и квалифицированных специалистов для работы на этом оборудовании. Преподавателями в лаборатории нанотехнологий стали сотрудники физического факультета ИГУ Михаил и Ирина Просекины, добровольными помощниками – аспиранты физического и химического факультетов. Михаил защитил диссертацию по теме «Сорбционные свойства углеродных наноматериалов», он, кстати, и сам является выпускником лицея № 2.

Пока восьмиклассники решают задачи про двух слонов, для старшей группы проводится семинар. Ребята рассказывают о работе сканирующих зондовых микроскопов. Приборы эти сложные, и для того чтобы узнать все их возможности, в течение двух лет лаборатория связывалась с технической службой поддержки. Но только этим оборудованием здесь ограничиться не планируют. Расширение приборного парка необходимо для создания в лицее ресурсного центра, где могли бы проходить подготовку

как школьники, так и учителя, причем не только лица. По итогам V Всероссийского интеллектуального форума «Нанотехнологии – прорыв в будущее!» учебное учреждение признано ре-

ные выступления иркутских лицеистов на различных конкурсах.

Например, во Всероссийском интеллектуальном форуме «Нанотехнологии – прорыв в будущее!» Даниилом

Изучение нанотехнологий оказывается делом не очень простым даже для лицеистов, которые поступают сюда, предварительно сдав экзамены. Однако тех, кто преодолевает барьер теории, ждет мир «открытий чудных».

гиональной площадкой его проведения.

– Наноолимпиада – одна из немногих, которая получила первый уровень. Значит, ее призеры имеют такие же права на поступление в вузы, как и призеры предметных олимпиад. Это интернет-олимпиада, и в регионах должны быть равные возможности для учащихся разных школ. Это означает, что лицей выступает ресурсной площадкой, где школьники могут получить консультацию. Кроме олимпиады есть и конкурсы проектных работ. А повышение уровня проектной деятельности школьников является одним из основных лейтмотивов реформы образования, – уверен Михаил Просекин.

Проектная деятельность Ксении Соколовой уже приносит ей победы. На восьмом Балтийском научно-инженерном конкурсе в Санкт-Петербурге, где участвовало более 200 школьников из 30 регионов России, Ксения стала обладательницей диплома первой степени в секции химии. Ее одноклассник Даниил Козлов со своей работой, также выполненной на СЗМ NanoEducator, получил третье место в секции физики. И это уже не первые успеш-

Козлов стал призером олимпиады по четырем предметам: математике, физике, химии и биологии. Илья Хребтов получил грамоту за проектную работу «Нанобитум», Любовь Дзюбина – за работу «АСМ углеродных нанотрубок». А Ксения удостоилась приза российского конкурса научно-исследовательских работ «Ученые будущего» для учащихся 9–11 классов. Он проходил в начале октября 2011 года в Москве в рамках Всероссийского фестиваля науки.

Михаил Просекин подчеркивает, что проектная деятельность не обязательно должна привести ребят к громким открытиям. Но благодаря ей у школьников вырабатывается умение сформулировать гипотезу, исследовать ее, отстоять результат, что, безусловно, является ценным развиваемым навыком. Работа над проектами помогает и более эффективной профориентации. Выпускники лицея, получив здесь представление о научной деятельности, только поступив в вуз, сразу интересуются, когда у них начнется практическая работа по проектам. Это говорит об одном: они лучше представляют себе свою будущую профессию.



Роскосмос планирует направить 65 млн рублей на создание автоматизированной системы предупреждения об угрозах столкновения космического мусора со спутниками и пилотируемые космическими кораблями, способной также предсказывать время и место падения мусора на Землю. Расскажите, что такое космический мусор и как его убирают?

# Как убирают



**Эксперт**

**Виктор Михайлович Григорьев,** заместитель директора по научной работе Института солнечно-земной физики СО РАН, руководитель отдела физики Солнца, член-корреспондент РАН

Космическим мусором принято называть находящиеся на орбитах вышедшие из строя спутники, верхние ступени и разгонные блоки

ракет-носителей, сброшенные топливные баки, фрагменты разрушенных космических аппаратов и различные мелкие детали (пружи-

ны, гайки, заглушки и пр.)

На околоземных орбитах сегодня находится больше 8 тысяч таких объектов космического мусора размером более 10 см, десятки тысяч объектов размером от 1 до 10 см и сотни тысяч с размером меньше 1 см.

Основным источником загрязнения космического пространства являются случайные взрывы ракет-носителей и космиче-

ских аппаратов. Ежегодно в среднем происходит четыре взрыва. На борту космических аппаратов и носителей находятся компоненты топлива, аккумуляторные батареи, газовые баллоны и другие источники и накопители энергии. Старение и накопление неисправностей приводит к внезапному разрушению космических аппаратов. Почти 80% объектов космического мусора

# 7-16

км/с

Скорость движения частиц космического мусора

## КТО СКОЛЬКО НАМУСОРИЛ

Данные по U.S. Space Surveillance Network округлены



Китай  
3650 фрагментов



СНГ  
6100 фрагментов

Европа  
100 фрагментов

Франция  
500 фрагментов

Индия  
200 фрагментов

Япония  
200 фрагментов



США  
4900 фрагментов

Другие страны  
650 фрагментов

## РАЗ В СУТНИ

с орбиты сходит один фрагмент мусора. Чаще всего он сгорает в атмосфере

Наибольшая концентрация мусора наблюдается на высотах 800–1000 км

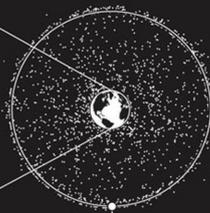
Единственный случай падения фрагмента мусора на человека произошел в 1997 году в штате Оклахома. Женщине ударил в плечо обломок американской ракеты-носителя Delta II величиной с ладонь. Женщина не пострадала



## VANGUARD I

Этот американский спутник – старейший фрагмент мусора: связь с ним была потеряна в 1964-м

На высоте менее 200 км мусор, прежде чем сойдет с орбиты, живет несколько дней, на высоте 200–600 км – несколько лет, 600–800 км – десятилетия, более 800 км – сотни лет, 36 000 км – практически вечно



Дальний пояс мусора находится в 36 000 км, где расположены геостационарные спутники связи

## 11 ЯНВАРЯ 2007 ГОДА

Чтобы продемонстрировать свою способность бороться с космическими аппаратами потенциального противника, Китай при помощи ракеты, запущенной с земли, уничтожил собственный метеорологический спутник «Фэнъюнь-1С», который выработал срок. Количество мусора в ближайшем космосе увеличилось более чем на 2800 единиц, то есть на 25%

## ОБЪЕКТЫ > 10 см

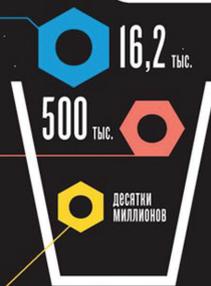
При столкновении с космическими станциями могут привести к катастрофе

## ОБЪЕКТЫ 1–10 см

Способны серьезно повредить пилотируемый корабль или искусственный спутник

## ОБЪЕКТЫ < 1 см

При столкновении с космическими аппаратами не причиняют фатального вреда



# КОСМИЧЕСКИЙ МУСОР?

размером более 5 см вызвано разрушением космических аппаратов случайными взрывами.

После первого искусственного спутника Земли, запущенного в 1957 году, сделано более 5 тысяч запусков и произошло 250 разрушений космических аппаратов на орбите. Космический мусор представляет существенную угрозу для действующих космических станций, обсерваторий и аппаратов различного назначения из-за их возможных столкновений с элементами мусора. Скорости столкновений могут достигать 15 км в секунду. Это в 20 раз быстрее пули.

Постепенно элементы космического мусора приближаются к Земле, входят в плотные слои атмосферы и на высоте в несколько десятков километров сгорают в ней. Происходит процесс самоочищения эшелона орбит. Чем выше орбита объекта, тем больше времени требуется для его естественного вхождения в плотные слои атмосферы. Для эшелонов орбит около 800 км требуются десятки лет, на высотах ниже 600 км – несколько лет. А вот на геостационарной орбите время баллистического существования – около 1 млн лет. Геостационарная орбита привлекательна тем, что спутник на этой орбите остается практически неподвижным относительно некоторой точки на поверхности Земли. И можно наблюдать поверхность Земли и обеспечивать связь на территории, охватывающей почти 90% земной поверхности. На этой орбите уже находится около 1,5 тысячи крупных объектов, из которых только около 400 являются функционирующими спутниками.

Принимаются некоторые меры борьбы с космическим мусором. Сегодня около 1/3 отслуживших срок спутни-

ков уводятся с геостационарной орбиты на орбиту захоронения (на 200–300 км выше).

На низких орбитах осуществляется увод на траектории снижения и последующего входа в плотные слои атмосферы, частичного или полного сгорания в атмосфере Земли.

Сегодня в международном законодательстве существует требование увода спутников с геостационарной орбиты на орбиту захоронения.

В начале космической деятельности в мире было принято взрывать пустые топливные баки ракетопосителей, но после случаев столкновения действующих спутников с мусором был заключен международный договор о запрете взрывов баков и ступеней ракетопосителей.

Для обеспечения безопасности космических полетов существует и развивается система обнаружения и непрерывного мониторинга малоразмерного космического мусора. На сегодняшний день национальные каталоги космических объектов, поддерживаемые США и Россией, содержат орбитальные данные о более чем 33 и 26 тысячах объектов соответственно. Оценки показывают, что относительная безопасность космической техники может быть обеспечена, если национальные системы контроля околоземного космического пространства будут вести каталог орбитальных параметров 150 тыс. объектов во всех эшелонах орбит.

Сегодня за космическими аппаратами и космическим мусором следят мощные радиолокационные системы и астрономические телескопы, данные измерений которых используются для поддержания специальных каталогов.





**Энди Кесслер**  
Радикальный стартап.  
12 правил бизнес-дарвинизма  
Издательство «Альпина  
паблишер», 2012 г.

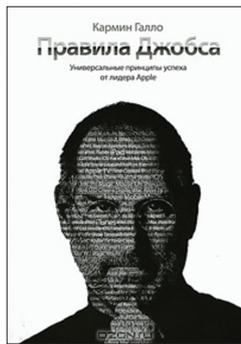
Бывший управляющий хеджового фонда, один из основателей Velocity Capital Management Энди Кесслер написал настоящий манифест новой экономики.

Читается примерно так же, как «Манифест коммунистической партии», помните: «Призрак бродит по Европе, и это призрак коммунизма».

Книга по-настоящему встряхивает сознание. В ней нет инструкций на тему, как организовать бизнес, зато нарисована довольно детальная картина сегодняшнего мира, сегодняшнего состояния экономики. В принципе, Кесслер говорит о простых, но не всегда очевидных вещах. Например, такое вот высказывание: «Бегите от устойчивости и эффективности как можно дальше. Если на продукт повышаются цены, ему уже не светит преумножение. Он более не является эластичным, т. е. привлекательным. Пусть другие ломают голову над эффективностью. Все равно это конец цикла».



Александр Карпачев

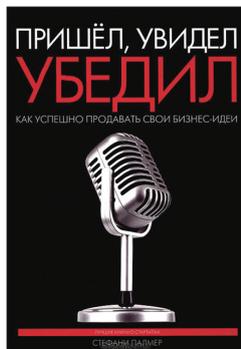


**Кармин Галло**  
Правила Джобса. Универсальные принципы успеха от основателя Apple  
Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2012 г.

Таких принципов Кармин Галло насчитал семь. Вот они: 1. Делайте то, что любите. 2. Оставьте след во Вселенной. 3. Встряхните ваше сознание. 4. Продавайте мечты, а не продукты. 5. Скажите «нет» тысяче вещей. 6. Создайте безумно великий опыт. 7. Овладейте посланием.

Правила не особо сложные, вся проблема в том, как им следовать. Автор довольно подробно объясняет, как Стив Джобс изобретал инновации, претворял свои идеи

в жизнь. Например, когда он вернулся в Apple в 1997-м, компания была на грани разорения и выпускала 120 наименований техники. Он за год сократил их до 10 – вот принцип «Скажи «нет» тысяче вещей». А его легендарные презентации, где он не описывал, как то или иное устройство работает, а рассказывал об ощущениях... О новой операционной системе он говорил: «Кнопки на экране настолько красивы, что вам захочется их лизнуть». Это и есть «овладение посланием».



**Стефани Палмер**  
Пришел, увидел, убедил. Как успешно продавать свои бизнес-идеи  
Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2012 г.

Бывший креативный директор компании MGM Стефани Палмер – выходец из мира шоу-бизнеса. Она не имела дела с производством и сферой услуг, однако считает: то, что работает в Голливуде, отлично действует и в любой области бизнеса.

Палмер освещает довольно узкую, но очень важную сферу деловых взаимоотношений, а именно – продажу своей бизнес-идеи. Как правильно вести себя на презентации, что говорить, а чего не говорить, как убедить людей в том, что ваша идея стоящая, как заводить нужные связи. Она не просто описывает стратегии действий, но с потрясающей точностью объясняет психологию поведения людей бизнеса, по ходу развеивая массу мифов и предубеждений.

В книге вы не найдете бессмысленного набора фраз типа «работайте усерднее конкурентов, верьте в лучшее и будьте организованны», автор действительно пишет по делу.

22–25 мая, Москва, ВВЦ

3-я Международная выставка-форум «ИннотехЭкспо - 2012» проводится с целью наиболее полного раскрытия инновационного потенциала российской науки и промышленности, а также демонстрации технологических достижений и опыта ведущих зарубежных компаний

5–7 июня, иркутский выставочный комплекс «Сибэкспоцентр»

Выставка «Наука и технологии» призвана продемонстрировать достижения предприятий и научных коллективов в области научно-технической и инновационной деятельности

15–20 июня, Институт солнечно-земной физики СО РАН

Всероссийская конференция «Природа глобальных и региональных климатических изменений в XX веке»

18–23 июня, Институт земной коры СО РАН

XX Всероссийское совещание по подземным водам Востока России

25 июня – 1 июля, Институт динамики систем и теории управления СО РАН

III Международная школа-семинар «Нелинейный анализ и экстремальные задачи»

30 июня – 9 июля, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

XVII Байкальская всероссийская конференция «Информационные и математические технологии в науке и управлении»



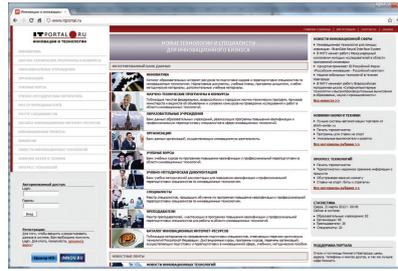
<http://www.inno.ru/>

### Конкурс русских инноваций

Фонд – государственная некоммерческая организация, образованная постановлением правительства Российской Федерации от 3 февраля 1994 года № 65, один из трех государственных научных фондов.

Помимо информации о самом фонде, его программе на 2011–2013 годы на сайте размещается информация о проводимых фондом конкурсах. В конце декабря стартовали два: «Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке программного обеспечения на технологиях «облачных вычислений» и конкурс по программе «Старт 2012!», который проводится по пяти тематическим направлениям:

- H1 – информационные технологии;
  - H2 – медицина будущего;
  - H3 – современные материалы и технологии их создания;
  - H4 – новые приборы и аппаратные комплексы;
  - H5 – биотехнологии.
- Вся необходимая документация прилагается.



<http://www.itportal.ru/>

### Интегрированный банк данных в области инноваций и инновационных технологий

Банк включает в себя девять разделов. Инноватика – каталог образовательных интернет-ресурсов. Научно-технические программы и конкурсы – тексты федеральных, всероссийских и городских научно-технических программ, приказов министерств и ведомств об объявлении и условиях конкурсов на проведение исследований и работ в области инновационных технологий. Образовательные учреждения – перечень образовательных учреждений, реализующих программы повышения квалификации и профессиональную переподготовку специалистов в сфере инновационных технологий. Организации – банк данных организаций, осуществляющих инновационную деятельность. Учебные курсы – банк учебных курсов по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области инновационных технологий.

В разделах представлены реестры специалистов и преподавателей, банк учебно-методической литературы и каталог инновационных Интернет-ресурсов.



<http://avangardznaniy.ru/>

### Виртуальный исследовательский институт «Авангард знаний»

Проект, направленный на содействие развитию российских инновационных научных разработок в области химии, биологии и фармакологии, созданию современных лекарственных препаратов.

Сайт и конкурс «Авангард знаний» поддерживается международной фармацевтической компанией «АстраЗенека». Россия стала третьей страной после Японии и Южной Кореи, где проводится данный конкурс. Этот проект реализуется в рамках партнерства со «Сколково». Также в работе над проектом компания сотрудничает с государственными корпорациями – Роснано и Российской венчурной компанией.

На сайте представлена подробная информация об условиях конкурса и направлениях, в которых ведутся разработки. Кроме этого, на данном ресурсе находится масса полезной информации из области медицины и фармакологии, а также выложено видео лекций. Последняя из них состоялась 14 марта в открытом институте «Сколково» и называлась «Биомаркеры – персонализированная медицина».

### 2–6 июля, Институт солнечно-земной физики СО РАН

XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»

### 5–12 июля, ИГУ

«Школа по физике элементарных частиц и астрофизике»

### 16-22 июля, Иркутский филиал Института лазерной физики СО РАН

XIII Международная школа-семинар по люминесценции и

лазерной физике, посвященная 110-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ профессора И.А.Парфиановича

### 30 июля – 3 августа, Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН

II Международная конференция «Генетика, геномика и биотехнология растений»

### 5–9 августа, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

V Международная конференция Liberalization and Modernization of Power Systems

### 13–16 августа, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН

Международная конференция «Энергетическая кооперация в Азии: Что после кризиса?»

### 25 августа – 1 сентября, Институт солнечно-земной физики СО РАН

IX Российско-Американский семинар по контролю космического пространства

Инвестор	Отрасль инноваций	Объем инвестиций в инновации	Требования к инноваторам, проектам	Условия	Успешно реализуемые инновационные проекты	Контактные данные
Байкальское сообщество бизнес-ангелов	любые	до 10 млн рублей	идеи, бизнес-план	индивидуально	–	г. Иркутск, ул. Марата, 14, к. 106
ООО «Сибирский Союз Предпринимателей»	– горно-обогатительное оборудование – бизнес-инновации	35 млн рублей	– лабораторные испытания – опытные образцы	Долевое участие	– прибор мелкодисперсного распыления	
ООО «Инвест38»	– ИТ-технологии	5 млн рублей	– опытные образцы	Приобретение технологии	– <a href="http://www.infrahub38.ru">www.infrahub38.ru</a> – <a href="http://www.invest38.com">www.invest38.com</a>	г. Иркутск, ул. Горького, 10
Соболев Александр Владимирович	– бизнес-инновации	20 млн рублей	– опытные образцы – бизнес-идеи	Долевое участие	– технология нано-напыления на сетки золотодобычи	
Мищенко Владимир Николаевич	– строительные материалы – мусоропереработка	10 млн рублей	– промышленный образец – уже на рынке	Долевое участие		

Название	Аннотация	Инновации и преимущества	Стадия реализации	Тип сотрудничества	Контакты
<p>Голографическая студия в Иркутске</p>	<p>Поставляемый комплект оборудования предназначен для записи отражательных голограмм на стекле (в перспективе – на гибком носителе) размерами от 9х13см до 30х40 см.</p> <p>Съемка производится в студии с рабочей зоной 2х2 м. лазерным импульсом 565 нм. Объекты для записи – любые динамические и статические натурные сцены с участием, как неподвижных объектов любой конфигурации, так и живых объектов (людей и животных). Конечный продукт – объемное изображение с глубиной до 2 м. (возможен вынос изображения перера (красной или зеленой оттенков).</p> <p>Продукция:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Элитные сувениры, подарки, награды.</li> <li>- Портреты – люди, животные.</li> <li>- Изображения байкальских эндемиков.</li> <li>- Оформление интерьеров.</li> <li>- Создание POS рекламы.</li> <li>- Внутренняя POS реклама.</li> <li>- Художественная голография.</li> </ul>	<p>ИФ ИАФ СО РАН имеет многолетний опыт использования известных и разработки новых голографических технологий в регионе. Создан голографический комплекс, состоящий из двух голографических столов (УИГ-12 и УИГ- 22М) для регистрации и восстановления голограмм различных типов. Разработан ряд новых голографических технологий обработки оптической информации, в т.ч. вычитания изображений. Возможности этого комплекса существенно ограничиваются параметрами голографических лазеров – низким уровнем мощности выходящего излучения, что не позволяет регистрировать голограммы большого формата в импульсном режиме экспонирования. Для развития этих работ требуется создание мощного импульсного лазерного источника с комплектом соответствующей оптики.</p>	<p>промышленный образец</p>	<p>Финансирование в объеме 9 000 000 руб для изготовления голографической студии</p>	<p>Иркутский филиал Института лазерной физики СО РАН, Иркутск, ул.Лермонтова 130а, зав. лаб. лазерных систем и технологий к.ф.м.н. Малов С.Н., 8 (3952) 51-14-36, malov@iph.irk.ru</p>
<p>Центр производственных лазерных технологий обработки и модификации различных материалов</p>	<p>Стандартная технология обработки листовых материалов включает изготовление из исходных листов заготовок с последующим изготовлением нужных деталей методом фрезерования или вырубкой с помощью специальных штампов. Современные лазерные технологии позволяют изготавливать готовые детали непосредственно из исходных листов. При этом отпадает необходимость в заготовительных участках, не нужно изготавливать штампы и т. д. В 5-10 раз возрастает производительность труда, в несколько раз повышается износостойкость деталей, достигается полная автоматизация и гибкость производственного процесса, появляется возможность создания и использования композитных материалов, которые не поддаются другим методам обработки.</p>	<p>Отличительной особенностью лазерных методов обработки материалов является полная автоматизация, бесконтактность и возможность оперативного управления характеристиками лазерного излучения взаимодействующего с веществом. Не случайно в развитых странах лазерные технологии материалообработки на промышленных предприятиях развиваются опережающими темпами. Типичный лазерный комплекс по своим возможностям способен выполнять функции нескольких станков (токарного, фрезерного, сверлильного, расточного) и, таким образом, экономить средства предприятия, выделяемые на приобретение оборудования. Кроме лазерной резки значительный интерес представляют другие лазерные технологии обработки и модификации различных материалов. Потребность в таких технологиях диктуется развитием различных отраслей производства, а также достижениями науки. В Иркутском регионе сосредоточен значительный производственный потенциал. Имеются предприятия тяжелого машиностроения, авиастроительные и авиаремонтные заводы, крупные предприятия нефтехимии, цветной металлургии, лесопереработки, производства строительных материалов.</p>	<p>Промышленный образец</p>	<p>Закупка лазерной технологической установки: 20 млн. руб. (стоимость включает цену оборудования, пусконаладочные работы (без учета командировочных расходов) и обучение обслуживающего персонала)</p>	<p>Иркутский филиал Института лазерной физики СО РАН, Иркутск, ул.Лермонтова 130а, (3952)511436, Мартынович Евгений Фёдорович, тел.: 8 (3952) 512160, E-mail: filai@iph.irk.ru</p>

# БАЙКАЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНВЕСТИЦИЙ И ИННОВАЦИЙ



Единый информационно-аналитический  
портал об инвестициях и инновациях  
Восточной Сибири

[www.i.irk.ru](http://www.i.irk.ru)

тел: (3952) 67-47-67