

ИДЕИ • ИННОВАЦИИ • ИНВЕСТИЦИИ

# НАУКА

ежеквартальный научно-популярный журнал

4(8) 2013

## приангарья

12+

# СТАВКА НА АГРОТЕХНОПАРКИ

22

Иркутские ученые  
изобрели биотопливо  
из тополей



9

10-балльное  
землетрясение  
на Байкале:  
миф или реальность?



12

Суперболиды  
над  
Россией



44

Дневник экспедиции  
на «Ленские столбы»



58



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

**Учредитель**  
ООО «Группа компаний «Инвест 38»  
**Издатель**  
Байкальский центр инноваций  
и инвестиций при поддержке  
Правительства Иркутской области

**Журнал зарегистрирован**  
управлением Федеральной  
службы по надзору в сфере связи,  
информационных технологий  
и массовых коммуникаций  
по Иркутской области  
Регистрационное свидетельство:  
П/И № 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).

**Председатель редакционного  
совета** Бычков И.В.,  
председатель Президиума  
Иркутского научного центра СО РАН  
Полный состав редсовета  
опубликован в № 2 и на сайте  
www.i.irk.ru, в него включен и. о.  
ректора ИрГТУ Афанасьев А.Д.

**Главный редактор**  
Максим Ходырев  
**Выпускающий редактор**  
Оксана Хлебникова  
**Дизайн, верстка**  
Юлия Макарова  
**Директор по развитию**  
ООО «ГК Инвест 38»  
Конюхов В.Ю.  
**Адрес издателя и редакции:**  
Иркутск, ул. Горького, 10,  
офис 13, индекс 664026  
**Телефоны:**  
67-47-67, 89501376868  
**E-mail:** hleboks@yandex.ru

**Журнал подписан в печать**  
**8.12.13 в 18.00**  
**Периодичность 1 раз в квартал**  
**(№ 4(8), декабрь)**

**Отпечатано** в Иркутской областной  
типографии № 1,  
г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 11

**Тираж** 2500 экз.  
Цена свободная

## Уважаемые читатели!

Сельское хозяйство и пищевая промышленность в развитых странах давно взяли курс на усиление наукоемкости производимой продукции. По мнению экспертов, отечественному агропромышленному комплексу для наращивания «мускулов» и повышения конкурентоспособности в условиях вступления России в ВТО потребуются еще как минимум семь лет. Как в Иркутской области обстоят дела с аграрными инновациями – читайте на стр. 22.

Подводя итоги уходящего года, мы не могли обойти стороной тему реформирования Академии наук и обратились к научному сообществу

Приангарья с вопросом о пользе и вреде грядущих изменений (стр. 28).

Еще одна дискуссионная статья номера – о конфликте прогнозов землетрясений московских и иркутских ученых. В сентябре Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН распространил информацию о возможном десятибалльном землетрясении на южном Байкале. Однако специалисты Института земной коры СО РАН заявили, что такое развитие событий маловероятно – подробнее на стр. 34.

Среди научно-популярных материалов номера хочется отметить статьи Сергея Язева о суперболидах над Россией (стр. 44) и Александра Осинцева об открытии новых пещер и гротов в природном парке Якутии «Ленские столбы» (стр. 58).

### НОВАТОРЫ 10–19

В Иркутске появился асфальтобетон с наночастицами; почтовый тракт через Хамар-Дабан может стать популярным турмаршрутом; на базе ИГУ будет создан технологический хаб по исследованиям «больших данных»

### ГОСТЬ НОМЕРА 20–21

Дмитрий Баймашев: Пищевая промышленность открыта для инноваций

### ТЕМА НОМЕРА 22–25

С новыми агротехнологиями ВТО не страшна

### АЛЬМА-МАТЕР 26–27

Инновации ИРГСХА на службе аграрного бизнеса



### В ФОКУСЕ 28–31

Реформа РАН: иркутские ученые призывают не относиться к науке потребительски

### ОБОЗРЕВАТЕЛЬ 32–33

Как преодолеть экономический кризис?

### ПРОГНОЗЫ/ТЕНДЕНЦИИ 34–39

Споры о точном прогнозе землетрясений

### ИСТОРИЯ 40–41

Лимнологическому институту СО РАН – 85 лет

### ПРИРОДА 42–43

Затерянный мир орлиной реки



### КОСМОС 44–49

Суперболиды над Россией



### СТРАНА ЗНАНИЙ 50–52

Социальная психология: где обитают идеальные мужья?

### ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ 54–55

Почему сибирская сосна теряет зеленую хвою?

### НАУКА В ШКОЛЕ 56–57

Образовательные сайты: инновационный опыт учителей Приангарья

### ЭКСПЕДИЦИЯ 58–63

Новые открытия иркутских спелеологов



## Подписка

Вы можете выбрать способ подписки:  
**Агентство альтернативной подписки** «Урал-пресс», стоимость уточнить тел. (83952)200-598  
**Редакция журнала по адресу:** на ул. Горького, 10, офис 13. Цена – 60 руб. за 1 экз., доставка по Иркутску – 150 рублей.

**Сайт** [www.i.irk.ru](http://www.i.irk.ru)

**Почта России**, по индексу 51472

**Шаг 1.** Заполните подписной купон (цена подписки по Иркутску – 76 руб. за 1 экз., по другим городам Иркутской области стоимость подписки можно уточнить по тел. (83952) 242826)

**Шаг 2.** Отправьте купон и реквизиты счета по адресу: ул. Горького, 10, офис 13 или на адрес: [upene@inbox.ru](mailto:upene@inbox.ru). Счет Вам будет выставлен и отправлен для счет.

ФИНАЛ

13

декабря



startup school

**TAIGA**

Расколи орех инвестиций!  
Прокачай свой СТАРТАП!

[startuptaiga.com](http://startuptaiga.com)

  Startup School «TAIGA»  52-12-07

ВРЕМЯ НАЧАЛА РАБОТЫ ШКОЛЫ «Осенний сбор октябрь - декабрь '13»

ОРГАНИЗАТОРЫ:

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЁРЫ:

ПАРТНЕРЫ:

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЁРЫ:





## Зашифрованный климат

Муя — река на севере Республики Бурятия, левый приток реки Витим. Длина 365 км. Берет начало в Муяканском хребте, течет на северо-восток в узкой межгорной долине, в низовьях — в Муйско-Каундинской котловине. В пределах этой котловины в береговых обрывах высоких пойменных террас Муи обнажаются аллювиальные песчаные отложения, содержащие стволы деревьев и пневые горизонты, относящиеся к различным периодам верхнего плейстоцена и голоцена.

Два последних года лаборатория биоиндикации экосистем СИФИБР СО РАН проводит здесь экспедиции по сбору образцов полуископаемой древесины. Стволы деревьев принадлежат хвойным породам, имеют хорошую сохранность, диаметр их достигает 40-50 см. Получены радиоуглеродные датировки стволов деревьев, густо вкрапленных в голоценовые аллювиальные песчаные отложения, которые позволяют установить возраст деревьев в диапазоне от  $970 \pm 40$  /  $1060 \pm 40$  лет назад до  $6770 \pm 30$  /  $7830 \pm 70$  лет назад.

Обилие материала разного возраста в пределах голоцена дает возможность получения непрерывной древесно-кольцевой хронологии протяженностью в несколько тысяч лет, которая позволит получить палеоклиматические реконструкции высокого (один год!) разрешения. Климатологи получат возможность проследить изменение летних температур этого района Забайкалья за несколько тысячелетий и сравнить их величину и динамику с современной.





Аспирант ИГ СО РАН Е. Иванов уточняет границы глетчера

# Ледник посреди лета

До середины прошлого века считалось, что ледников в горах Восточной Сибири нет и быть не может. Как утверждал известный климатолог А. Воейков: ледникам просто не из чего образовываться, мало осадков и горы низкие. Но в середине 80-х, в период строительства и освоения зоны БАМа, появились сообщения о наличии ледников на Баргузинском хребте. Чтобы научно доказать наличие или отсутствие глетчеров в горах Сибири, Институтом географии СО РАН в 2011–2013 годах были проведены экспедиционные работы в районах предполагаемого нахождения ледников. Минувшим летом в истоке ручья Таежный, на высоте около 2300 метров, экспедиционный отряд под руководством старшего научного сотрудника лаборатории теоретической географии ИГ СО РАН кандидата технических наук А. Китова обнаружил ледник площадью 0,135 квадратных километра. По словам ученого, баргузинские ледники уникальны уже в силу своего происхождения. Ведь теоретически они должны зарождаться на высотах более 3500 метров. А это еще одна тема для научного исследования: как мог появиться ледник там, где для его образования нет условий. Новый географический объект исследователи назвали по имени ближайшего озера – Урёл-Амутис.

ФОТО А. КИТОВА



Сползая вниз, более массивная часть ледника оторвалась, образовав глубокую трещину

## Демоцентр энергосбережения открылся в технопарке ИрГТУ

В Иркутске в технопарке ИрГТУ открылся демонстрационно-образовательный центр инноваций, энергосбережения и энергоэффективности. Как сообщил министр жилищной политики и энергетики Иркутской области Евгений Селедцов, здесь каждый из жителей области сможет получить информацию о передовых технологиях и материалах, которые используются в энергосбережении как в быту, так и в других сферах.

Демонстрационно-образовательный региональный центр создан в рамках исполнения федерального закона об энергосбережении. На его оснащение из федерального и областного бюджетов по областной программе энергосбережения было затрачено 1,8 млн рублей. Разделы демоцентра охватывают различные энергетические сферы – от промышленной энергетики до правильного подбора электробытовых приборов, применения в быту энергосберегающих технологий и материалов.



## У Приангарья появился Инвестиционный портал

В Приангарья начал работать областной Инвестиционный портал, посвященный инвестиционной деятельности региона, мерам поддержки инвесторов. Об этом сообщил министр экономического развития Иркутской области Руслан Ким.

На портале по адресу <http://invest.irkobl.ru> размещена актуальная информация об инвестиционном потенциале региона, свободных производственных площадках и инвестиционных проектах, реализуемых и планируемых к реализации на территории Иркутской области. По словам министра, портал должен стать эффективной площадкой для обсуждения стратегических вопросов и выработки практических решений развития инвестиционного потенциала Иркутской области.

## Победители инновационного конвента

В Иркутске прошел региональный этап Всероссийского молодежного инновационного конвента, в котором приняли участие более 130 студентов и аспирантов вузов региона.

Цель мероприятия – создание условий для социализации и эффективной самореализации молодежи.

– Могу с уверенностью сказать, что инновационный бизнес – это единственный способ развивать свое дело самостоятельно в условиях жесткой конкуренции. Инновационная деятельность в Приангарье принимает всероссийские масштабы. Об этом свидетельствует большое количество энергичных и креативных участников конвента, – отметил министр по физической культуре, спорту и молодежной политике Иркутской области Павел Никитин.

Конвент прошел на площадках НИ ИрГТУ и Иркутского научного центра СО РАН.

В рамках мероприятия состоялась торжественная церемония награждения авторов лучших работ областного конкурса молодежных инновационных проектов. Первое место в номинации «Лучшая инновационная идея» получила Ольга Высоцкая, автор проекта «Создание промышленного плодового сада на территории Восточной Сибири с использованием зимостойких сортов яблок». В номинации «Лучший инновационный проект» победу завоевала Алла Перфильева с проектом «Организация производства эффективного экологически безопасного препарата для оздоровления клубней картофеля». В номинации «Лучший инновационный продукт» на первом месте оказался Виталий Рыбников с проектом «Цифровое издательство «St.Appler». Победители представляли наш регион на Всероссийском молодежном инновационном конвенте в Москве.

Около **20** образцов грибов

входит в состав живой коллекции, собранной летом учеными Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН на территории Баргузинского природного биосферного заповедника в ходе инвентаризации грибов Северо-Восточного Прибайкалья. Как рассказала кандидат биологических наук и организатор экспедиции Татьяна Пензина, подобная коллекция на территории заповедника была собрана впервые, и до конца года ученым предстоит вырастить отобранные образцы в искусственных условиях и изучить свойства их компонентов. В экспедиции приняли участие специалисты-микологи из Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург), с которыми иркутские ученые обсудили возможность включения местной коллекции грибов в международный реестр.

Живые культуры поместят в климатическую камеру для наращивания биомассы (мицелия) и дальнейшего выделения полезных веществ из полученных грибов. По словам Татьяны Пензиной, не все образцы в искусственных условиях смогут вырасти до состояния взрослого гриба, но те, что выживут, подвергнутся анализу. У выделенных из грибов компонентов, в частности, эфирных масел, белков, ферментов, гормонов проведут поиск полезных фармакологических свойств, к примеру, противоопухолевых или антибактериальных.

## Биотопливо из пробирки

Сотрудники Сибирского института физиологии и биохимии растений (СИФИБР СО РАН) – Василий Павловиченко, Марина Протопопова и Татьяна Горноста́й – стали победителями Общероссийского конкурса молодежных исследовательских проектов в области энергетики «Энергия Молодости», проводимого Некоммерческим партнерством «Глобальная энергия».

Проект молодых ученых направлен на разработку быстрорастущих форм тополей с целью получения легковозобновляемого сырья для производства биотоплива в условиях Сибири и Дальнего Востока. Ввиду климатических и географических особенностей экономика этих регионов и страны в целом характеризуется высокой удельной энергоемкостью. В то же время на сегодняшний день доля возобновляемых источников в производстве энергии в России крайне низка, например, в области электроэнергетики составляет менее одного процента. Именно поэтому разработка новых видов возобновляемых энергетических ресурсов является приоритетным направлением развития науки в современном мире.

Молодые ученые работают над созданием генетически модифицированных тополей с увеличенным синтезом одних из важнейших гормонов роста – гибберелинов. Модифицированные деревья должны будут обладать ускоренным ростом и развитием. Получение таких растений – достаточно длительный процесс и начинается с проектирования и создания генно-инженерной конструкции, которую затем встраивают в растительные клетки. Модифицированные клетки дают начало маленьким деревцам, которые длительное время выращи-



вают в пробирках на специальной питательной среде. Только после нескольких этапов проверки и подтверждения того, что растения обладают всем необходимым набором свойств, они могут быть высажены в теплицы для культивации, размножения и поддержания чистой линии. Несмотря на длительность всех этапов, методы генной инженерии позволяют получать растения с необходимым набором свойств намного быстрее, чем это происходит естественным образом в природе.

Почему же исследователи выбрали именно тополь? Тополь является одним из самых быстрорастущих деревьев в Сибири, хорошо переносит заморозки, устойчив к вредителям и обладает высокой способностью к регенерации. Кроме того, его древесина характеризуется высокими экологическими показателями. Таким образом, частичная замена топли-

ва на основе углеводов на топливо, полученное при переработке древесины тополя, внесет весомый вклад в улучшение экологической обстановки за счет снижения вредных выбросов, образующихся при сжигании нефтепродуктов и угля.

Проект является продолжением смежных проектов СИФИБР СО РАН, которые проводились под руководством директора института Виктора Войникова и профессора Кима Гамбурга. В данном молодежном проекте они выступают в качестве научных консультантов.

Церемония вручения награды пройдет в здании Президиума РАН в Москве, где молодые ученые получат памятные дипломы, нагрудные знаки, а также финансовую поддержку 1 млн рублей сроком на один год для реализации проекта.

## 10 млн рублей

планируется направить из областного бюджета на проведение конкурса инновационных проектов. Об этом сообщил министр промышленной политики и лесного комплекса Иркутской области Алексей Климов в рамках посещения организаций – победителей конкурса инновационных проектов 2013 года. Основными критериями отбора являлись согласованность проектов с приоритетными направлениями соцэкономразвития Приангарья, научно-технический уровень, обоснованные ожидаемые результаты внедрения.

Всего для участия в конкурсе было представлено 22 инновационных проекта от 20 организаций. Все

они прошли независимую экспертизу и были рассмотрены на координационном научном совете при правительстве Иркутской области. Победителями признаны три проекта. Один из них – «Разработка технологии и организация производства теплоизоляционных стеновых блоков типа «сэндвич» с сердечником из композита «Поропласт CF» ООО «Фоампласт». Субсидия по данному проекту составила 600 тыс. рублей. Компания намерена создать технологию для серийного производства «сэндвич»-блоков, которые будут существенно превосходить по свойствам блоки из ячеистого бетона, полистиролбетона и других блочных стеновых материалов. Область применения – стеновые ограждающие конструкции.

Еще одним победителем конкурса стал проект «Развитие производства инновационных материалов на основе отходов» ООО «ЭкоСтройИнновации». Размер субсидий – 800 тыс. рублей. Компания занимается произ-

водством опытных партий фасадной панели, а также облегченной террасной доски. По словам руководства компании, их продукция обладает качествами, которых нет у древесно-полимерного композита, новый строительный материал применим как для наружной, так и для внутренней отделки помещений.

Субсидия в размере более 3 млн рублей была также предоставлена на поддержку проекта «Разработка и внедрение технологии производства строительных материалов из отходов угледобычи и химических производств» ООО ТД «Байкальский алюминий». Как отметили представители компании, задача проекта – получение изделий из композитных материалов, изготовленных с применением золошлаковых отходов ТЭЦ и полимеров.

В проекте представлены четыре технологии, объединенные целью переработки трех видов техногенных отходов региональных производств для строительной отрасли.

# НОВАТОРЫ



В асфальтобетон добавили наночастицы

13

Природу солнечной короны будет исследовать гелиофизический комплекс РАН



14



Туристический маршрут по кругоморской дороге

16

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НОУ-ХАУ

# «ЭНЕРПРОМ» – ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЙСТВИИ!

Гидравлика – одна из самых древних наук в мире. Она изучает законы движения и равновесия жидкостей. Ученые всего мира трудятся над применением этих законов к решению инженерных задач. Среди них и конструкторы иркутского машиностроительного предприятия «Энерпром» – ведущего производителя гидравлического оборудования и инструмента в России.



Председатель Совета ИПГ «Энерпром» Леонид Михайлович ФОМЕНКО



Генеральный директор ЗАО «Энерпром» Максим Николаевич ШЕРСТЯНИКОВ



Сегодня Инженерно-промышленная группа «Энерпром» – это холдинговая компания, в составе которой работает 12 предприятий по всей России, с основными площадками в Иркутске и Москве. Общая численность сотрудников – порядка 500 человек, много молодежи. Объем отгруженной продукции, выполненных работ и оказанных услуг в 2013 году составит 1,5 млрд рублей. Охвачены основные базовые отрасли промышленности, реализуется программа с Министерством обороны РФ, развиваются отношения с партнерами Восточной и Западной Европы, Японии, Южной Кореи, Китая, Тайваня и США.

– Наше предприятие смело можно назвать инновационным, потому что мы в отличие от конкурентов всегда инвестируем в науку, – подчеркивает генеральный директор ЗАО «Энерпром» Максим Шерстянников. – У нас ежегодно выпускается более 35 тыс. изделий, некоторые из них не имеют аналогов в мире. Наши конструкторы разрабатывают и производят оборудование по заказу клиентов, а специалисты сервисного отдела ведут шеф-монтаж и пуско-наладочные работы.

В четырех конструкторских бюро ЗАО «Энерпром» рождаются новые технические разработки. В команде профессионалов – специалисты, которые не один десяток лет посвятили конструированию гидравлической техники, и молодые конструкторы, предлагающие смелые инновационные решения. Каждый заказ уникален.

В Иркутской области «Энерпром» оснастил гидравлическим оборудованием ряд вагоноремонтных депо ВСЖД и частных вагоноремонтных предприятий, осуществляя поставки для строительства нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан», для угледобывающих компаний, производства нефтекокса для Ангарской нефтехимической компании.

Программа инновационного развития «Энерпром», которая активно выполняется, предусматривает разработку и производство гидравлического оборудования, важного для развития инновационного потенциала Иркутской области:

- для обеспечения выполнения технологии предварительного напряжения на железобетон с применением канатной арматуры с целью развития монолитного строительства, в т.ч. сейсмостойкого;
- для решения транспортно-перевалочных задач тяжеловесного крупногабаритного промышленного оборудования такелажным способом, без использования грузоподъемных кранов и монтажа такого оборудования в стесненных условиях действующих производств, строительных площадок выполняется проект по производству порталных гидравлических подъемников;
- для управляемого горизонтального, вертикального перемещения тя-



Установка проталкивания трубопровода в тоннельный переход





### Толкатель для навигации мостовых конструкций

желовесного оборудования, конструкций в заданном количестве точек;

- для применения в мостостроении, строительстве большепролетных спортивных сооружений; гражданском, промышленном, специальном строительстве;

- проталкивания магистральных трубопроводов в тоннельные переходы и бестраншейной прокладки коммуникаций.

Инженерно-аналитический подход к решению задач клиента выявил потребности в специализированном оборудовании, не имеющем аналогов в России. Осознание этого привело к открытию совместного российско-южнокорейского производственного предприятия АК «Энерпром-Корея», что позволило наладить выпуск необходимой продукции, используя технологические возможности технопарков Южной Кореи. Еще одно совместное предприятие создано с одной из известных японских инженеринговых компаний Mikuni Kikai Kogyo. Сегодня ЗАО «Энерпром-Микунэ» продвигает на российский рынок передовые японские технологии.

Время требует от конструкторов новых решений, и «Энерпром» открыл для себя новое направление – инженеринговые проекты.

– 11-летний опыт проектирования, производства и пуско-наладочных работ по гидравлическим системам высокоточного позиционирования при вертикальном подъеме и горизонтальном

перемещении крупногабаритных тяжелых конструкций позволил нам принять участие в реализации крупных проектов федерального значения, – продолжает Максим Шерстянников. – Речь идет о строительстве мостового перехода на остров Русский во Владивостоке, где применено гидравлическое оборудование для оснащения агрегата монтажа руслового пролетного строения; оборудовании для навигации мостовых конструкций при строительстве мостовых переходов через залив Золотой рог, Амурский залив и т.д.

Также «Энерпром» успешно внедрил систему многоточечного раскручивания (подъем с временных подмостей и установка на постоянные опоры) кровли уникальных стадионов в Казани и Сочи, стадиона «Спартак» в Москве; установку для проталкивания магистрального трубопровода в тоннельный переход в Новороссийске.

Инвестиционная политика предприятия нацелена на ежегодное обновление станочного парка. Оборудование позволяет выполнять полный цикл обработки изделий, а также производить испытания готовой продукции. За два последних года приобретены токарные и фрезерные обрабатывающие центры с ЧПУ.

Качество закладывается на каждом уровне – от маркетинговых исследований и проектирования до производства, сбыта и обслуживания. И все это благодаря опытным высококвалифицированным кадрам.

– Мы заинтересованы в сотрудничестве с наукой и образованием Иркутской области в плане подготовки специалистов, – говорит председатель Совета ИПГ «Энерпром» Леонид Фоменко. – Наша компания начинает принимать студентов на практику с третьего курса. Практика проходит на постоянной основе, мы заводим на каждого студента трудовую книжку, оплачиваем работу, а затем отправляем в отпуск для продолжения обучения. Для работы на Иркутской площадке «Энерпром» в ближайшие годы мы могли бы принять 20–30 выпускников НИ ИрГТУ. Нам нужны специалисты в области технологий машиностроения, гидравлики и электроники. Отмечу, что в Москве кадровая база компании строится на выпускниках Московского автомобильно-дорожного института, МАИ и МГТУ им. Баумана, МГТУ СТАНКИН. Это специалисты, работающие в конструкторских бюро, а также маркетинговые кадры.

В этом году «Энерпром» серьезно укрепил лидирующие позиции в отрасли. Предприятия ИПГ «Энерпром» наращивают отраслевое присутствие, развивают продуктовые направления, повышают капитализацию. Выбранная стратегия развития доказывает свою состоятельность, приводит к значительному росту объема производства и отгрузки готовой продукции.

С благодарностью отмечаем, что в течение 11 лет деятельности «Энерпром» в Иркутске получали и получаем всестороннюю поддержку со стороны председателей президиума ИИЦ СО РАН: академиком Г.А. Жеребцова, М.И. Кузьмина по 2009 г., академика И.В. Бычкова в настоящее время.

«Энерпром» открыт для расширения сотрудничества с институтами ИИЦ СО РАН в разработке совместных ОКР с применением силовой гидравлики в области энергетики, горнодобывающей промышленности, космических исследований, в интересах МО РФ.



Монтаж руслового пролетного строения



Строительство стадиона «Спартак» в Москве

**Н**анопокрытие должно быть не столько прочным, сколько пластичным, чтобы выдержать частые перепады температур, свойственные для резкоконтинентального иркутского климата.



# В АСФАЛЬТОБЕТОН ДОБАВИЛИ НАНОЧАСТИЦЫ

**Новый асфальтобетон, который, как показали научные исследования, в три раза надежнее обычного, появился в Иркутске на экспериментальном участке в районе Кайской горы. Дорожники приступили к промышленной апробации проекта инновационного предприятия Технопарка ИрГТУ «Нанотехцентр» по модификации минерального порошка с применением полимеров и наночастиц.**

Ранее ученые ИрГТУ предложили использовать асфальтобетон с минеральной добавкой на основе полимеров и наномодификаторов собственной разработки. Последние производятся из отходов кремниевой и алюминиевой промышленности и равномерно распределяются по асфальтобетону,

пояснил Петр Нелюбин, гендиректор ЗАО «Нанотехцентр», созданного на базе технопарка вуза.

К проекту подключился Шелеховский асфальтобетонный завод, который приобрел специальную линию под выпуск нового покрытия. В свою очередь, иркутская мэрия предоставила для эксперимента участок сильно загруженной дороги в городе – в районе Кайской горы.

– Проект поддержан мэрией. Мы финансируем 60% проекта, 40% – «Нанотехцентр». Пока речь идет об апробации, впоследствии готовы закупать такой асфальт для города, – пояснил журналистам представитель мэрии Андрей Сурков.

По словам доцента кафедры автомобильных дорог Иркутского государственного технического университета (ИрГТУ) Виктора Алексеенко, на разработку инновационной

технологии укладки асфальта ушло шесть лет.

– Прочность обычного покрытия определяется свойствами битума. Его морозостойкость – минус 20 градусов, теплостойкость – плюс 43. По нашей технологии, асфальтобетон будет выдерживать температуры от минус 34 до 52 градусов, – уточнил представитель вуза. Он пояснил, что само покрытие должно быть не столько прочным, сколько пластичным, чтобы выдерживать частые перепады температур, свойственные для резкоконтинентального иркутского климата.

Гендиректор Шелеховского асфальтобетонного завода Виталий Бондарь добавил, что стоимость нового покрытия будет примерно на 10% выше традиционного:

– Нам не придется существенно менять технологию производства покрытия, зато его надежность вырастет в разы.

# ОКОЛОЗЕМНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Будет исследовать гелиофизический комплекс РАН

В Ливянке базируются инструменты Байкальской астрофизической обсерватории Института солнечно-земной физики. Большой солнечный вакуумный телескоп для исследования тонкоструктурных деталей в солнечной атмосфере (единственный в России) и хромосферные телескопы с высоким пространственным разрешением. В будущем они станут частью Национального гелиофизического центра.

**Холдинг «Швабе», входящий в госкорпорацию «Ростех», выиграл конкурс на реализацию проекта Национального гелиофизического комплекса РАН, сообщает пресс-служба ГК. Заказчиком проекта выступил Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН (ИСЗФ СО РАН). Новый комплекс позволит отслеживать процессы, происходящие в околоземном космическом пространстве, изучать воздействие солнечного ветра на магнитосферу и ионосферу, исследовать вариации параметров мезосферы, термосферы и верхней атмосферы Земли.**

# КОСМИЧЕСКОЕ

**Г**елиогеофизический комплекс – это крупная национальная программа. Проект ориентирован на решение самых актуальных фундаментальных и прикладных задач в области физики околоземного космического пространства. По существу, он состоит из пяти проектов, направленных на создание конкретных инструментов.

текст  
ЕКАТЕРИНА СМИРНОВА

**Г**елиогеофизический комплекс, или, как его именуют ученые, мегапроект, имеет большое общественное значение. Его инициатор – советник академии наук, действительный член РАН, выдающийся ученый в области солнечно-земной физики Гелий Жеребцов. По его словам, фактически гелиогеофизический комплекс – это крупная национальная программа. Проект ориентирован на решение самых актуальных фундаментальных и прикладных задач в области физики околоземного космического пространства. По существу он состоит из пяти проектов, направленных на создание конкретных инструментов.

Первый – это крупный солнечный телескоп-коронограф с диаметром зеркала три метра. Его создание должно внести решающий вклад в наше понимание происхождения солнечной активности, которая управляет явлениями космической погоды в межпланетной среде и в околоземном космическом пространстве. Это позволит прогнозировать нарушения в работе технических систем, опасность для здоровья космонавтов, пассажиров авиалайнеров, трассы которых проходят через полярные зоны Земли. Второй инструмент решает проблемы физики Солнца – это многоволновый радиогелиограф, или многоволновый солнечный радиотелескоп. Третий субпроект предполагает создание «Радиофизического комплекса для исследо-

вания ионосферы и атмосферы». Это очень сложный комплекс и по масштабам, и по техническому оснащению, и затраты на него наибольшие. Радиофизический комплекс предназначен для решения современных задач в области исследования физики ионосферы и верхней атмосферы. Четвертый субпроект – «Российский сегмент когерентных высокочастотных радаров международной сети». Воздействие солнечного ветра на магнитосферу и ионосферу Земли – одна из центральных проблем солнечно-земной физики. Одним из наиболее эффективных инструментов для его исследования стала международная кооперативная система, которая представляет собой сеть высокочастотных коротковолновых радаров когерентного обратного рассеяния, радиолокационное поле которых покрывает полярные области в Северном и Южном полушариях. И, наконец, пятый субпроект – лидарно-оптический комплекс для исследования атмосферы и ионосферы. Дело в том, что верхняя атмосфера и ионосфера обладают собственным свечением, и поэтому для исследований применяются оптические приборы, такие как интерферометры Фабри-Перо, камеры всего неба, фотометры и спектрографы. Лидарно-оптические измерения относятся к активным методам исследования верхней атмосферы и ионосферы.

Стоимость комплекса проектной документации на создание комплекса составит 865,6 млн рублей. Так, должны быть разработаны проекты строительства многоволнового радиогелиографа в урочище Бадары Тункинского района



Гелий Александрович Жеребцов – главный инициатор и автор проекта

Бурятии, системы радаров в Листвянке Иркутской области, солнечного телескопа-коронографа с диаметром главного зеркала 3–4 метра в Мондах (Бурятия) и оптических инструментов, которые будут установлены в бурятском селе Торы. Общая стоимость проекта, завершение которого планируется в 2020 году, – более 17 млрд рублей. – «Ростех» примет участие в реализации одного из наиболее масштабных проектов РАН в современной российской истории. Создание Национального гелиофизического комплекса будет способствовать развитию целого ряда направлений фундаментальной науки. Предприятия корпорации обладают всеми необходимыми компетенциями и современной производственной базой для решения этой задачи, – подчеркнул генеральный директор госкорпорации Сергей Чемезов.

Для осуществления проекта на базе входящего в холдинг «Швабе» Лыткаринского завода оптического стекла (ЛЗОС) будет создан координационный центр. Совместно с ИСЗФ СО РАН также будут изучены перспективы сотрудничества российских и зарубежных предприятий по оптической части проекта и в области радиоастрономии.

– В ходе реализации проекта холдингу «Швабе» предстоит не только разработать и изготовить перспективные оптические и радиотелескопы, радиолокаторы и другие уникальные астрономические приборы, но и построить всю необходимую инфраструктуру, – сообщил генеральный директор холдинга Сергей Максин.



**Восстановить старинную дорогу через хребет Хамар-Дабан намерены иркутские ученые. Первая экспедиция по исследованию маршрута под патронажем Иркутского областного отделения Русского географического общества состоялась этой осенью.**

# КРУГОМОРСКАЯ ДОРОГА

## Может стать популярным туристическим маршрутом

ТЕКСТ ЕКАТЕРИНА СМИРНОВА

Сейчас почтовый тракт, которым с 1856 по 1864 год пользовались купцы и путешественники, практически разрушен. Но его немногочисленные следы еще видны на популярных туристических тропах южного берега Байкала. Исследователи уверены, дорога может стать перспективным туристическим продуктом круглогодичного действия.

– Старинный почтовый тракт связывал Иркутск и Кяхту. Его протяженность была 150 верст, то есть чуть более 160 километров. Дорогу постоянно ремонтировали, и сегодня еще можно обнаружить остатки серпантина на перевалах Хамар-Дабана в районе пика Черского, – рассказывает член иркутского регионального отделения Русского географического общества Андрей Краснер.

По его словам, история строительства дороги началась в XVIII веке, когда, согласно Кяхтинско-Китайско-



му мирному договору, была организована Кяхтинская торговля с Монголией и Китаем. В Иркутске находилась таможня. Потоки караванных торговых грузов устремились к городу, но своенравный Байкал был непредсказуем. Внезапные штормы и особенно ветер «сарма» грозили бедой в летнее судоходное время, а в условиях ледостава и вскрытия льда продвижение по озеру вообще прекращалось на несколько месяцев. Назрела необходимость строительства круглогодичной дороги через хребет Хамар-Дабан. 15 июля 1796 года императрица Екатерина II подписала указ о строительстве новой «ближайшей и удобнейшей дороги от Иркутска до Кяхты».

В 1797 году были проведены изыскания Кругоморской дороги через хребты Хамар-Дабан и Малый Хамар-Дабан, и начались организационные и подготовительные работы к ее строительству. В это время на юго-западе Байкала село Култук стало перевалочным пунктом. Здесь организовали таможню и решали вопросы найма рабочей силы, снабжения строителей различными материалами и продовольствием. Это способствовало появлению в деревне новых поселенцев из европейской части России: Великого Новгорода, станиц Дона и других мест.

Первая почтовая станция Хамар-Дабанской дороги – Казачья поляна – находилась в 30 км от села Култук на водоразделе рек Слюдянка – Подкомарная. Этот первый отрезок Хамар-Дабанской дороги был построен к сентябрю 1797 года. Затем строительство дороги было продолжено на реках Спускосая, Утулик, Шубутуй и др. Наиболее сложным был участок по реке Спускосой.

Здесь были построены сложные инженерные сооружения каменных террас, которые сопровождали 23 серпантина с перилами по крутой горе вдоль реки Спускосой от метеостанции «Хамар-Дабан» до реки Утулик.

От зимовья Шубутуй дорога продолжалась в верховье реки Снежной (хутор Байри), далее по гольцам к почтовой станции Шибет, затем переваливала через хребет Малый Хамар-Дабан и вела к почтовой станции Джиды. От станции Джиды трасса проходила вдоль рек Джиды и Селенга к Кяхте, вдоль которой находился ряд постоянных дворов. Весь Хамар-Дабанский путь проходил по дикой тайге и горам с крутыми склонами, частыми бродами через реки с быстрым течением, что осложняло путь торговым караванам. В полноводье рек Утулик, Шубутуй, Снежной и других нередко путешественникам приходилось пережидать по нескольку дней, пока не прекратится дождь и не спадет высокий уровень воды в реках.

– Строительство дороги закончилось в 1805 году, но при ее эксплуатации постоянно велись ремонтные работы, – говорит Андрей Краснер. – Этому способствовали сложные природные условия: таяние мощного зимнего снежного покрова, проливные летние дожди, которые разрушали построенную дорогу. Поэтому приходилось восстанавливать мосты, смытые бурными потоками вод в полноводье, укреплять и подновлять размывы водой серпантинны.

Кругоморскую дорогу активно использовали торговые караваны около 40 лет с момента ее постройки. На смену ей пришли другие пути сообщения:

Игумновская дорога по реке Хара-Мурин, затем от села Мысовая горная дорога к реке Удунга и далее к Гусиному озеру, а с 1860 года – тракт вдоль восточного побережья Байкала и левобережья реки Селенги к Верхнеудинску (Улан-Удэ). А в 1979 году завершилось строительство нового асфальтированного тракта (фрагмент Московского тракта) вдоль восточного берега Байкала от города Слюдянки.

– В настоящее время Кругоморская дорога является чудесной, привлекательной туристической тропой, где можно наслаждаться с пика Черского лучезарными бликами Славного моря, обрамлением гор Приморского хребта и отрогами гор Восточного Саяна, необыкновенной красотой и величием гор Хамар-Дабана, названных в 1766 году академиком Э. Г. Лаксманом «сибирскими Альпами», – продолжает Андрей Краснер.

Сейчас, по его мнению, тракт не предназначен для туристов без опыта сложных пеших переходов. Группа должна владеть всем спектром туристической подготовки и техникой из других видов туризма – от горного до водного.

– Мы ориентируемся на КБЖД – Кругобайкальскую железную дорогу. После запуска плотины дорогу затопило, и ею перестали пользоваться, но сегодня она очень популярна у туристов, наверняка также востребован будет и этот тракт, – резюмирует Андрей Краснер.

Пока ученые затрудняются назвать сумму, необходимую для обустройства маршрута. В настоящее время подана заявка на грант РФО на 2014 год для дальнейшего исследования старинного тракта.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ХАБ ИГУ

## Поддержали мировые гуру Интернета

**Центр прорывных исследований в области IT-технологий будет создан на базе Иркутского госуниверситета. Вуз стал победителем конкурса Минобрнауки и Минкомсвязи, представив проект «Технологический хаб интеллектуального управления контентом», ориентированный на исследования в области «больших данных» (Big Data).**

Проект ИГУ – это попытка сформировать международную ультрасовременную среду в прорывной части IT-технологий с привлечением мировых лидеров, объясняет проректор по стратегическому развитию вуза Андрей Манцивода. Он и профессор Манчестерского университета Андрей Воронков являются авторами проекта.

### ЭКСПЕРТ



**МАНЦИВОДА А.В.**  
проректор по стратегическому развитию ИГУ



– Наша цель – интеллектуальная, логическая, информационная обработка больших объемов данных, которыми наполнен сегодня Интернет. Будет создан целый комплекс систем, позволяющий по разным направлениям мониторить информацию, оценивать ее репутацию, интегрировать и отдавать человеку, сняв с него большую интеллектуальную нагрузку, – уточняет проректор. В проекте планируется задействовать специалистов со всего мира. Бу-

дут созданы две постоянно действующие лаборатории и временные исследовательские группы. Свое предварительное согласие поучаствовать в работе технологического хаба уже выразили три лауреата Премии Тьюринга (самая престижная премия в информатике). Так, письма-поддержки проекта в ИГУ прислали мировые лидеры в области IT. Среди них Винт Серфф, вице-президент компании Гугл, один из создателей Интернета; профессор Массачусетского технологического института (США) Родни Брукс, выдающийся специалист в области робототехники профессор Тони Хоар (Microsoft Research Cambridge, Великобритания), профессор Рупак Мажумдар, научный руководитель института Макса Планка по программным системам (Германия).

Профессор университета Карнеги-Меллон (США) Эдмунд Кларк в своем послании отметил: «Я всецело поддерживаю идею создания центра «Технологический хаб интеллектуального управления контентом» в России с участием иностранных исследователей и координируемого профессором Андреем Воронковым. Идея использования хаб-модели вместо стандартного исследовательского центра является блестящей и редкой возможностью объединить российское исследовательское сообщество и иностранных исследователей. В отличие от других областей, таких как математика и физика, где исследователи из России ценятся очень высоко, российская компьютерная наука, и в особенности ее нетеоретическая часть, остается в настоящее время относительно неизвестной. Предлагаемая идея использования хаб-модели может оказаться очень успешной и должна привести к долговременному сотрудничеству между российскими и иностранными исследователями».

По словам Андрея Манциводы, организация исследовательской среды мирового класса в Иркутске может сыграть серьезную роль в развитии российской науки.

### СПРАВКА

**Совместный пилотный проект Минобрнауки России и Минкомсвязи России по созданию и развитию центров прорывных исследований в области информационных технологий реализуется в рамках поручения председателя правительства РФ Дмитрия Медведева по итогам заседания Совета при президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию, прошедшего в декабре 2012 года в офисе компании «Яндекс». В конкурсе, проведенном Минобрнауки и Минкомсвязи, участвовало более 100 вузов и научно-исследовательских институтов России. Учитывалась перспективность направлений исследований, наличие квалифицированных научных групп, готовность к коммерциализации для прикладных разработок. В список победителей вошли 19 научных организаций, в том числе МГУ, Сколковский институт науки и технологий, МФТИ, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет. За пять лет площадки должны получить более 4 млрд рублей через ФЦП Минобрнауки, еще сотни миллионов со своей стороны обещает Минкомсвязи.**

# ЛИДЕРЫ В РЕЙТИНГЕ



## НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НИ ИРГТУ

Кафедра Управления промышленными предприятиями (УПП) НИ ИрГТУ под руководством основателя, доктора технических наук, профессора, академика РАЕН Ивана Михайловича Щадова сегодня занимает 18-е место среди всех подразделений вуза в рейтинге научной деятельности и первое среди девяти кафедр, входящих в состав Института экономики, управления и права. Столь успешный результат стал возможен благодаря работе профессорско-преподавательского состава кафедры, ориентированной на достижения, соответствующие статусу НИУ.

В соответствии со стандартом организации научно-исследовательской работы студентов в ИрГТУ каждая выпускающая кафедра обязана проводить одну конференцию в год. Кафедра УПП в 2013 году (как и в 2012-м) усилиями доцента Галяутдинова И.И. провела две конференции: всероссийскую, научно-практическую «Проблемы развития экономики и предпринимательства» и Региональную, научно-практическую «Проблемы развития молодежного предпринимательства Иркутской области».

Рекомендуемый объем хозяйственных работ кафедры в текущем году составил 4 млн рублей. Этот и другие факторы свидетельствуют о том, что на кафедре УПП особое внимание уделяется научно-исследовательской работе студентов. В частности, в 2013 году студентами, обучающимися на кафедре, было опубликовано более 200 научных статей, тогда как в 2012 и 2011 годах их было 59 и 12 соответственно.

Кстати, растет не только количество студентов, вовлекаемых в научные исследования, но и качество результатов, получаемых ими, что под-



тверждается дипломами различных конкурсов и выставок. В частности, на Всероссийском Фестивале Науки проекты студентов, выполненные под руководством профессора Конюхова В.Ю., были включены в Каталог научно-инновационных проектов конкурса «Изобретатель XXI века» в номинации «Лучшая инновационная идея». Это «Разработка инновационного метода мониторинга сопутствующего процесса в нефтеперерабатывающей промышленности / «Зеленые» техно-

логии в нефтепереработке» (участник проекта магистрантка Мигунова А.А) и «Концепция развития инновационной инфраструктуры Иркутской области» (участники проекта студенты Новикова К.И., Василькова А.В., Нагаева А.В. и Щадов И.М.). Проект студентки Танасюк Кристины «Использование комплексного подхода для повышения энергоэффективности теплиц при выращивании растений в ранний весенний и поздний осенний периоды в условиях Сибири» занял в этой номинации второе место. А в программе «Умник» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере Кристина стала победителем, выиграв грант в размере 200 тыс. рублей.

Усилиями кафедры организован научно-исследовательский студенческий центр «Визуализации и прототипирования». Руководитель – студент Десятков А.А., научный руководитель – доцент кафедры Котельников Н.В.

В 2013 году в диссертационном совете Д 212.073.08 в Иркутском государственном техническом университете состоялись защиты аспирантов кафедры УПП, информация о которых представлена в таблице

| № пп | Дата защиты | ФИО защитившегося | Тема диссертации  | Научный руководитель |
|------|-------------|-------------------|---|----------------------|
| 1    | 25.06.13    | Колчина З.В.      | Проектное управление инновационным стратегическим развитием энергетической компании                       | Уразова Н.Г.         |
| 2    | 17.10.13    | Красикова Т.Ю.    | Оценка эффективности инвестиций в инновационный научно-образовательный кластер высшего учебного заведения | Конюхов В.Ю.         |
| 3    | 31.10.13    | Антипин Д.А.      | Совершенствование финансового инструментария для стимулирования инновационной деятельности предприятий    | Нечаев А.С.          |
| 4    | 28.11.13    | Кузьменко В.В.    | Проектное управление инновационным развитием предприятий на основе инжинирингового котроллинга            | Щадов Г.И.           |

# ДМИТРИЙ БАЙМАШЕВ: ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ОТКРЫТА ДЛЯ ИННОВАЦИЙ



**Полезные и безопасные продукты питания – вот чего ждет современный потребитель от отечественного пищевого сектора. Добиться высокого качества продукции предприятиям помогает внедрение новых технологий и модернизации оборудования. О сотрудничестве отрасли с наукой рассказывает Дмитрий Баймашев, председатель Некоммерческого партнерства «Союз предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности Иркутской области», депутат Законодательного Собрания региона.**

ТЕКСТ ОКСАНА ХЛЕБНИКОВА

– Как пищевая промышленность Приангарья сегодня взаимодействует с наукой? Приведите примеры успешной реализации научных разработок на предприятиях.

– Наш Союз объединяет 22 крупных и малых предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности Иркутской области. С 2007 года мы начали стабильно заниматься вопросами связи науки с производством, сотрудничать с институтами Иркутского научного центра СО РАН и вузами региона. Создали рабочую группу, в которую вошли главные инженеры и технологи предприятий. На заседания группы приглашаем ученых. Это дает возможность идти в ногу со временем, внедряя в производство отечественные и зарубежные наукоемкие разработки и технологии, повышать квалификацию кадров, расширять ассортимент продукции и улучшать качество.

Например, на Иркутском масложиркомбинате в этом году была запущена в промышленную эксплуатацию современная линия по производству ультрапастеризованного молока. Это новая разработка шведской компании Tetra Pak. В Иркутске установлена третья подобная линия в мире. Инвестиции в проект составили около 200 млн рублей. Ангарская птицефабрика открыла второй в России современный цех по разделке тушек птицы. ООО «Саянский бройлер» внедрил на птицефабри-

ке технологию производства кормов и выращивания молодняка птицы по еврорегламенту. Совместно с ИрГСХА предприятие разрабатывает новые технологии выращивания фуражной пшеницы, которая позволяет увеличить урожайность на 30%. ОАО «Иркутская маслосырбаза» провела реконструкцию производства спредов и установила новое фасовочное оборудование. Иркутский хлебозавод установил новое тестораскаточное оборудование и итальянские ротационные печи.

Наши предприятия имеют крепкие связи и с системой высшего образования. Так, на базе СХ ОАО «Белореченское» работает кафедра Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. Студенты проходят здесь производственную практику, пишут научные работы под руководством специалистов, внедряя полученные результаты в практику. Это новые методы повышения плодородия земель, увеличения производства зерновых, изучения рынка сбыта продовольственных товаров. Результаты такого сотрудничества многогранны, а в земледелии, например – рекордные урожаи (до 52 центнера с гектара), полученные в этом году на предприятии.

– Насколько, по-вашему, пищевики нуждаются в инновациях, и в каких именно – технологиях производства, упаковка, маркетинг, пищевые ингредиенты и т.д.?

– Наша промышленность в принципе наукоемкая, а значит, открытая

для инноваций. Мы внимательно следим за исследованиями Института питания РАМН, берем на вооружение технологии по сокращению расхода электроэнергии, воды, сырья, используем современную упаковку, увеличиваем срок хранения продуктов.

Интересуют нас и ноу-хау в маркетинге. Ведь вспомните, как совсем неожиданно на российский рынок пришли китайские огурцы и внесли серьезные коррективы в рынок, оставив нас без качества? В этом году местные предприятия испытывали проблемы с реализацией мясной и молочной продукции, так как на европейском рынке было понижение цен на свинину и мясо кур, и рентабельность нашей продукции резко снизилась.

Для нас важна, прежде всего, иркутская наука, ведь именно на основе ее разработок мы можем придумать, испытать и реализовать нужную нам технологию. Мы мечтаем, чтобы специалисты институтов выступали на наших предприятиях со своими разработками, давали советы технологом и инженерам. Пока эта работа идет недостаточно активно. Например, в прошлом году совместно с Сибирским институтом физиологии и биохимии растений СО РАН мы успешно апробировали препарат для биологической переработки отходов производства на Ангарской птицефабрике.

Еще одна инновация – технология повышения качества кондитерских изделий, основанная на добавлении

в рецептуру дигидрокверцетина и арабиногалактана. Последнее вещество ученые иркутского Института химии СО РАН получают из сибирской лиственницы. Оно представляет собой сухой, несмачиваемый порошок с легким хвойным запахом и сладковатым вкусом, обладает способностью регулировать функции иммунной системы, активизирует рост пробиотической микрофлоры кишечника. Арабиногалактан используют как источник пищевой клетчатки. Сегодня эту технологию освоили на ОАО «Молоко», а вот на Иркутском хлебозаводе и кондитерской фабрике «Ангара» она не используется в полной мере из-за дороговизны препаратов.

**– Опыт каких стран по внедрению инноваций в пищеопреме перенимают наши предприятия?**

– В 1995 году Иркутский хлебозавод закупил швейцарские линии по производству продукции, обучил специалистов, и благодаря этому в 11 раз увеличил выпуск вафель. Ангарский «Каравай» в прошлом году привез из Европы инновационные мини-пекарни, которые способны оперативно подстраиваться под меняющиеся вкусы потребителей и производить изделия класса премиум. Новые технологии и оборудование Германии, Голландии, Италии и Швеции применяют на многих предприятиях Союза.

**– Используют ли в Иркутской области международную систему безопасности продуктов питания?**

– Система качества выпускаемой продукции в Советском Союзе была отработана довольно хорошо. Система ХАССП (в переводе с английского НАССР – анализ рисков и критические контрольные точки) необходима при выходе наших предприятий на мировой рынок. Это модель управления качеством и безопасностью пищевых продуктов. Она получила свое развитие с организации NASA (США), которая готовила отправку людей на Луну. Продукты питания для астронавтов



**Губернатор Иркутской области Сергей Ерошенко посетил Иркутский молокозавод, где в этом году установили новую линию по производству ультрапастеризованного молока**

должны были отвечать жесточайшим требованиям качества и быть максимально протестированными. Впоследствии розничные сети всего мира взяли на вооружение эту систему контроля критических точек по качеству товара от производителя до потребителя. Правильные ли условия хранения? Соответствуют ли санитарным требованиям условия транспортировки? Не был ли товар заморожен-разморожен, соблюдаются ли требования гигиены при обработке этого продукта и т. д.? Ряд наших предприятий работает сегодня по этой системе, например, СХ ОАО «Белореченское», ООО «Саянский бройлер». Иркутский масложиркомбинат ведет разработку применения этой системы, здесь приобретен прибор за 2 млн рублей для определения качества сырья выпускаемой продукции.

**– Как власти стимулируют взаимодействие пищевиков с наукой?**

– Под эгидой правительства области, министерства сельского хозяйства, агентства по государственному заказу проходят обучающие семинары и научно-практические конференции, которые способствуют техническому перевооружению наших предприятий и повышению квалификации кадров.

В этом году министерство сельского хозяйства региона заключило соглашение о сотрудничестве с Иркутским научным центром СО РАН. Документ направлен на использование научно-технического потенциала региона для укрепления сферы сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности. Сотрудничество осуществляется путем обмена информацией о научно-технических разработках и перспективных инновационных проектах. ИНЦ СО РАН планирует проводить по заказу министерства анализ и экспертизу научно-технических, экономических и социальных программ развития отрасли. Наш Союз заключил договор с ИНЦ РАН о публикациях в журнале «Наука Приангарья: идеи, инновации, инвестиции» материалов о разработках иркутских ученых для пищевой и перерабатывающей промышленности, ходе их внедрения в производство. Конечно, хотелось бы, чтобы региональные власти более активно участвовали в финансировании научных разработок для АПК, необходимо также создать венчурный фонд, который будет заниматься мониторингом и внедрением инноваций в отрасль.

# С НОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ ВТО НЕ СТРАШНА

Инновации помогут иркутским аграриям увеличить объемы производства



**Семь лет дано отечественному агропромышленному комплексу (АПК) для наращивания «мускулов» и повышения конкурентоспособности в условиях вступления России в ВТО. По мнению столичных чиновников, этого времени достаточно, чтобы сельское хозяйство вышло из кризиса. Однако аграрии настроены скептически, поскольку понимают, что без глобального технического и технологического перевооружения им не выдержать конкуренции с зарубежными компаниями.**

ТЕКСТ ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВА

**На один бюджетный – три рубля частных**

Почти 2 млрд рублей в этом году выделено из регионального бюджета на поддержку сельского хозяйства, в том числе на техническое перевооружение. По сравнению с 2009 годом финансирование АПК возросло

в шесть раз. Такова политика государства на сегодня – вкладывать в сельское хозяйство большие деньги, дабы вывести его из кризиса и подготовить к открытию границ в рамках ВТО.

– Долгосрочной целевой программой развития сельского хозяйства Иркутской области до 2020 года предусмотрено увеличение производства зерна до 904 тыс. тонн, картофеля – до 660 тыс. тонн, овощей – до 215 тыс. тонн,

молока – до 540 тыс. тонн и мяса – до 185 тыс. тонн, – напомнил заместитель министра сельского хозяйства области Юрий Бажанов. – Выполнить взятые обязательства можно только при использовании новой техники и новых технологий.

Конечно, увеличение бюджетного финансирования агропрома послужило стимулом для собственных инвестиций в производство, в том числе с привлечением кредитных ресурсов. Неплохие результаты дал механизм участия сельхозпроизводителей в региональных инвестиционных проектах, направленных на стимулирование технического и технологического перевооружения. В 2011 году на их реализацию было направлено 544 млн рублей из областной казны, в 2012 году – 700 млн рублей.

# ГИЯМИ



– В результате реализации инвестиционных проектов основные фонды участников были обновлены на 60%, – добавил Юрий Бажанов. – Кроме того, за два года в сельхозпредприятиях, которые реализовывали инвестпроекты, производство молока возросло на 20%, а зерна – на 30%. Через пять лет прирост будет более чем в два раза.

Всего в инвестпроектах приняли участие 175 крупных и мелких хозяйств. Рост собственных инвестиций этих предприятий в 2012 году составил 2,6 млрд рублей. То есть на один бюджетный рубль пришлось три рубля частных. Проекты касались технического перевооружения – внедрения в производство энергонасыщенных тракторов, комбинированных многооперационных почвообрабатывающих сельхозмашин, выполняющих за один

технологический проход несколько операций. Новая техника позволила увеличить производительность труда в 1,5–3 раза, сократить сроки проведения полевых работ на 9–12 дней, а также снизить расход ГСМ. По словам Юрия Бажанова, в этом году при посеве зерновых культур было задействовано 89 современных посевных комплексов разной модификации. Ими засеяно порядка 40% всех посевных площадей.

Так что, если раньше новой техникой могли похвастать только крупные предприятия (в частности, СХ ОАО «Белореченское»), то сегодня практически в каждом сельскохозяйственном районе есть современные комплексы и оборудование. Как отмечают в минсельхозе, все зависит от активности самих аграриев. К примеру, ЗАО «Иркутские семена» с 2011 года реализовало целых

три инвестпроекта на условиях софинансирования из областного бюджета – по выращиванию картофеля, производству и переработке зерна.

– В результате реализации этих проектов к 2015 году планируется увеличить производство зерна с 5,8 тыс. тонн до 7,5 тыс. тонн, картофеля – с 9,1 тыс. тонн до 17,5 тыс. тонн, – отметил руководитель хозяйства Юрий Ширяев. – Сегодня в «Иркутских семенах» реконструировано восемь картофелехранилищ с установкой систем активного вентилирования, а также машин для закладки, сортировки и расфасовки картофеля, сделано семь типовых навесов для хранения зерна с комплексом машин по подработке и сушке зерна. За счет собственных и бюджетных средств мы также приобрели зерноуборочный комбайн, картофелесажалку с комплексом для



протравливания картофеля во время посадки, картофелеуборочный комбайн, транспортер-удлинитель, трактор и другие сельскохозяйственные машины.

## Лизинг возвращается

С текущего года возобновлены региональные субсидии, выделяемые сельхозпроизводителям на приобретение техники в лизинг. Это также позволит обновить машинно-тракторный парк и сельскохозяйственную технику, а в итоге повысить эффективность сельскохозяйственного производства. По данным Юрия Бажанова, на сегодняшний день заявки подали 69 товаропроизводителей, имеющих посевную площадь зерновых и зернобобовых более 200 гектаров. Они планируют закупить по лизингу 65 тракторов, 44 комбайна, девять посевных комплексов, столько же зерновых сеялок, 27 наименований зерноочистительной техники, 12 сушилок и девять опрыскивателей.

– В бюджете предусмотрено 50 млн рублей на 50-процентную компенсацию первоначальных и текущих платежей, – говорит замминистра. – Планируется также в этом году оплатить 125 млн рублей предприятиям, которые взяли технику в лизинг в 2005–2009 годах. Более того, в октябре 2013 года вышло постановление правительства РФ по утверждению правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета на обеспечение технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. Иркутской области выделено 11,4 млн рублей, из областной казны предусмотрено софинансирование в размере 10,3 млн рублей.

Всего за два последних года благодаря бюджетной поддержке сельхозпроизводители приобрели 631 трактор, 132 зерноуборочных и 38 кормоуборочных комбайнов, 25 посевных комплексов и другую технику. Однако радоваться пока рано – выбытие техники опережает ее приобретение в 2,5 раза, обеспеченность предприятий тракторами, зерноуборочными и кормоуборочными комбайнами составляет от 35 до 45%, а износ этой техники выше 60%. Планы же у минсельхоза области грандиозные. К 2020 году предполагается обеспечить регион собственным молоком – на 90%, мясом – на 71%, овощами – на 76%.

– Сегодня набор техники очень широкий, – заметил в свою очередь заведующий кафедрой земледелия и растениеводства Иркутской государственной сельскохозяйственной академии Владимир Солодун. – И зачастую наши специалисты не знают, какую выбрать. Обычно ориентируются на цену и берут дешевле. А когда технику начинают применять в хозяйстве, ничего толком не получается. Нужно менять подход. Ведь прежде чем приобрести те же пестициды, мы пропускаем их через научно-исследовательский институт сельского хозяйства, получаем заключение,



и только потом этот препарат идет на поля. Техника же из-за своей дороговизны приобретается непроверенной, что увеличивает инвестиционные риски. Может, опробованием техники и технологий займутся создаваемые сейчас агротехнопарки.

Пока же для сельхозтоваропроизводителей области есть лишь рекомен-

дации по подбору наиболее эффективных моделей и марок сельскохозяйственных машин для возделывания зерновых культур. При их использовании урожайность увеличивается от 12,5 до 25%. Юрий Бажанов заявил, что на средства областного бюджета сконструирована и изготовлена опытная партия машин для предпосевной



Иркутская область планирует модернизировать агропромышленный комплекс региона посредством создания крупных агротехнопарков на базе ведущих предприятий отрасли. В правительстве региона в настоящее время прорабатываются вопросы создания агротехнопарков по производству, переработке и реализации молока, мяса, зерна и овощей. В частности, в Баяндаевском районе уже практически созданы все условия для формирования эффективного сельскохозяйственного кластера молочного направления, в Тулунском и Куйтунском районах – по производству зерна, в Иркутском и Усть-Илимском районах – по производству овощей. В Нукутском районе будет создан первый в области агротехнопарк «Унгинское мясо», который объединит до 3 тыс. личных подсобных и крестьянско-фермерских хозяйств. Губернатор области Сергей Ерошенко поддержал идею, поскольку реализация данного инвестпроекта позволит небольшим сельхозпредприятиям выжить в условиях вступления России в ВТО, а значит, обеспечить продовольственную безопасность Приангарья.

обработки семян, которые прошли испытания в фермерских хозяйствах. Испытания показали, что машина для протравливания зерна, которая стоит 80 тыс. рублей, проста в управлении, экономична в использовании и оптимально подходит для работы в фермерских хозяйствах. Замминистра заверил, что создаваемые агротехнопарки тоже будут заниматься опробированием сельхозтехники.

Как считает Владимир Солодун, помимо новых машин необходимо как можно быстрее внедрять новые технологии. К примеру, систему параллельного вождения, которая подразумевает инвентаризацию всей техники в хозяйствах, использование ГИСТехнологий и спутниковых систем. Эта инновация позволит экономить топливо и удобрения, сократить сроки и стоимость выполнения работ, а также увеличить урожайность и качество продукции. Необходимое оборудование стоит колоссальных средств, но без него, по мнению эксперта, аграрии так и будут топтаться на месте.

## Не новые инновации

Между тем, сельхозпроизводители Иркутской области не чураются новых технологий, несмотря на их дороговизну. Правда, позволить их себе могут далеко не все. Ведь если даже в более устойчивых отраслях экономики внедрение инноваций довольно рискованное дело, то что говорить о сельском хозяйстве. Поэтому главная особенность внедряемых инноваций в агропромышленном комплексе – это уже использованные на практике технологии (как правило, за рубежом).

Например, в животноводстве сейчас происходит поэтапный переход на полную автоматизацию процессов. СХПК «Усольский свинокомплекс» запустил в эксплуатацию импортное оборудование для автоматического жидкого кормления свиней и цех по производству комбикормов, ООО «Саянский бройлер» развивает технологию клеточного содержания птиц. В ряде хозяйств внедряется технология беспривязного содержания крупного

рогатого скота, с помощью которой повышается производительность труда и продуктивность дойных коров. Наряду с этой инновацией применяются и другие новые технологии. Так, на небольшой молочно-товарной ферме в селе Бельске Черемховского района используется современная система управления стадом – на шее у каждой коровы находятся электронные бирки, которые считываются сканером при прохождении животного через селекционные ворота. Таким образом, все сведения о корове в реальном времени отображаются в компьютере. С помощью специальных программ можно делать анализ и прогнозы, а значит, эффективно управлять стадом.

А вот в растениеводстве Приангарья инновационный подход заключается лишь в применении современной техники. Сам процесс земледелия остается прежним – весной засеяли поля, летом упали на благоприятную погоду, осенью собрали урожай. Хотя, по словам Владимира Солодуна, есть технологии, позволяющие корректировать посевы по климатическим условиям и в разы увеличить урожайность. На сегодняшний день учеными Иркутского НИИСХ и Иркутской государственной сельскохозяйственной академии созданы новые сорта, адаптированные к условиям земледелия нашего региона, плюс разработаны четыре варианта возделывания зерновых культур по технологии No-till.

– No-till – это сокращенное название нулевой технологии в растениеводстве, при которой производится посев семян в почву, не подвергаемой никакой обработке, – пояснил Владимир Солодун. – В США, например, до 90% почвы обрабатывается именно по этой технологии. Схожая картина в Бразилии, Голландии и других странах. Там никто не пашет, даже фермеры. Мы выделили восемь агроландшафтных районов в Иркутской области по комплексу однородных природных ландшафтных и антропогенных условий и факторов. Это необходимо для правильного выбора технологий к условиям каждого агро-

ландшафтного района и конкретного года. В результате можно в значительной степени преодолеть неблагоприятные погодные условия за счет научно-обоснованного размещения культур, влагосберегающих приемов и систем обработки почвы, а также рационального применения удобрений и средств защиты растений, подборки сортов и других элементов системы земледелия.

Такую схему можно спокойно отнести к высокоэффективным агротехнологиям. Тем более предлагаемые системы земледелия максимально адаптированы к природно-климатическим условиям Иркутской области. В настоящее время разработка ИрГСХА и НИИСХ применяется управления сельского хозяйства муниципальных образований и рядом предприятий. В прошлом году ученые закончили работу по адаптивному подбору техники для ландшафтных районов. Сейчас нововведение постепенно будет внедряться в хозяйства. Вторым шагом инновационного развития растениеводства в Приангарье, по мнению Владимира Солодуна, должно стать точное земледелие.

– Поля неоднородны по своему составу – продолжил Владимир Солодун. – Поэтому нужно цифровать каждое поле, составлять на него электронную карту и формировать паспорт. Используя карты агрофизико-химических показателей почвы, можно эффективно управлять посевами, орошением, разбросом удобрений и так далее. А у нас сегодня даже нет точного размера пахотных полей. Но инвентаризация стоит очень дорого, поэтому ее никто и не проводит.

Тем не менее, сельхозпроизводители постепенно начинают понимать, что без инновационного подхода не получится рывка, так необходимого для противостояния зарубежным компаниям в рамках ВТО. Несмотря на повышенные риски и длительные сроки окупаемости, новые технологии все-таки внедряются на предприятиях агропромышленного комплекса Иркутской области.

# ИННОВАЦИИ ИрГСХА НА СЛУЖБЕ АГРАРНОГО БИЗНЕСА



**Разработка рекомендаций для сельских товаропроизводителей по внедрению современных ресурсосберегающих и экологически чистых технологий производства сельхозпродукции – такую задачу на перспективу до 2015 года ставит руководство Иркутской государственной сельскохозяйственной академии перед преподавателями и студентами. Об инновационной деятельности вуза мы беседуем с проректором по научной работе ИрГСХА Чингисом Кушеевым.**

ТЕКСТ ОКСАНА ХЛЕБНИКОВА

– Чингис Беликтуевич, по каким направлениям ведется научно-исследовательская деятельность в вашем вузе?

– Согласно плану на 2011–2015 годы мы работаем по девяти научным направлениям. Среди них разработка энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур с сохранением почвенного плодородия и получения экологически чистой растениеводческой продукции. Кроме того, мы занимаемся селекцией и семеноводством пшеницы, картофеля, многолетних трав, нетрадиционных кормовых культур; разрабатываем зооветеринарные мероприятия по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных. Также в компетенции ученых академии – рациональные приемы и методы эксплуатации и ремонта сельхозтехники, моделирование устойчивого развития сельских территорий.

– Как финансируется наука в ИрГСХА?

– На выполнение исследований мы получаем субсидии министерств сельского хозяйства РФ и Иркутской области, работаем по заказу предприятий и организаций, используем финансирование международных проектов,

гранты и собственные средства. За последние два года увеличили расходы на науку почти в два раза, в 2012 году всего было затрачено более 30 млн рублей. В 2013 году, по предварительным подсчетам, будет не меньше.

– С какими предприятиями региона вы ведете совместную научно-исследовательскую работу. Приведите примеры реализованных проектов.

– Традиционно ученые академии сотрудничают практически со всеми сельхозпредприятиями Иркутской области различных форм собственности. В некоторых из них специалисты имеют ученую степень. Сотрудники

«За последние два года мы увеличили расходы на науку почти в два раза, в 2012 году всего было затрачено более 30 млн рублей. В 2013 году, по предварительным подсчетам, будет не меньше».

Иркутской ГСХА приняли непосредственное участие в создании нового Прибайкальского типа черно-пестрой породы крупного рогатого скота, являются авторами новых устойчивых к болезням и засухе сортов продовольственного картофеля, отличающегося особыми вкусовыми качествами. Также примером взаимовыгодного сотрудничества ИрГСХА может служить





консультирование представителей малого аграрного бизнеса по вопросам научного обоснованного малозатратного экологически чистого производства продуктов растениеводства и животноводства.

– Назовите основные задачи инновационной деятельности академии.

– Создание и внедрение нового высокопродуктивного сорта картофеля позволит обеспечить урожайность на 20–30% выше нормы, получить овощи с высокой устойчивостью к фитофторе, золотистой картофельной нематодой, весенне-летней засухе, с хорошими кулинарными свойствами.

Внедрение новых технологий производства кормов, работ по скрещиванию части маточного поголовья молочного скота с быками мясных пород позволят увеличить привес на 5–10% и получить высококачественную говядину.

В зернопроизводящих хозяйствах Иркутской области мы должны повысить качество зерновых, увеличить урожайность на 5–10%, сохранить плодородие почвы, оптимизировать парк машин и орудий с учетом природно-климатических особенностей территорий, сократить производственные затраты, повысить производительность труда.

Конечный результат стратегического развития ИрГСХА на период 2013–2020 годов в области развития технологий – это получение в регионе экологически чистой сельскохозяйственной продукции в виде зерна, овощей, картофеля, кормов, мяса и молока благодаря внедрению инновационных технологических цепей.

– На базе ИрГСХА работает Сибирский учебно-методический центр инновационной биотехники и мониторинга популяции охотничьих животных. Какие научные результаты в нем уже получены?

– Ученые-охотоведы направляют свои усилия на создание, сохранение и развитие заповедников, национальных парков, заказников, охотничьих хозяйств в масштабах страны, ближнего и дальнего зарубежья. Их цель

– разработка методических рекомендаций по инновационной биотехнии, исследованию уникальных видов животных и растений, мониторингу динамики и ареала разнообразия фауны и флоры Сибири и Дальнего Востока. В центре ведутся работы со Всемирным фондом дикой природы по изучению местообитания таких исчезающих видов дикой фауны Восточной Сибири, как снежный барс, аргали, кодарский снежный баран, сибирский горный козел, дикий кот манул. В прошлом году ученые академии впервые в истории получили неопровержимые доказательства обитания снежного барса на территории Иркутской области, а в 2013-м в ИрГСХА был создан «Центр снежного барса Прибайкалья».

– Какова цель интеграции сельскохозяйственной академии в научно-технический комплекс региона?

– Тесное взаимовыгодное сотрудничество с академической и вузовской наукой региона позволит нам повысить уровень научных исследований за счет доступа к центрам коллективного пользования ИНЦ СО РАН, ВСНЦ СО РАН. Академия планирует выступать в качестве трансфера результатов совместных научных изысканий через созданные малые инновационные предприятия, инновационно-технологические центры в сельхозпредприятия региона.

Кроме того, интеграция позволит ИрГСХА более плодотворно сотруд-

ничать с сельскохозяйственными товаропроизводителями области и предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, тесней взаимодействовать с сектором малого сельского предпринимательства, активной участвовать в социальном развитии села и успешно продолжать обеспечивать качественными кадрами АПК Иркутской области.

– Как развивается в ИрГСХА международное сотрудничество в области научных исследований?

– Мы постоянно увеличиваем количество заявок на получение двухсторонних и трехсторонних грантов, проводим на своей базе международные студенческие олимпиады и конкурсы. Наши студенты участвуют в зарубежных студенческих форумах по проблемам сельскохозяйственных наук. Мы обмениваемся учебными практиками и стажировками с Варшавским университетом жизненных наук (Польша), Познаньским университетом жизненных наук (Польша), Чешским университетом жизненных наук (Чехия), МГСХУ (Монголия), МГУНиТ (Монголия), Международным государственным экологическим университетом им. А.Д. Сахарова (Беларусь), Семипалатинским государственным университетом им. Шакарима (Казахстан), Казахским национальным аграрным университетом (Казахстан), Казахским агротехническим университетом им. С. Сейфуллина (Казахстан).



# ПОД ФЛАГОМ РЕФОРМЫ

Иркутские ученые призывают не относиться к науке потребительски



Акция протеста «Белые халаты», фото В. Короткоручко

**Лето и осень 2013 года прошли под флагом обсуждения нового закона об Академии наук. Он был подписан президентом России Владимиром Путиным в конце сентября, а месяц спустя правительство РФ одобрило положение, регламентирующее работу созданного Федерального агентства научных организаций (ФАНО), на которое должны лечь обязанности по распоряжению всем имуществом РАН – от зданий до пробирок. «Наука Приангарья» обратилась к научному сообществу региона с вопросом: «Как вы относитесь к предстоящей реформе РАН?»**

Собственно, о реформе в последние месяцы говорят почти на каждом заседании президиума Иркутского научного центра СО РАН. Недавно здесь горячо обсуждали утвержденное положение о Федеральном агентстве научных организаций. Ученых пугает скоротечность принятия решений по реорганизации, ее масштабы и отсутствие конкретики.

Как стало известно, президиум Сибирского отделения РАН уже представил в Минфин бюджетный план всех организаций на 2014–2016 годы. Согласно документу, сохранены объемы финансирования этого года по интеграционным проектам, международным исследованиям, госпрограмме по жилью для молодых ученых. Теперь иркутские ученые ждут

решений по созданию региональных структур для управления отделениями РАН в Сибири. Есть предположения о том, что будут образованы государственные научные центры по направлениям науки, в которые войдет одна часть институтов. Другую часть объединят с вузами, третья будет акционирована и войдет в крупные госкорпорации.

**Председатель президиума ИИЦ СО РАН  
Игорь Бычков:**

– Основная претензия, которая есть к разработчикам реформы, и претензия справедливая – в документе мы не увидели решения целевых установок. Не хочется, чтобы уверенность в своих силах и понимание собственной правоты стали воинствующими, не хочется все время за что-то бороться. Есть вещи, на которые ученые не должны тратить время, потому что время – это единственный невосполнимый ресурс. Если мы тратим его на доказывание очевидных для нас истин, мы тратим его зря.

Опасность реформы в том, что она может стать самоцелью. Еще академик Королев говорил: «Не хочешь заняться делом, займись реорганизацией – у тебя будет занято все время и весь коллектив». Хочется заниматься делом, и реорганизация должна этому помогать, а не отвлекать от процесса силы и ресурсы. Заниматься делом – это в первую очередь означает получать новые результаты. Если брать наш институт (Институт динамики систем и теории управления СО РАН, которым руководит Игорь Бычков), то это новые результаты в области дифференциальных уравнений, теории управления сложными динамическими системами, в информационных технологиях, новые подходы к моделированию физических процессов, в частности, холодной плазмы. Если говорить про Иркутский научный центр в целом, то это участие в разработке программ территориального развития, программы развития промышленности Иркутской области. В этой работе будут задействованы все институты центра. Техническое задание готовится, скоро будет объявлен конкурс, и дело пойдет. Еще из перспективных задач для ИИЦ важно отметить работы по организации гелиогеофизического центра и разработку новых подходов к созданию малотоннажной химии.

Сегодня в ИИЦ каждый институт имеет собственное лицо и задачи, планы развития, фундаментальные исследования, результаты, которые признаны и на государственном, и на мировом уровне. Это не означает, что нам не к чему стремиться. Другое дело, что есть специфика в развитии любого научного коллектива. Где-то наступает процесс смены поколений, где-то ученые приходят к необходимости сменить тематику исследований, где-то наоборот – необходимо вернуться к тому, чем занимались раньше. Например, мы в институте два года назад вернулись к работе, связанной с системами управления для космоса, восстановили лабораторию, сейчас приходят новые кадры.

Если вернуться к опасностям, которые могут ждать академию на пути реформирования, то это формализм. Легко пойти исключительно по



**И. Бычков**

такому пути – учитывать показатели, индекс Хирша, например. Но надо помнить о специфике институтов и региональных центров. У нас в Иркутске центр крупный – десять институтов, а в Чите – один. Ясно, что он комплексный, и соревноваться за право проведения, например, физических исследований ему тяжело – он проигрывает специализированному институту. Но такой центр очень важен как элемент развития общества, как плацдарм академического сообщества, через который идет проникновение новых знаний. Если в деревне закрывают школу, то деревня вымирает. Если в городе закрываются университеты, город умрет, потому что молодежь уедет. В тех городах, где есть представительство Академии наук, уровень образования, медицины, культуры на порядок выше. Научные центры – один из очень важных элементов развития регионов, если про это забыть, последствия могут быть неприятными.

Сейчас в Иркутском научном центре работает и учится около 800 молодых сотрудников, из них более 500 – молодые ученые, более 300 – научные сотрудники, более 200 – кандидаты наук. Много молодежи в Институте динамики систем и в Лимнологическом институте. А знаете, почему молодежь может из-за реформы уехать из страны? Дело даже не в том, что грядут сокращения, а в том, что реформа в очередной раз продемонстрировала неопределенность положения ученого в нашем обществе. Не хочу сказать, что все исследователи – это ранимые ипохондрики и нервные ботаники, но это люди, несомненно, особенные. Для них важны не деньги, вспомните, никогда не в всем протяжении истории человечества – среди них не было супербогатых людей, если не считать Уильяма Генри Гейтса III, более известного как Билл Гейтс. Но при этом исследователи совершенно спра-

ведливо считают, что они своим трудом создают будущее для общества. Общество должно это осознавать и соответственно к ним относиться. Ученый должен иметь возможность позволить себе определенный уровень жизненного комфорта, заработанный с помощью своего труда. И второе, что важно – это вопрос престижа, признания значимости, ценности твоего труда для людей. Можно не платить в какой-то момент больших денег – когда государство находится в сложной ситуации. Кстати, я не считаю, что сейчас именно такое положение дел. Но при этом государство должно последовательно и на разных уровнях – не декларативно – поддерживать престиж науки.

Если говорить о перекосах в отношении к ученым со стороны общества, то в первую очередь надо сказать о гипертрофированном внимании к Академии наук с точки зрения инновационной «полезности». Для РАН основной задачей, которая прописана в ее Уставе, является получение нового фундаментального знания. Инновации – это продолжение решения основной академической задачи. Нельзя же хлопать одной ладонью. Когда общество говорит: «Академия, давай, займись инновациями!», то оно должно подставить свою ладонь. Активизировать бизнес, обеспечить заказами, продумать систему предпочтений. Инновации в академии проводятся в русле тех работ, которые осуществляются исследователями по программам получения фундаментальных знаний. И они очень часто не совпадают с тем, что нужно промышленности. И еще более часто они не совпадают с потребностями местных отраслей производства. Такие проблемы надо рассматривать комплексно и решать, что делать в этом направлении.

Строго говоря, вся наука прикладная – только результаты одной востребованы через десять лет, а



Р. Саляев



В. Рукавишников



В. Плюснин

другой – через сто. И что, вторую теперь надо забросить? Нельзя так потребительски относиться к науке – сколько внедри, опубликовали, привлекли. Это очень сложный механизм. Банкиры говорят, что деньги любят тишину. Научные исследования тоже не любят шума и суеты. Помните передачу «Очевидное – невероятное»? Так вот, любое научное открытие становится очевидным после того, как некоторое время побудет в режиме невероятного. Недавно мы отмечали 50 лет изобретению лазера, а сейчас он везде – в ноутбуках, телевизорах, указках, хотя, казалось бы, бестолковое изобретение.

**Советник РАН, сотрудник Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН Рюрик Саляев:**

– В 1970-е годы я работал на Дальнем Востоке, где еще не создали отделения РАН, и институты управлялись из Москвы. Это было страшно неудобно, потому что за каждым чихом приходилось звонить или ехать в столицу. Потом РАН была вынуждена организовать Дальневосточное отделение. А сейчас объединяются три академии – РАН, РАМН и РАСХН. И неизвестно, как будет ФАНО дирижировать в таких условиях, когда Сибирь, Дальний Восток и Урал требуют локального подчинения. На мой взгляд, децентрализованное управление с делегированием прав на места – наиболее эффективный способ организации науки в России.

**Директор Восточно-Сибирского научного центра экологии человека СО РАН Виктор Рукавишников:**

– Реструктуризацию науки усугубляет урезание бюджетного финансирования академических медицинских клиник – в 2014 году на 35%, в 2015-м – на 50%. Они у нас являются базовой площадкой для отработки новых методов диагностики лечения и профилактики. Соответственно под вопросом остается внедрение инновационных препаратов. Неизвестно, кто будет осуществлять госзаказы, как мы теперь будем приобретать лекарства и реактивы, которые нужны для медицинских исследований на несколько лет вперед под конкретный контингент больных.

**Директор Института географии СО РАН Виктор Плюснин:**

– Реформа РАН – это встряска и неопределенность для всех институтов. Аудит и сокращение штатов однозначно навредят фундаментальной науке. Раньше направления исследований шли от профессионалов, сейчас непонятно кто будет давать госзадания. Неужели

чиновник-финансист? Плюсы у реформы тоже есть – повышение зарплаты, ограничение количества сроков для руководителей институтов.

Для меня главное – сохранить институт. У нас есть всероссийский журнал, диссертационный совет по картографии – единственный за Уралом, мы решаем экологические проблемы, готовим кадры. У нас много прикладных работ. В хорошие времена (начало 2000-х) мы зарабатывали половину бюджета. Сейчас, к сожалению, мало таких крупных проектов, как оценка воздействия на окружающую среду, инженерные изыскания и т.д.

**Директор Байкальского музея СО РАН Владимир Филалков:**

– РАН осталась последней нереструктурируемой постсоветской организацией. Но беда даже не в реформе. А в том, что сегодня наша промышленность не заинтересована в развитии науки. Почему в США процветает наука? Потому что в этом заинтересован бизнес. Наука играет важную социальную роль – без нее в обществе нет культуры. На самом деле денег на РАН тратится не так уж много – администрация президента расходует больше. При этом не стоит требовать быстрых результатов от науки, ведь исследования очень редко напрямую сразу выходят на производство. Это отличает науку от конструирования. Развитие послевоенной фундаментальной науки и привело к тому, что сегодня можно заменить человека роботом. На мой взгляд, начинать реформу надо было с того, что дать возможность институтам брать кредиты под гарантию государства.

**Директор Иркутского филиала Института лазерной физики СО РАН Евгений Мартынович:**

– Реформа вызывает вопрос – почему власти России решились на этот шаг – фактическую ликвидацию налаженной системы организации фундаментальных научных исследований, основу которой составляла Российская академия наук? Ведь по новому закону вся система управления фундаментальной наукой должна быть построена заново. Это очередная революция в отдельно взятой отрасли. Кто-то в печати назвал это действие спецоперацией. К сожалению, рационального объяснения этому явлению у меня нет.

Получая значительные доходы от сырьевой экономики, власти современной России понимали, что этот источник не вполне надежный, он очень уязвим и может иссякнуть, что сейчас и происхо-

дит. Поэтому мы уже давно слышали сверху заклинания о том, что у России нет другой перспективы, кроме пути инновационного развития. Однако движения по этому пути не получалось, время шло, правильные слова поизносились и становились нарицательными. Но проблема осталась. Поэтому была найдена обновленная формулировка – «модернизация экономики». Но и с модернизацией тоже не получается. Итоги двадцати лет движения по пути строительства капитализма в России неутешительны. Они оправдали ожидания олигархата, но не оправдали ожидания народа. За двадцать лет буржуазного управления Россией не остановлено даже вымирание населения страны. Кто виноват в том, что не возникает в стране инновационная экономика, не происходит ее модернизация? Кто-то должен за это ответить. Власти полагают, что за это должна ответить Российская академия наук, коли у нее такое название.

С моей точки зрения, для модернизации экономики страна должна направить свои средства на развитие промышленности: машиностроения, станкостроения, производства элементной базы микроэлектроники, других высокотехнологических производств; на развитие современных сельскохозяйственных технологий. Нужна новая индустриализация, тогда и наука станет востребованной. Сейчас наше государство увеличивает расходы на науку и технологии, но это касается только неакадемического сектора. Финансирование Российской академии наук довольно скромное, порядка 60 млрд рублей. Примерно столько же имеют отдельные ведущие университеты США. Вместе с тем, немалые средства государства вкладываются в Роснано, в Сколково и другие подобные структуры, но, по мнению экспертов и контрольных органов, осваиваются они неэффективно. Вызывает удивление патологическая вера властей в «эффективных менеджеров». Причем эти управленцы за свои провалы не отвечают. За все ответит РАН. Сейчас, по новому закону, и фундаментальной наукой будут управлять эффективные менеджеры.

Я не верю в добрые намерения анонимных разработчиков закона о РАН. Не уверен, что они действовали в интересах нашего Отечества. Не доверяю и властям, протавившим этот закон с нарушением установленной процедуры его подготовки и принятия. По натуре я оптимист, однако, ничего хорошего от принятия этого закона не ожидаю.

**Председатель Объединенного совета научной молодежи ИНЦ СО РАН, научный сотрудник Института земной коры СО РАН Александр Кононов:**

– В целом отношении научного сообщества к принятию закона о реформировании РАН негативное. С самого начала этой операции летом 2013 года были мобилизованы все силы для активной защиты интересов академической науки. Работа велась на различных уровнях, устраивались митинги, собирались подписи, проводились встречи с коллективами. В Иркутском научном центре был создан протестный комитет при совете научной молодежи, который действовал в этот сложный период.

Хочется отметить, что молодежь здесь занимала очень активную позицию. Например, Совет научной молодежи РАН инициировал опрос по институтам и региональным центрам по проблемам научной молодежи. В результате мы сформировали ряд предложений как по улучшению научных исследований, так и по решению ряда социальных вопросов.

Подобная работа велась президиумом РАН, который выработывал поправки к еще не принятому законопроекту. Драматизм всей этой ситуации заключается в том, что к мнению ученых не особо прислушались. Сделали все по-своему, без понятного для науки и государства плана дальнейших действий, без учета интересов самих исследователей.

Начало работы закона в действии рассеивает все сомнения на этот счет, реформа без ученых ничего хорошего не принесет. Сейчас сложно прогнозировать дальнейшее развитие событий, но то, что в глазах своих коллег я не вижу уверенности и спокойствия, оптимизма не прибавляет. Хочется верить, что задуманное государством мероприятие приведет к положительному результату, наука выстоит в переходный период, и мы не растеряем то, что имеем сейчас. Развитие страны зависит от того, сохранится ли у нас наука, способная работать на мировом уровне, или мы будем выжимать ограниченные ресурсы недр.

Большую роль в этом процессе играет общество, которое не достаточно остро осознает потребность в науке, это было заметно в процессе сбора подписей и на митингах. Можно сказать, что ученые извлекли урок, и сейчас наряду с научными исследованиями необходимо активнее работать над популяризацией своих достижений, развивать прикладные исследования, заниматься инновационной деятельностью.



**В. Фиалков**



**Е. Мартынович**



**А. Кононов**

# ИГРЫ, В КОТОРЫЕ ИГРАЮТ ЭКОНОМИСТЫ

## Или как преодолеть экономический кризис

**Экономика, в отличие от других наук о социуме, в качестве главной гипотезы предполагает рациональное поведение агентов. Фирмы максимизируют свои прибыли, потребители – полезность, идеальное государство – экономический рост, реальные чиновники – некую функцию выигрыша, в которую включены и общественное благосостояние, и властная сила, и получаемые как легально, так и нелегально доходы.**

Математической основой современной экономики является теория игр. Именно она представляет собой аппарат, описывающий поведение экономических агентов. В середине XX века значительные силы были направлены на попытки решения задачи оптимального с точки зрения общества распределения ресурсов по отраслям, регионам, предприятиям и получения оптимального потока товаров. Задачи, за которую наш гениальный математик Леонид Канторович получил Нобелевскую премию по экономике, но так и не решенной на практике. Не решенной, в том числе, из-за того, что даже в тоталитарном обществе трудно себе представить полностью согласованное поведение индивидов.

Теория игр занимается поиском равновесий – ситуаций, в которых никому не выгодно в одностороннем порядке менять собственную стратегию поведения. Джон Нэш, многим известный в качестве героя фильма «Игры разума», получил главную экономическую награду как раз за доказательство их существования. И это не последний пример наивысшей оценки теоретиков-игровиков. Например, в 2012 году Ллойд Шепли и Элвин Рот получили Нобеля за механизмы мэтинга, то есть объяснив, как парни и девушки находят друг друга, абитуриенты выбирают университеты, а выпускники – места работы.

Из теории игр выросло еще одно современное направление в экономике, называемое «теорией оптимальных механизмов». Оно связано с поиском таких правил игры, при которых экономические агенты, поступая в собственных интересах, приводят экономиче-



скую систему в желаемое для общества равновесное состояние. Именно за ее создание Роджеру Майерсону, Эрику Маскину и Леониду Гурвицу была вручена Нобелевская премия 2007 года. И именно эта теория часто приводится в качестве примера однозначного успеха экономической мысли – достаточно указать хотя бы такие ее приложения, как теория аукционов (через которые сейчас перераспределяется треть мирового ВВП), механизмы ценовой дискриминации, схемы оптимального налого-

обложения, эффективные механизмы приватизации. Приложения, к сожалению, очень слабо востребованные в Российской практике.

Если говорить о практике, то нельзя пройти мимо эконометрики. Эта наука придает количественное выражение качественным закономерностям, вводимым микро- и макроэкономикой. А поскольку одной из главных задач любой науки является точный прогноз, то без работы с данными здесь не обойтись.

К положительным фактам можно отнести то, что в последние десятилетия многократно выросли объемы имеющейся статистической информации и вычислительные мощности, значительно улучшилось качество данных, появились новые методы их обработки. С другой стороны, ярко проявились проблемы вульгарного использования эконометрии. Например, бездумное использование регрессионного анализа позволяет обосновать практически любую связь, в том числе между Американским ВВП и поголовьем кроликов в Австралии (бывало и такое!), что к науке не имеет никакого отношения.

Поскольку с инфляцией все мы знакомы не понаслышке, остановимся на этой проблеме чуть более подробно. Очевидно, что цены на один и тот же товар могут существенно различаться в разных местах, так что идентифицировать их – сама по себе нетривиальная задача. Кроме того, имеются сложности с получением статистики по объемам – не все в этом мире фиксируется, и речь даже не о черном рынке, а хотя бы о заведомом преуменьшении реальных продаж в целях сокращения налоговых выплат. Наконец, набор потребляемых благ со временем меняется. Если хлеб и молоко можно считать стандартными (в некотором приближении) в течение многих сотен лет, то на наших глазах появились и исчезли кассетные магнитофоны, родилась и развилась сотовая связь, да и тот же компьютер сегодня и 20 лет назад – это две большие разницы.

Вообще в последние десятилетия в мировой экономике произошли серьезные сдвиги. В частности, благодаря технологическим и инфраструктурным переменам существенно изменилась роль географии. Появилась возможность торговать там и теми товарами, где раньше это было невозможно. Нивелировался (особенно в Европе) фактор выхода к морю и (что бы ни утверждали Паршев и Милов) климатический фактор. В то же время важнейшую роль стали играть демография (миграции и уровень зарплат) и изменение цен на ресурсы, часто приводящее к существенной перестройке соответствующих рынков. Ярким примером здесь может служить сланцевый газ, вытесняющий в США запредельно дорогой обычный.

У кого-то может сложиться впечатление, что современная экономика представляет собой набор разрозненных моделей, слабо связанных друг с другом. В какой-то мере это так и есть. Как на самом деле ведут себя люди, мы пока не знаем, а может, и не узнаем никогда. Но если удастся сделать множество снимков объекта с разных сторон, мы будем знать о нем гораздо больше. Равно как человек, владеющий всем спектром моделей, куда вероятнее примет верное решение в

**Великая Депрессия была непохожей на кризисы XIX века, кризис 1971 года – на Великую Депрессию, нынешний – ни на что, встреченное ранее. Правительства постарались учесть ошибки прошлого: не допустили банкротства банков, стимулировали спрос, накачав экономику деньгами. . .**

быстро меняющейся обстановке, чем не имеющий никакого представления о данной экономической системе. И современная экономика по большому счету занимается систематизацией представлений об экономическом мире в виде разумно построенных и поддающихся анализу математических моделей.

Процесс построения моделей циклический. Рассуждения приводят к некоторым формализованным предположениям. На их основе строится и калибруется модель. Модель проходит эконометрическую проверку. Далее по кругу. Кстати, ошибки часто связаны не с тем, что предложенные модели принципиально неверны, а с тем, что в них не учтены некоторые важные, влияющие на результат факторы, например, возможное изменение поведения экономических агентов (повышение налоговых ставок может привести не только к росту доходной части бюджета, но и к уходу бизнеса в тень или даже его реальному закрытию).

Возьмем финансовые рынки, к которым претензии общества наиболее велики. Теория не стоит на месте. Даже нынешнюю Нобелевскую дали не одному, а трем экономистам. Юджин Фама сформулировал гипотезу эффективного рынка (нельзя заработать сверхприбыль без дополнительного риска, поскольку вся существенная информация сразу отражается на стоимости активов). Роберт Шиллер указывает описание финансовой сферы (существует иррациональный оптимизм, и именно безрассудное поведение зачастую управляет рынками). А Ларс Питер Хансен создал эконометрический инструментарий для проверки этой гипотезы.

Если говорить про самые современные исследования в финансах, то, на мой взгляд, они связаны с учетом топологии связей и сетевыми эффектами. Компании даже в разных отраслях не являются полностью независимыми, разорение крупного банка может привести к каскадному дефолту, а бурный рост торговых партнеров инициирует экономический подъем и у нас. Все это накладывает очень серьезный отпечаток на то, какими должны быть прогнозы и рекомендации. В частности,

модели, оценивающие риски на основе нормального закона распределения доходности (ищем истину, не там где она находится, а где светло!), оказываются неадекватными. Вероятности как очень хороших, так и очень плохих событий гораздо выше, чем предполагалось ранее. И Банк Англии, в отличие от ФРС США, Европейского ЦБ или ЦБ РФ это уже признал, сменив методику оценки рисков. Кто следующий?

Кстати, если коснуться темы пресловутого экономического кризиса и роли экономической науки в его преодолении, нетрудно заметить, что каждый последующий кризис был не похож на предыдущие. Великая Депрессия была непохожей на кризисы XIX века, кризис 1971 года – на Великую Депрессию, нынешний – ни на что, встреченное ранее. Правительства постарались учесть ошибки прошлого: не допустили банкротства банков, стимулировали спрос, накачав экономику деньгами... Никто не застрахует от новых ошибок (которые будучи совершенными опять-таки увеличат объем информации об экономическом мире), но не стоит второй раз наступать на одни и те же грабли.

**ЭКСПЕРТ**



**АЛЕКСАНДР ФИЛАТОВ**

заведующий кафедрой математической экономики ИМЭИ ИГУ  
к.ф.-м.н., доцент,  
alexander.filatov@gmail.com

**В сентябре Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН дал прогноз о возможном десятибалльном землетрясении на южном Байкале. Ученые Института земной коры СО РАН считают такое развитие событий маловероятным, хотя признают, что «должна быть какая-то разрядка», но точно не так быстро – в 2013 или 2014 году, как прогнозируют их московские коллеги. Кто был прав, покажет только время. Проблема остается – прогнозы исследователей, основанные на разных методиках, дают разные «баллы и сроки». Вопрос точного прогноза землетрясений не решен нигде в мире, но решать его все равно нужно. Здесь, в Иркутской области, это можно сделать за счет расширения сети сейсмостанций.**



Д.г.м.н. К.Г. Леви

## «НА РАЗЛОМЕ ЧАСЫ НЕ СТОЯТ»

ТЕКСТ ИВАН ГРИГОРЬЕВ  
ФОТО ВЛАДИМИР КОРОТКОРУЧКО

### Зона А, зона В, зона С

В начале осени Координационный прогностический центр Института физики Земли РАН направил в ГУ МЧС по Иркутской области и Республике Бурятия среднесрочный прогноз сейсмической обстановки в пределах Байкальского региона на третий квартал 2013 года. Московские специалисты во главе с доктором физико-математических наук, главным научным сотрудником ИФЗ РАН, директором Центра прогнозирования землетрясений «Геоквейк» Самвелом Акопяном составили общую справку о возможной сейсмической активности для Кавказского региона, Причерноморья, района Большого Сочи, Анапы, Алтая, Амурской области, Байкальского региона, Сахалина, Курил, Камчатки, Чукотки, района Хоккайдо.

Акопян с коллегой, ведущим научным сотрудником ИФЗ РАН Лидией Славиной, исследуя материалы по Байкальскому региону, сделали следующие выводы – вероятность землетрясения с магнитудой 7,5 с потенци-

альным очагом на юго-западе Байкала составляет 49,71%, и эта вероятность признана высокой. «К 2016 году может быть подготовлено сильное землетрясение с магнитудой 7,5–7,6 в зоне А», – сделали вывод ученые в справках, направленных в ГУ МЧС по Иркутской области и Республике Бурятия. Эпицентр зоны А на карте, которую представили в МЧС исследователи, приходится на южную оконечность Байкала.

Ученые считают, что уже в марте-апреле 2014 года может возникнуть высокая опасность сейсмического события и в зоне А1 – к северу от Улан-Удэ. Следует опасаться и еще одного очага – в так называемой «зоне В» – вблизи очага известного Мондинского землетрясения 1957 года, считают москвичи. Вероятность события в этой зоне Акопян и коллеги оценивают как «очень высокую» – 73,75%. К середине 2014 года здесь может быть подготовлено землетрясение с магнитудой 7, прогнозируют они. Напомним, что в 1957 году непосредственно в поселке Монды было зафиксировано землетрясение с интенсивностью 9 баллов, в Иркутске – 5.

По расчетам московских ученых, и на северо-востоке Байкала уже под-

готовлено землетрясение с магнитудой 6,5 (зона С). Однако в тексте этого прогноза дается помета: «... качество прогноза неудовлетворительное в связи с недостатком детальных сейсмологических, геодезических, газеогидрогеологических и др. данных. Точное время возникновения толчка предсказать затруднительно». Тем не менее, ученые предупредили: реализация этого землетрясения возможна в следующие три месяца. Три месяца – считая с конца июля, когда справка была направлена в МЧС.

### «Если честно говорить, мы удивились»

Специалисты МЧС обратились в Институт земной коры СО РАН с просьбой «уточнить параметры предстоящих событий, указанных в справке», чтобы скорректировать план действий с Сибирским региональным центром МЧС России.

– МЧС, естественно, не может не реагировать на такие материалы, – говорит заместитель директора ИЗК СО РАН Кирилл Леви. – Мы посмотрели предоставленную информацию и если



которые, похоже, не учитывались. В представленном прогностическом документе имеются неточности, затрудняющие понимание сути содержания, например, в Заключение по пункту о Байкале».

«Сведения о сделанном московскими специалистами прогнозе в значительной мере расходятся с данными специалистов Института земной коры, полученными по разработанному за последние 20 лет методу среднесрочного прогноза для геодинамических условий подготовки землетрясений в Байкальской рифтовой зоне», – говорится в письме. Иркутские ученые считают, что прогнозируемое специалистами ИФЗ очень сильное сейсмическое событие в зоне А на южной оконечности Байкала с магнитудой 7,5 маловероятно. Здесь стоит пояснить, что магнитуда 7,5 – это 10 баллов по шкале MSK-64. Если такой прогноз сбудется, то разрушений не избежать в таких городах, как Ангарск, Иркутск, Шелехов. «По нашим данным, этот район в ближайшие годы, после 7–8-балльного Култукского землетрясения находится в стадии релаксации, и его потенциал не превосходит  $M=6,0$ », – заявили специалисты ИЗК СО РАН.

– Мы не беремся прогнозировать Кавказ, Сахалин, это не наша епархия, да и мы мало что знаем об этих регионах, хотя изучали их, – по-

честно говорить, удивились. Главный научный сотрудник лаборатории инженерной сейсмологии и сейсмогеологии Валерий Ружич взялся за то, чтобы успокоить людей. У него разработана собственная методика, есть математический аппарат, позволяющий обрабатывать данные, сводки эта группа ученых делает достаточно глобальные, есть определенные успехи.

Напомним, благодаря методике иркутских ученых удалось в рамках

среднесрочного прогноза предсказать в 2011 году землетрясение в районе поселка Турка (центральный Байкал). «Прогнозы московской группы, на наш взгляд, не очень состоятельны», – считают иркутские ученые. В аналитической справке, направленной в ГУ МЧС России по Иркутской области и Республике Бурятия, руководство ИЗК отмечает: «Прогнозирование землетрясений в континентальной рифтовой зоне имеет свои особенности,



Правосдвиговое смещение пня по субмеридиональному разрыву вблизи узла пересечения нескольких сейморазрывов (нехарактерное смещение для общей структурной ситуации)



яснил Кирилл Леви. – А по своей территории мы видим, что не может быть так, как пишет группа Акопяна. Ну, не видим мы на юге Байкала чуть ли не «семерку», как значится в их прогнозе. После Култука невозможно быстро накопить энергию для нового мощного события.

Есть у иркутских ученых и собственное мнение по другим пунктам заключения московской группы. «В зоне В, районе Мондинского землетрясения 1957 года, также еще не произошло восстановление напряженного состояния, и его потенциал, судя по текущей сейсмической активности, намного ниже ожидаемого, – говорится в письме ИЗК СО РАН. – В зоне А-1, районе примыкания к городу Улан-Удэ, землетрясение с магнитудой 7,4–7,1, по нашим данным, не превысит магнитудных значений 5,5 в ожидаемый период с марта по май 2014 года». Напомним, в зоне С, на северо-востоке Байкальской рифтовой зоны, по мнению группы Акопяна, «уже подготовлено» землетрясение с магнитудой 6,5, и оно должно реализоваться в течение трех месяцев с июльского прогноза. Однако иркутские ученые полагают, что потенциал ожидаемого события намного завышен, а его эпицентр может располагаться севернее на 50–100 км.

В сентябре в Иркутске проходила IX международная школа-семинар, на которой ученые как раз и обсуждали проблемы прогнозирования землетрясений. Группы Акопяна на этом совещании не было. Однако именно прогноз москвичей вызвал интерес собравшихся ученых, а следом и присутствовавших на совещании журналистов. С критикой выступил Валерий Ружич, его мнение разделили и московские коллеги Акопяна по Институту физики Земли. Заведующий лабораторией ИФЗ РАН, член-корреспондент РАН Геннадий Соболев в беседе с журналистами заявил, что у прогноза группы Акопяна, по его мнению, «недостаточно оснований», поскольку используемый метод позволяет предсказывать события на год-два вперед, но не ранее.

О том, чего ждать в зоне южного Байкала в ближайшие несколько лет, иркутские ученые говорят с осторожностью.

– Ситуация действительно напряженная, – заметил Кирилл Леви. – Про нее уже давно говорят наши GPS-

**Момент очень сложный – в зоне сходятся несколько разломов, и в этом «узле», казалось бы, должна быть какая-то разрядка. Напряжения накапливаются, а никаких подвижек пока не происходит. Опасность, конечно, существует, но я не думаю, что в 2013–2014 году что-то произойдет.**

геодезисты. Момент очень сложный – в зоне сходятся несколько разломов, и в этом «узле», казалось бы, должна быть какая-то разрядка. Напряжения накапливаются, а никаких подвижек пока не происходит. Опасность, конечно, существует, но я не думаю, что в 2013–2014 году что-то произойдет.

Кирилл Леви еще раз напомнил, что выявлен 50–60-летний цикл опасных сейсмических событий, это полувековой солнечный цикл.

– Солнечная цикличность в Прибайкалье достаточно хорошо просматривается в связи с сейсмичностью, – говорит профессор. – В 1861 году образовался залив Провал, в 1905 году было сильное землетрясение на севере Монголии. 1957–1959 годы – это удивительное время, когда на одной территории, правда, в разных концах Байкальской зоны произошло пять сильных землетрясений с магнитудой больше 7: в Монголии, на Муе, в Мондах, на среднем Байкале. Конечно, историко-мониторинговый ряд не однороден. Историческая информация более обрывочна, мониторинговая – точнее. Но так или иначе – полувековой цикл просматривается. И сейчас мы находимся как раз в районе «пика» очередного цикла. Но точно вам никто не скажет, когда сойдет сейсмическое напряжение.

Согласно сводке ИЗК СО РАН, составленной в декабре 2012 года на год нынешний, на юге Иркутской области обозначены пять потенциально опасных мест подготовки сейсмических событий. Это район дельты Селенги (потенциал около 6 баллов по шкале MSK-64), район северной оконечности Ольхона и полуострова Святой нос (около 6 баллов), территория между Верхне-Ангарской впадиной и северной оконечностью Баргузинской впадины (около 7,5 баллов), районы юго-западного фланга, тяготеющие к зоне юго-восточного окончания Главного Саянского разлома и северному горному ограничению Тункинской впадины (около 5,5 баллов). Максимальная интенсивность сейсмических

событий не должна превысить 7–8 баллов по шкале MSK-64, считают ученые. Возможная реализация – период 2013–2015 годов. Более точного прогноза составить невозможно, и даже этот прогноз постоянно уточняется с получением новых данных оперативного каталога текущих сейсмических событий по сводкам Байкальского филиала геофизической службы СО РАН.

### «Мы всегда рискуем ошибиться»

Столь резкое расхождение в прогнозах иркутских и московских ученых у постороннего наблюдателя не может не вызвать вопросы. Какому прогнозу в итоге верить? Получается, не только не существует единой методики прогнозирования, но еще и имеющиеся методики дают практически противоположные результаты.

«Методик действительно много, но нигде в мире пока не научились прогнозировать землетрясения», – эту фразу Кирилл Леви повторял журналистам десятки раз, и тем не менее, в каждом новом интервью ему приходится начинать с начала.

– В основном для прогноза используются технологии, которые анализируют ряды зарегистрированных землетрясений, – поясняет ученый. – К сожалению, эти ряды очень короткие. Несмотря на то, что первые сейсмографы появились еще в конце XIX – начале XX веков, глобальные наблюдения начались только в 60-х годах. Полувековых наблюдений крайне мало, ведь подготовка землетрясения идет от шестисот до тысячи лет. Столько времени надо, чтобы накопить напряжения в земной коре и превзойти прочность самой коры. Что получается? Внутри самого процесса ищут какую-то закономерность. Это справедливо, но, к сожалению, все процессы, происходящие на Земле, между собой тесно взаимосвязаны. Не учитывая приводящих факторов, мы всегда рискуем ошибиться.

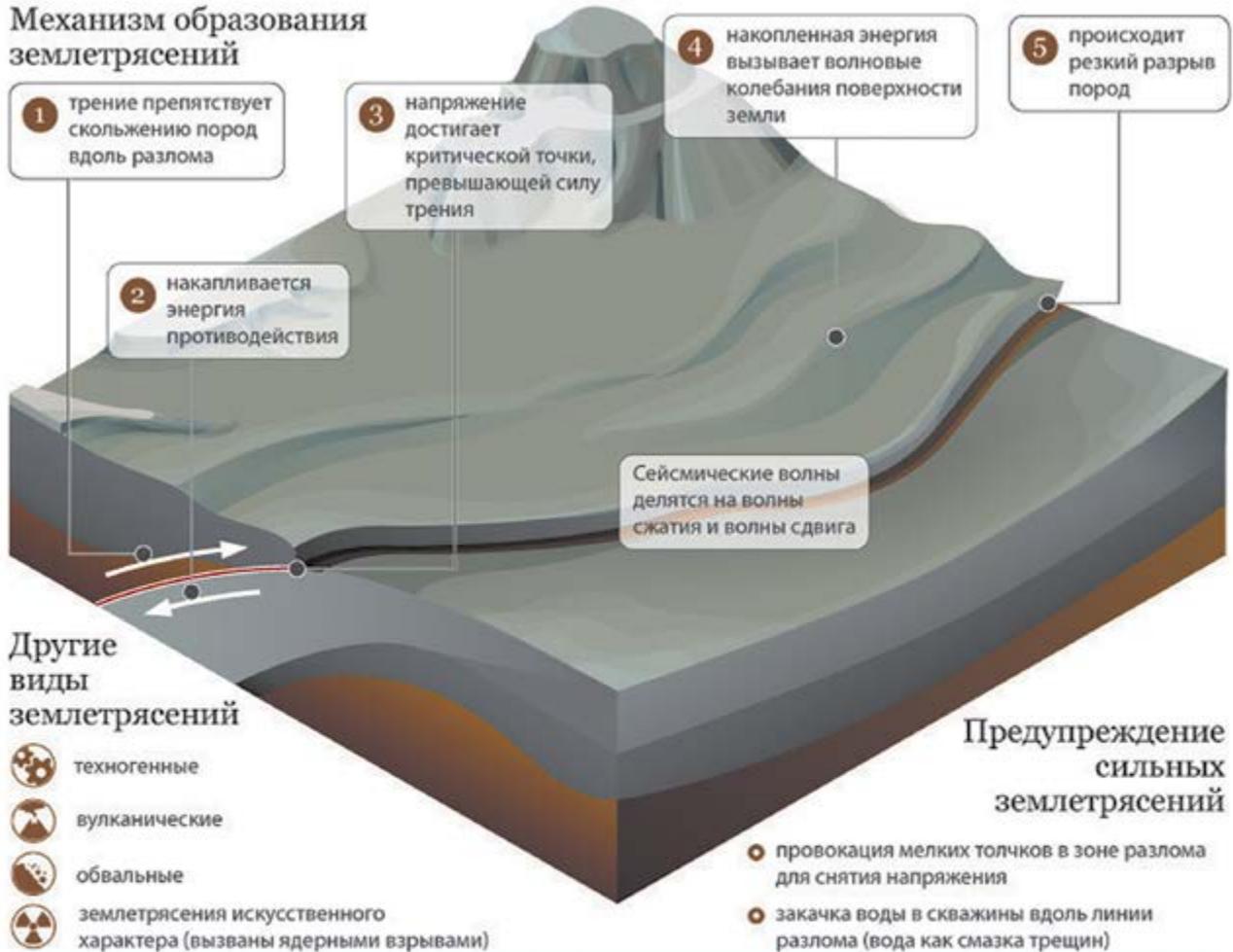
У Кирилла Леви есть собственное мнение о том, как осуществлять комплексный подход к прогнозу.

– Главным образом, на мой взгляд, прогноз должен держаться на энергетических оценках тех явлений, за которыми мы наблюдаем на Земле, – говорит он. – Энергетика – это самый главный фактор существования планеты. Есть исследователи, которые ищут в атмосфере и атмос-

**К сожалению, сказать, когда точно произойдет землетрясение, мы не можем. Да и никто в мире не может. Известен случай в Китае, так называемое Таншаньское землетрясение, когда почти 40 тысяч человек погибло. Не смогли предсказать это событие, хотя до этого прогнозы были удачны. В США на разломе Сан-Андреас очень развитая приборная сеть – прогноза нет. В Японии невиданное количество разных устройств – прогноза нет. На разломе часы не стоят, и будильник не работает.**

# Почему случаются землетрясения

## Механизм образования землетрясений



## Другие виды землетрясений

- техногенные
- вулканические
- обвальные
- землетрясения искусственного характера (вызваны ядерными взрывами)

## Предупреждение сильных землетрясений

- провокация мелких толчков в зоне разлома для снятия напряжения
- закачка воды в скважины вдоль линии разлома (вода как смазка трещин)

## Прогнозирование землетрясений

- измерение упругой деформации поверхности Земли с помощью теодолита или лазерного луча
- исследование искривления поверхности земли наклономерами
- постоянный мониторинг сейсмоопасных зон
- исследование уровня воды в грунте

Магнитуду землетрясения измеряют по шкале Рихтера: возрастанию магнитуды на единицу соответствует 30-кратное увеличение освобожденной сейсмической энергии

www.rian.ru

ферных штормах триггер, «спусковой крючок» для землетрясений. Я анализировал исторические ряды сейсмических событий, а также данные современных наблюдений, и прихожу к определенному выводу: атмосфера не является триггером, его роль исполняет что-то другое, а атмосфера просто способствует закачке напряжений в литосферу. И главный ее инструмент – это перепады атмосферного давления. На каждый квадратный метр земной поверхности давит примерно восемь тонн воздуха. Постоянное изменение давления на одном и том же участке приводит к тому, что идет очень быстрая «накачка» энергии. Солнечный

ветер, который провоцирует события в атмосфере, аэрозоли – все это вместе приводит к циклонической активности. Если посчитать энергию тайфунов, которые действуют в Тихом океане, то она сопоставима с энергией землетрясений. Энергия тайфуна – 10 в восемнадцатой степени джоулей. 10 в восемнадцатой-двадцатой степени джоулей – это сильное землетрясение. Представляете себе, это сопоставимые энергии, которые могут друг друга «подкармливать». Прогноз должен быть обязательно комплексным.

У группы Акопяна чисто статистический подход, считает Кирилл Леви. По его словам, московские специали-

сты ищут какие-то закономерности внутри ряда наблюдений и пытаются создать прогнозы:

– Была в свое время в этом институте группа академика РАН Владимира Кейлиса-Борока, который до 1989 года работал в ИФЗ, возглавляя направление, связанное с вычислительной геофизикой. Сам Кейлис-Борок был математиком и обсновывал математические подходы к прогнозам землетрясений. Нынешняя группа идет по его стопам, как я понимаю. Но прогноза как не было в США, где позже жил и работал этот человек, так и в России пока нет. Есть некоторые наметки прогнозирования, но их нельзя призна-

вать как непреложную истину. К сожалению, прогнозирование пока во всех сферах нашей жизни – область очень сложная.

Привходящих внешних факторов, которые могут вдруг спровоцировать сейсмическое событие, очень много, и все они нуждаются в наблюдении.

– Мы, сотрудники ИЗК СО РАН, замечательно знаем разломы, мы знаем, что на них происходили достаточно сильные землетрясения, – говорит ученый. – Но, к сожалению, сказать, когда точно произойдет землетрясение, мы не можем. Да и никто в мире не может. Известен случай в Китае, так называемое Таншаньское землетрясение, когда почти 40 тысяч человек погибло. Не смогли предсказать это событие, хотя до этого прогнозы были удачны. В США на разломе Сан-Андреас очень развитая приборная сеть – прогноза нет. В Японии невиданное количество разных устройств – прогноза нет. На разломе часы не стоят, и будильник не работает.

### Фактор денег

Прогноз московских ученых дал толчок важному событию – на базе ИЗК СО РАН будет создан региональный филиал Всероссийского экспертного центра сбора и обработки специальной сейсмической информации.

– Это должен быть совет экспертов из самых разных сфер, – считает Кирилл Леви. – Специалисты могут работать в любых организациях, но те наблюдения, которые они ведут, будут

собираться в единую базу. У нас в институте есть специалисты-сейсмологи, геофизики, и инженерные геологи, к нам могли бы подключиться гидрометеорологи со своими данными и о колебаниях уровня водоемов, и об атмосферном давлении, о температуре. Мог бы поработать и Институт динамики систем и теории управления СО РАН, предоставив возможности суперкомпьютера, чтобы вести обработку данных. Экспертный совет способен был бы дать комплексную оценку вероятности события, вводя, если это необходимо, несколько уровней опасности. Точно так же работает совет по прогнозу вулканических извержений и землетрясений на Камчатке. Дирекция ИЗК это начинание поддерживает, поэтому такая прогнозная комиссия будет организована.

Если методики и технологии – вещь весьма спорная, то есть фактор, который реально может поднять уровень исследований. Это приборная база.

– Естественно, нам нужно уплотнить сеть станций сейсмических наблюдений в Прибайкалье. Сейчас у нас 25 станций, они раскиданы на территории от Олёмки на северо-востоке и до Монд на юго-западе. «Поперек» Байкальского рифта – от Кяхты до Иркутска. Мы выходили на правительство Иркутской области с просьбой организовать сейсмометрическую службу на опасных производствах. С одной стороны, она следила бы за состоянием зданий и сооружений, а с другой – да-

вала бы информацию о сейсмических событиях. Я считаю, что в большинстве крупных городов нужно ставить сейсмостанции. С введением новых станций качество прогноза, безусловно, повысится. Будут, к примеру, слышны землетрясения, которые могут происходить на Сибирской платформе, в районе Братска, Усть-Илимска, в Среднегорье. Мы ведь о них фактически ничего не знаем.

Однако пока ученые вынуждены довольствоваться тем, что есть. Из областного бюджета выделено всего 4,5 млн. рублей на работы по паспортизации зданий и сооружений на сейсмобезопасность. На иные исследования, связанные с сейсмичностью, средств «выбить» не удалось. Регион так и не вошел в федеральную программу по сейсмобезопасности России, поскольку из-за частой смены власти был упущен шанс (если бы Иркутская область взялась за финансирование региональной программы, были бы получены и деньги Федерации). Так было в Бурятии, Кемерово, на Сахалине и Камчатке.

– К сожалению, мы сейчас находимся в ситуации, когда прогноз приходится делать на той приборной базе, которая есть. Прогноз достаточно достоверен, однако надо понимать – если мы хотим комплексный анализ, – это всегда очень хорошая сеть приборов. И это деньги. Нигде в мире иных способов повышения качества прогноза пока не придумали, – констатирует Кирилл Леви.



Общий вид крупного разрыва на водоразделе р. Тултура и Кускуннур

# БАЙКАЛ – КОЛОДЕЦ ПЛАНЕТЫ

Сохранить этот бренд – задача иркутских лимнологов



Первый директор Лимнологического института Г.Ю. Верещагин

ТЕКСТ ГАЛИНА КИСЕЛОВА  
ФОТО ВЛАДИМИР КОРОТКОРУЧКО

Именно опыт и хорошие знания позволили иркутским лимнологам включиться в международный проект исследования льда антарктического озера «Восток». Первыми иркутские лимнологи совместно с Центром «Биоинженерия» РАН расшифровали геном митохондрии *Synedra acus* и опередили зарубежных авторов, сделав сравнительный анализ митохондриальных геномов диатомей, расшифровали геном хлоропласта. Сейчас при

Этой осенью Лимнологический институт СО РАН отметил 85-летие со дня основания. Коллективу есть чем гордиться – и великими делами предшественников, и весомыми результатами последних лет, ценимыми мировым сообществом. Неслучайно так широки в мире связи иркутских лимнологов, неслучайно поучаствовать в их экспедициях стремятся многие ведущие ученые разных стран и неслучайно последние десять лет коллектив числится среди лучших в Сибирском отделении по наукам о Земле.

финансовой поддержке Программы президиума РАН «Молекулярная и клеточная биология» они анализируют гены, которые участвуют в процессах транспорта и отложения кремния для строительства панцирей диатомовых водорослей. За рубежом эта тематика привлекает многих: ученые стремятся разгадать механизмы, контролирующие морфогенез, а технологи – применить эти знания в создании новых структур и материалов. И таких перспективных важных для мировой науки работ можно назвать множество.

Как рассказала заместитель директора ЛИНа, доктор географических наук Тамара Ходжер, официальной датой рождения института считается 1961 год. Но начались научные исследования на Байкале 1 октября 1928 года специалистами базы лимнологической станции. Тогда, 85 лет назад, это было первое научное учреждение в Сибири.

Но все началось еще раньше. Достаточно вспомнить 1916 год, когда при президиуме РАН создали комиссию по изучению озера Байкал. Уже известны были отдельные исследования предыдущих лет ученых-одиночек и экспедиций, и надо было обобщить и уточнить эти материалы. Руководил комиссией известный российский ученый – академик Н. В. Насонов, ее участниками были и другие маститые и молодые ученые, в частности, Глеб Юрьевич Верещагин и Виталий Вячеславович Дорогостайский, сыгравшие немалую роль в дальнейшей научной судьбе Байкала. По чертежам Виталия Вячеславовича и при его участии на деньги мецената Второва было построено первое научное судно на Байкале – «Чайка», которое много лет служило ученым, и с его помощью было сделано много замечательных открытий. Институт и сегодня владеет большим и малым флотом, которые так необходимы для исследований.



Глубоководные обитаемые аппараты «Pisces» отработали на Байкале в 1977 и 199–1991 гг., существенно расширив знания о сибирском озере



**1990 г. Первый визит комиссии ЮНЕСКО на Байкал. Обсуждался вопрос включения озера в список объектов мирового наследия ЮНЕСКО**

Глеб Юрьевич Верещагин навсегда увлекся Байкалом еще в Варшавском университете, слушая лекции Дыбовского, который побывал в ссылке в Сибири. Именно Верещагину было поручено составить первую программу исследования Байкала. Первая экспедиция состоялась в декабре 1925 года. И хотя было холодно, голодно и многого не хватало во время этой экспедиции и последующих, с 1825 по 1928 годы, энтузиасты-лимнологи получили богатейший научный материал, обследовали 6 тыс. объектов и около 500 глубоководных. Г.Ю. Верещагин с докладом об этом выступил на четвертом международном конгрессе в Италии и был удостоен высшей награды научного сообщества. Здесь же приняли решение создать группу по подготовке постоянных полевых исследований, и в 1930 году был выпущен первый полевой технический документ, который переведен на иностранные языки и надолго стал рекомендацией для работы в экспедициях.

Группа энтузиастов-исследователей священного озера постоянно пополнялась. Вопросы ихтиологии, флоры и фауны, геологии, особенности динамики водного и ветрового режимов и многое другое изучали ученые. Великая Отечественная война выдвинула свои вопросы – прежде всего, нужно было оценить биологические запасы озера, чтобы понять, сколько можно взять рыбы, не подрывая экологического равновесия. В трудном 1944 году скоропостижно скончался первый директор Байкальской лимнологической станции Г.Ю. Верещагин – его похоронили на берегу ставшего ему родным Байкала.

Тамара Ходжер напомнила, что сначала станция располагалась в Мариуте. В 1930 году переехала в Листвянку. Вторым ее директором был Василий Александрович Толмачев – гидролог-

гидрохимик. В это время строится Иркутская ГЭС, затем каскад ГЭС на Ангаре, и институту приходится активно участвовать в различных обоснованиях. Запомнилось, что при Г.И. Галазиевскому коллективу института, по решению Совмина, нужно было дать обоснование под строительство Туруханской ГЭС на Нижней Тунгуске. Решение ученых было отрицательным.

Известный борец за чистоту Байкала, ярый противник БЦБК Г.И. Галазий стал директором ЛИНа в 1957 году. Даже когда завод уже был построен, все работы по мониторингу вел институт, и когда Григорий Иванович был депутатом – делал все, чтобы появился закон о Байкале. При нем было начато строительство основного здания ин-

ститута в Иркутске, которое завершилось в 1961 году.

В 1987 году с приходом в институт М.А. Грачева изменилось направление исследований, появились новые аналитические методы. В этом же году на Байкале появились глубоководные аппараты «Пайсисы», и это дало новые возможности для исследований. В это же время был открыт «железный» занавес, и двинулся ученый люд со всех стран на привлекающий всех Байкал. Началось освоение новых методов исследований, новых инструментов, был создан первый международный центр совместных исследований. В Сибирском отделении такие центры тоже появились, но несколько позже.

– Сейчас ведутся новые исследования по Байкалу, – отметила Тамара Викторовна. – Одна из главных задач, конечно, чтобы озеро оставалось чистым. Много хороших решений принято, и ученым предстоит в них участвовать. Броское название было дано Байкалу – «чистый колодец планеты», задача ученых – сохранить этот бренд. Институт имеет патент на технологию бутылирования его глубинных вод. А еще институт участвовал в прокладке кабеля на остров Ольхон, разработал технологию тушения промышленных пожаров. Наконец-то принято столь долговое решение – БЦБК остановлен. Но все отходы, что накопились там, нужно утилизировать, целевая программа по этому вопросу уже сформирована институтом. Много всего еще предстоит сделать. У нас замечательная молодежь, хорошее современное оснащение. Наши статьи читают во всем мире, нас цитируют в лучших международных журналах. Значит, правильное направление выбрали, выстояли в самые трудные годы, будем плодотворно работать и дальше.



**Зондирование байкальских глубин с борта**

# ЗАТЕРЯННЫЙ МИР

**Эвенки – представители коренных малочисленных народов Сибири. В Иркутской области, по данным последней переписи населения, насчитывается 1279 эвенков. В правительстве региона принято решение об организации в Качугском районе территории традиционного природопользования (ТТП) для сохранения окружающей среды и поддержания возможности вести традиционный образ жизни для эвенков. В связи с подготовкой обоснования проекта для организации ТТП мне довелось побывать в настоящем затерянном мире – на севере Качугского района, и посетить отдаленные поселки – Вершина Тутуры, Тырка, Чинонга, а также таежное озеро Эконор.**

Более-менее компактно у нас в области эвенки проживают в Катангском, Качугском и Казачинско-Ленском районах. В Качугском их в общей сложности насчитывается 224 человека. Эвенки в основном сохранили традиционный образ жизни, связанный с использованием природных ресурсов – охотой, рыболовством, сбором кедровых орехов и ягод. Оленеводство у верхнеленских эвенков было утрачено около 50 лет назад, хотя следует отметить, что переходить на лошадей они начали еще 300 лет назад.

## ЭКСПЕРТ



**ПОПОВ В.В.**

руководитель Байкальского центра полевых исследований «Дикая природа Азии»

Село Вершина Тутуры стоит на берегу таежной реки Тутуры в нескольких километрах от Тутурского озера. В нем живут 218 человек, большинство из которых эвенки. Люди в основном занимаются охотой и рыбалкой, содержат коров. Одна из острых проблем – заготовка сена. Сенокосных угодий мало, и поэтому используется каждая удобная поляна. В селе много детей.



На «уазике» мы добрались до озера Эконор. Немного следует сказать о дорогах. Если в зимнее время, когда замерзнут болота, здесь еще можно проехать, то летом это сравним подвигу. Нам неоднократно пришлось прибегать к лебедке и бензопиле, расчищая путь от упавших деревьев. Кстати, в этом году еще повезло: из-за длительной засухи болота в значительной степени высохли, а реки обмелели. Тем не менее, путь до Эконора в 35 км занял около пяти часов.

Сказать, что Эконор потряс своей красотой, значит, ничего не сказать. Озеро протянулось на несколько километров в длину и плотно окружено лесом. Эконор отличается чистой водой и рыбными запасами. Нам удалось отведать знаменитой эконорской щуки и сфотографировать орлана-белохвоста, который гнездится на озере. Здесь в прошлом был рыбозаготовительный пункт, в настоящее время стоит несколько зимовий, в которых постоянно живут охотники. На северо-восточном берегу озера гнездятся чайки и множество уток. Своей первозданной красотой Эконор в первую очередь обязан труднодоступности.

Дорога в деревни Тырка и Чинонга оказалась не под силу «уазик», и мы преодолели ее на квадроциклах – на расстоянии около 100 км от Юхты до Чинонги нам понадобилось около 12 часов непрерывной борьбы с болотами, кочками, кустарником, но ее, к счастью, скрашивала красота природы, встреча с редкими видами птиц.



# ОРЛИНОЙ РЕКИ



Деревня Тырка расположена на берегу одноименного озера. Это самая маленькая из деревень – здесь живут всего 19 человек. Нас радушно встретили, угостили чаем и вяленой рыбой. В Чинонгу мы приехали поздно ночью. Она расположена на высоком берегу Киренги, население – 49 человек, в основном эвенки. Киренга предстала во всей красе: яркие цвета леса, кристально чистой вода, пьяняще свежий воздух. Кстати, Киренга в переводе с эвенкийского означает «орлиная река», киран – орел. На следующий день мы на лодке проехали по реке, ночевали в старом зимовье и попали под дождь, которого до этого не было несколько недель.

Эти деревни действительно являются затерянным миром. Если зимой еще можно проехать на машине, то летом только на вертолете, который прилетает несколько раз в год. Путь на лодке до Карамы в Казачинско-Ленском районе занимает 8–10 часов, а на лошадях – около трех дней. Естественно, люди живут в основном за счет природных ресурсов. Но, что поразило, – в деревне есть спутниковые антенны, телевизоры и даже доступ в интернет.

За поездку удалось наблюдать несколько видов редких животных. В этих краях еще сохранились в достаточном количестве такие виды, как орлан-белохвост, скопа, сапсан, серый журавль, филин. Нам удалось наблюдать малого перепелятника и орла-карлика. По опросным данным, встречаются черный аист

и лебеди. Довольно высока численность речной выдры. Территорию, безусловно, необходимо сохранить в первозданном виде. Это даст возможность эвенкам вести традиционный образ жизни, оставаться самостоятельным этносом.

Однако сегодня над планируемой ТТП нависла угроза. Около половины территории передано в аренду лесодо-

бывающим компаниям. Уже вырублено более 6 тыс. га леса. Значительная часть земли передана под лицензионные участки для разведки и добычи нефти и газа. Все это ведет к разрушению окружающей среды, изменению гидрологического режима, уменьшению численности охотничьих животных и других промысловых ресурсов.



# СУПЕРБОЛИДЫ

Как известно, в атмосферу Земли регулярно попадают метеорные тела сравнительно крупных размеров. Они наблюдаются в виде болидов – ярких метеоров с «хвостами». В случаях особо мощных болидов (суперболидов) происходят сотрясения из-за действия ударной волны, порождаемой взрывами метеорных тел на больших высотах. Этот феномен вызывает огромный интерес у исследователей. Сергей Язев рассказывает о четырех суперболидах, наблюдавшихся в России в начале XXI века.

## ВИТИМСКИЙ БОЛИД 2002 ГОДА

В ночь на 25 сентября 2002 года на северо-востоке Иркутской области (Мамско-Чуйский и Бодайбинский районы, бассейн реки Витим) наблюдался яркий болид, сопровождавшийся акустическими эффектами и мощной воздушной волной, вызвавшей сотрясения на больших расстояниях. Яркое свечение было обнаружено спутниками ВВС США на высоте около 62 км, болид прослежен до высоты приблизительно 30 км. Согласно спутниковым данным, его суммарная кинетическая энергия на входе в атмосферу оценена в 2400 тонн тротила.

Болид падал в условиях сплошной низкой облачности над Мамско-Чуйским районом, температура была около нуля по Цельсию, шел мелкий дождь, в горах – снег. Глубина снегового покрова на вершинах не превышала 5–10 см. Спустя несколько дней здесь прошли обильные снегопады, которые, как и предполагалось, законсервировали в слое снега выпавшие частицы из дымно-пылевого следа болида.

Район падения Витимского болида изучался несколькими экспедициями. Первая (октябрь 2002 г.), организованная Институтом солнечно-земной физики (ИСЗФ) СО РАН и астрономической обсерваторией ИГУ, обследовала местность в районе точки потери спутниками болида и опросила около 30 очевидцев в поселках Мама, Луговка, Мусковит, Витимский.

Вторая экспедиция (март-апрель 2003 г.), проведенная ИСЗФ и Институтом геохимии (ИГ) СО РАН, отобрала пробы снега в районе той же точки в целях поиска частиц, предположительно выпавших из дымно-пылевого следа болида.

Третья экспедиция (июль-август 2003 г., астрономическая обсерватория ИГУ, ИГ и ИСЗФ СО РАН) обследовала участок проекции траектории от точки потери болида до рассчитанной точки вероятного падения в случае движения его по прямой вплоть до пересечения с земной поверхностью.

Результаты выполненного комплексного анализа частиц субмикронного размера, обнаруженных в снеговых пробах второй экспедицией, позволяют с высокой степенью уверенности предполагать, что феномен Витимского болида явился следствием вхождения в атмосферу высокоскоростного каменного метеороида.

Всеми тремя экспедициями удалось обнаружить в зоне шириной 5–7 км вдоль трассы полета болида участки и полосы свежесломанного и свежеповаленного леса. Датировка сломов, по словам местных охотников, однозначно указывает на осень 2002 года. Обнаружены и сняты на фото- и видеопленку березы, лиственницы, сосны, осины со сломанными вершинами. Кстати, рядом с ними наблюдались внешне такие же, но совершенно не поврежденные экземпляры. Также обнаружены деревья, вывороченные с корнем, включая стволы диаметром 30–40 см у основания. Согласно свидетельствам местных жителей, ранее ничего подобного здесь не



было. Большинство деревьев лежит вершинами вниз по склону. Судя по всему, мощности внешнего воздействия хватило, чтобы резко качнуть дерево, а падало оно преимущественно вниз по склону.

Вероятнее всего, сломы объясняются «эффектом хлыста»: ударная волна, сопровождаемая идущим вслед слоем пониженного давления, сильно встряхивала деревья, амплитуда резкого колебания оказывалась максимальной вблизи вершин деревьев, и вершины в ряде случаев отламывались.

Альтернативные объяснения (воздействие сильного ветра, сломы под

# НАД РОССИЕЙ



Витимский.  
Сломанные лиственницы вблизи поселка Большой Северный.  
Снимок сделан 30.07.2003 г.

влиянием снеговых шапок на деревьях) выглядят неубедительно и весь набор наблюдаемых повреждений объяснить не могут. Остроконечные ели и лиственницы зимой стояли без снега (что наблюдалось во время первой и второй экспедиций). По данным Гидрометслужбы, сильные ветры осенью 2002 года в районе не отмечены.

Проблема происхождения механического воздействия вызывает множество вопросов. Очевидно, что амплитуда ударной волны, пришедшая с высоты 25–30 км, не должна быть существенной, и связь между волной и множеством поваленных и поврежденных деревьев выглядит на первый взгляд нереальной. С другой стороны, очевидцы указывают на значительное

действие волны даже близ пос. Мама, в 50 км от трассы полета, по версии спутника (сотрясение подбросило печку, посуда со стола свалилась на пол). Высокая мощность акустических эффектов описана многими очевидцами, несмотря на то, что они (очевидцы) находились в долине реки за высокими горами. С моей точки зрения, большая мощность ударной волны может быть объяснена предполагаемой высокой скоростью полета болида и/или сложными динамическими процессами разрушения метеороида.

Согласно данным, полученным в Иркутском областном управлении гидрометслужбы, среднегодовое значение уровня радиоактивного фона в Мамско-Чуйском районе (районе па-

дения болида), по данным за 10 лет, составляет 13 мкр/час. По официальному свидетельству и.о. начальника АМСГ Мама Н.А. Сыроквашко, отдельные измерения фона в редких случаях дают значение 18–19 мкр/час, но не выше, среднемесячные значения варьируются в пределах от 9 до 16 мкр/час. Начальник АМСГ Мама Г.И. Костина сообщила, что в 9 часов утра 25 сентября 2002 года, спустя 7 часов после падения болида, ею был проведен внеплановый замер уровня радиоактивности. Полученное значение составило 30 мкр/час. Штатные измерения, проведенные, как обычно, в 15 часов, показали, что фон упал вдвое и был близок к обычной норме. С этой точки зрения измеренное утром значение 25 сентября представляет собой аномальную величину. Измерения, проведенные спустя месяц, 23–24 октября, первой Витимской экспедицией в районе точки потери болида сенсорами спутников, дали 15–17 мкр/час.

Рост уровня радиоактивности в пос. Мама утром 25 сентября 2002 года может в принципе объясняться причинами, не связанными с феноменом болида (например, использованием в кочегарке угля с повышенным радиоактивным фоном в сочетании с определенным направлением ветра). Если бы не внеплановые утренние измерения, кратковременный скачок радиоактивного фона остался бы незамеченным (ежедневные измерения проводятся раз в сутки, в 15 часов местного времени). Тем не менее, представляется важным указать на этот факт и ввести его в научный оборот. Статистика показывает, что метеориты радиоактивными не являются (прецеденты нам не известны). Основная версия роста уровня фона связана с сотрясением, вызванным ударной волной, которое могло привести к выходу на поверхность земли из трещин порций радона. Нельзя, в то же время, исключать и наличие радиоактивных веществ в недрах планетоидов и крупных метеороидов. Между тем анализ найденных во время второй экспедиции весной 2003 г. частиц показал отсутствие в их составе радиоактивных веществ, что является доводом в пользу первой гипотезы (выход земного радона).



## КОМИ БОЛИД

### 2009 ГОДА

17 октября 2009 г. жители Ижемского района Республики Коми стали свидетелями полета яркого болида. Вот как описывали это явление очевидцы: «В тот вечер мы с друзьями рыбачили на реке Печора. Около 20.35 было уже темно, висела низкая облачность (по моим ощущениям, метров 200–300). Вдруг облака засветились, словно кто-то зажег яркую лампочку. Мы увидели, что из-за облаков, словно на посадку, несется огненный шар. Складывалось впечатление, что он вот-вот рухнет на наши головы. Мы даже пригнулись. Шар был ярко-красного цвета с оранжевым оттенком. За ним, словно хвост, тянулся шлейф зелено-оранжевого цвета, который искрил. Пролетев над нами, объект скрылся за верхушками сосен. Затем тайгу ослепил ярко-белый свет, а секунд через пятнадцать мы услышали взрыв. По реке пошла волна, лодку качало. Взрывов было несколько – первый самый громкий, остальные, – как будто кто-то сильно бросил пустые бочки на землю. Затем все стихло и опять стало темно».

Экспедиция журнала «Итоги» в район падения выяснила, что «верхушки деревьев кто-то срезал. Причем на земле нет верхушек, они висят на деревьях, словно их кто-то подломил. Делали запрос на космодром Плесецк, но нам сообщили, что запусков в это время не было. Метеостанция в Сыктывкаре не зафиксировала никаких сотрясений, сейсмика была в норме. Радиационный фон тоже в норме, от 6 до 12 мкр/час».

Сравнивая имеющиеся у нас (впрочем, довольно скудные) данные о Коми болиде с данными о Витимском болиде, отметим, что, судя по свидетельствам очевидцев, свечение в Коми было слабее, чем в случае Витимского болида. Не упоминаются и специфические звуки, о которых сообщали все очевидцы Витимского болида: шелест, шуршание и только потом мощный удар и сотрясение. Это значит, что болид Коми не был электрофонным: звуки, вызванные мощным переменным электромагнитным полем разрушающегося метеороида, слышны не были. Прочие же описания двух болидов очень близки: яркий шар с хвостом, от которого сыпались искры, смена цвета свечения – от ослепительно-белого до красного и синего.

Отметим, что в распоряжении участников экспедиции к месту наблюдения Коми болида есть снимки, где видны свежесломанные верхушки деревьев. Такое же явление зафиксировано вдоль траектории падения Витимского болида во время экспедиций в 2002–2003 гг. По моему мнению, это следствие воздействия ударной волны суперболида.

## ОСИНСКИЙ БОЛИД

### 2011 ГОДА

1 марта 2011 г. в Осинском районе Иркутской области (райцентр Оса находится в 170 км к северо-востоку от Иркутска) приблизительно в 18.30 наблюдалось явление, которое можно интерпретировать как очередной суперболид. По данным пресс-службы Иркутского регионального управления МЧС, «свечение неизвестного летящего объекта с последующим хлопком наблюдали на небе жители ряда населенных пунктов Осинского района – Обуса, Барахал, Хайга, Кутанка, Северный». Спустя два часа после события я опросил по телефону жителя деревни Обуса П. Касьянова. Тот сообщил следующее: «Я шел по улице. Небо было еще светлое, начинало темнеть, было облачно. Заметил яркую вспышку, как от фотоаппарата, но очень сильную. Вспышка осветила все вокруг. Нельзя было сказать, где был источник света – осветило все равномерно со всех сторон. Поднял голову. Увидел просвет в облаках, там была видна темная полоса – «как от самолета», примерно с севера на юг, и белое пятно на темной полосе. Судя по внешнему виду, полоса сформировалась недавно (или только что), была компактная, ветром ее еще не разнесло. Я стоял и пошел дальше. Примерно через минуту после вспышки раздался сильный грохот, сопровождавшийся «вибрацией». Главное свидетельство о болиде – фотография, которую успел сделать житель района Алексей Сергеев на камеру мобильного телефона. Видеозапись явления продолжительностью около минуты была сделана неизвестным очевидцем, находившимся в тайге. На ней видно, что светлые размытые пятна заметно смещаются на изображении вправо, видимо, под действием ветра».

Происхождение пятен неизвестно. Можно предположить, что это были облака типа инверсионного следа – конденсат на частицах из дымно-пылевого следа болида. Вспышка и последующий удар с разной задержкой (по субъективным оценкам очевидцев, от секунд до нескольких минут) отмечены на территории в несколько десятков километров. Судя по описаниям, наблюдавшиеся явления в Осинском районе можно связать с падением суперболида класса Витимского (но, видимо, несколько меньшей мощности).



дующий удар с разной задержкой (по субъективным оценкам очевидцев, от секунд до нескольких минут) отмечены на территории в несколько десятков километров. Судя по описаниям, наблюдавшиеся явления в Осинском районе можно связать с падением суперболида класса Витимского (но, видимо, несколько меньшей мощности).

## ЧЕЛЯБИНСКИЙ БОЛИД 2013 ГОДА

Знаковым событием, причем не только для россиян, стал феномен 15 февраля 2013 года, наблюдавшийся в Челябинской области. Приведем краткий обзор данных по Челябинскому болиду.



Осинский.  
Яркие облака, предположительно, конденсат на частицах  
дымно-пылевого следа Осинского суперболида

**В** начале второго десятилетия XXI века впервые начинают отработываться технологии, способные заблаговременно фиксировать приближающиеся малоразмерные космические объекты, способные в случае столкновений с Землей породить явления типа суперболидов. К сожалению, существующие средства наблюдения не позволяют пока обнаруживать объекты, приближающиеся со стороны Солнца (на дневном небе), подобно Челябинскому метеороиду.

В 9.20 по местному времени на южном Урале наблюдался яркий болид. В виде огненного шара с ярким хвостом, он двигался с юго-востока на северо-запад под небольшим углом (около 16 градусов) к горизонту, оставляя мощный белый дымно-пылевой след

на голубом утреннем небе. Свечение болида усиливалось, переходя в ослепительное сияние, сопоставимое с яркостью Солнца, завершившееся яркой вспышкой. Болид наблюдался на огромной территории, включая Тюменскую, Челябинскую и Свердлов-

скую области, северный Казахстан и Башкортостан. Длина проекции траектории падения превышает 300 км. Сам факт наблюдения издали, особенно в начале траектории на фоне светлого неба, свидетельствует о том, что свечение болида началось на большой высоте – 70–90 км.

Начальная скорость метеороида на входе в атмосферу, по оценке чешских исследователей, составила 17,5 км/с [22]. Сходную скорость (около 18 км/с) указывает и NASA.

По данным Астрономического института Академии наук Чехии, небесное тело вошло в атмосферу на высоте 91 км над озером Большие Донки на юге Курганской области. Спустя девять секунд на высоте 41 км над селом Белоусово около озера Большой Шантрапай Еткульского района Челябинской области оно начало разрушаться.

Самая яркая вспышка произошла, по предварительной оценке чешских авторов, двумя секундами позже на высоте 32 км приблизительно над центром треугольника, который образуют город Коркино и поселки Еманжелинка и Еткуль. Эта точка находится примерно в 40 км к юго-юго-востоку от центра Челябинска. Позднее другими авторами были даны уточненные оценки высоты основной вспышки болида – 22–23 км, которые впоследствии стали общепринятыми.

Используя выполненные сетью наземных станций измерения порожденного болидом инфразвука, специалисты NASA опубликовали по свежим следам результаты модельных расчетов. По данным агентства Associated Press, общее количество выделившейся энергии, возможно, достигло 300–500 тыс. тонн (до полумегатонны!) в тротиловом эквиваленте. Начальная масса метеороида при этом оценена в 7–12 тыс. тонн, его габариты – до 17 метров. По оценке ученых Института динамики геосфер РАН, эффективность высвета (потерь кинетической энергии падающего тела на электромагнитное излучение) могла достигать 13–18%. Свидетельства очевидцев в Челябинске говорят о том, что кожей ощущалось тепло излучения во время пролета болида, а яркость превышала яркость Солнца.

Механизм разрушения небесных тел в атмосфере сводится в общих чертах к следующему. Из-за гигантского давления набегающего потока и высоких температур каменное тело уже на больших высотах



начинает дробиться и разрушаться. Набегающий поток уносит отделяющиеся частицы, формируя дымно-пылевой след болида. На определенной высоте термонапряжения начинают превышать предел прочности летящих осколков. Происходит так называемый концевой тепловой взрыв метеороида. В итоге осколки дробятся до размеров щебня и даже крупного песка, существенная их часть взрывообразно испаряется в раскаленном газовом (плазменном) облаке, окружающем рой летящих фрагментов. Обычно это случается на высотах около 20–30 км (наиболее яркая вспышка наблюдалась южнее Челябинска на высоте 23 км).

Этот процесс является очень сложным и не одномоментным. Часть фрагментов приобретает во время взрыва дополнительные боковые компоненты скорости, отдельным фрагментам, отделившимся ранее, удается эффективно погасить скорость из-за трения о воздух и не развалиться в пыль. В итоге, помимо мельчайших частичек с размерами пылинок и песчинок, в рое летящих осколков могут оставаться мелкие камешки и фрагменты покрупнее, разлетающиеся веером. Наиболее крупные осколки по инерции улетают вдоль траектории дальше всего, «мелкие фрагменты» быстро теряют скорость и выпадают раньше.

Есть косвенные сведения о том, что сравнительно крупный фрагмент (массой в десятки килограммов) упал в озеро Чебаркуль, пробив лед. Согласно частному сообщению, на дне озера, по результатам магнитной съемки, обнаружены аномалии, а съемки с помощью георадара показали наличие трехметровой воронки в илистом дне несколько в стороне от полыньи. Летом 2013 г. планируются работы по поиску и подъему предполагаемых фрагментов со дна.

Отдельные мелкие осколки каменного метеорита удалось обнаружить в снегу вблизи траектории падения. Мне были переданы несколько фрагментов Челябинского космического тела, найденные жителями Челябинска. Сейчас их исследуют в Институте геохимии СО РАН в Иркутске.

Полет в атмосфере крупного тела с космической скоростью порождает мощную ударную волну. Волна пришла с большой высоты спустя несколько минут после вспышки. В результате Челябинску был нанесен ущерб при-



Дымно-пылевой след Челябинского суперболида.  
Снимок Ю.К. Рогальского

Челябинский суперболид.  
Снимок М. Ахметвалеева  
сделан на реке Миасс



мерно на миллиард рублей. Ударная волна выбила стекла общей площадью 200 тыс. кв. м, повредила рамы и легкие конструкции. Всего было повреждено около 7300 зданий. В одном месте рухнула кирпичная стена. Осколками разбитых стекол были ранены (некоторые тяжело) около 1500 человек. То, что обошлось без жертв, можно рассматривать как фантастическое везение: все могло закончиться гораздо хуже.

Действие ударной волны привело в городе к ряду неожиданных эффектов. Заместитель директора, учитель физики Челябинского лицея № 31 М.Л. Карманов рассказал мне, что в спортивном зале лицея из вентиляционных отверстий ударной волной было выброшено в помещение зала большое количество (много ведер) пыли и грязи, видимо, скопившихся в вентиляционных ходах.

Жительница Челябинска сообщила, что после прихода ударной волны в воздухе ощущался запах серы, напомиравший запах новогодних фейерверков. Это независимо подтвердил еще один человек, написавший мне: «Я точно помню этот серный запах, как в металлургии, когда плавится металл».

Впервые в современной истории человечества событие было зафиксировано с максимальной подробностью при помощи видеорегистраторов на автомобилях одновременно со многих точек наблюдения, разнесенных в пространстве. Это позволяет детально восстановить процессы, происходившие во время падения, сравнивая их с теоретическими прогнозами. Исследования обстоятельств падения Челябинского метеороида ведутся целым

рядом научных коллективов и будут продолжены.

## БЕЗОПАСНОСТЬ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Возможности наблюдательной астрономии постепенно нарастают. В 2011 году было открыто 898 ранее не известных астероидов, сближающихся с Землей, в 2012-м – 994 подобных объекта. Весной 2013-го существующие технические возможности астрономии позволили обнаруживать ежесуточно около трех ранее не известных объектов из числа сближающихся с Землей. Очевидно, число обнаруженных в течение 2013 года астероидов впервые должно превысить тысячу.

Таким образом, в начале второго десятилетия XXI века впервые начинают отработываться технологии, способные заблаговременно фиксировать приближающиеся малоразмерные космические объекты, способные в случае столкновений с Землей породить явления типа суперболидов. К сожалению, существующие средства наблюдения не позволяют пока обнаруживать объекты, приближающиеся со стороны Солнца (на дневном небе), подобно Челябинскому метеороиду.

В целом особенности проявлений подобных феноменов и их воздействие на природную среду остаются до конца не изученными. Проблема исследования является актуальной, в частности, в контексте обеспечения безопасности инфраструктуры цивилизации.

ЭКСПЕРТ



**Сергей Арктурович ЯЗЕВ,**  
кандидат физико-математических наук, проректор по внешним связям ИГУ, директор астрономической обсерватории ИГУ

# ИДЕАЛЬНЫЕ МУЖЬЯ ОБИТАЮТ В...

Ученые-этологи нашли ответ на вопрос: как выглядит идеальный муж-мужчина? В доступных книгах по этологии (на Западе ее обычно обозначают как социальная психология) уже можно найти более-менее согласованные описания идеального мужа.

В книге Джека и Линды Палмер с названием «Секреты поведения homo sapiens» мы отыскали целый подраздел «Идеальный мужчина». Цитируем: «Идеальный мужчина отличается добротой и пониманием, что подразумевает его стремление идти навстречу желаниям своей спутницы и детей даже в ущерб собственным интересам, а также добровольно отдавать им силы и ресурсы. Он умен, креативен и легко приспосабливается. Это черты, имеющие очевидное адаптивное значение в напряженном и переменчивом мире человеческого общества. Женщи-

нам нравятся в мужчинах и такие связанные с андрогенами характеристики, как большая нижняя челюсть, массивные брови, широкие плечи и развитая мускулатура верхней половины туловища. Идеальный мужчина выше среднего роста...

У идеального мужчины есть признаки того, что он обеспечен ресурсами или способен их заработать. Следовательно, он трудолюбив, хорошо образован и амбициозен. К ресурсам можно отнести также славу и власть, следовательно, идеальный мужчина занимает высокое положение в обществе. Идеальный мужчина на не-



сколько лет старше своей предполагаемой спутницы, что, возможно, косвенно связано со статусом и со способностью зарабатывать.

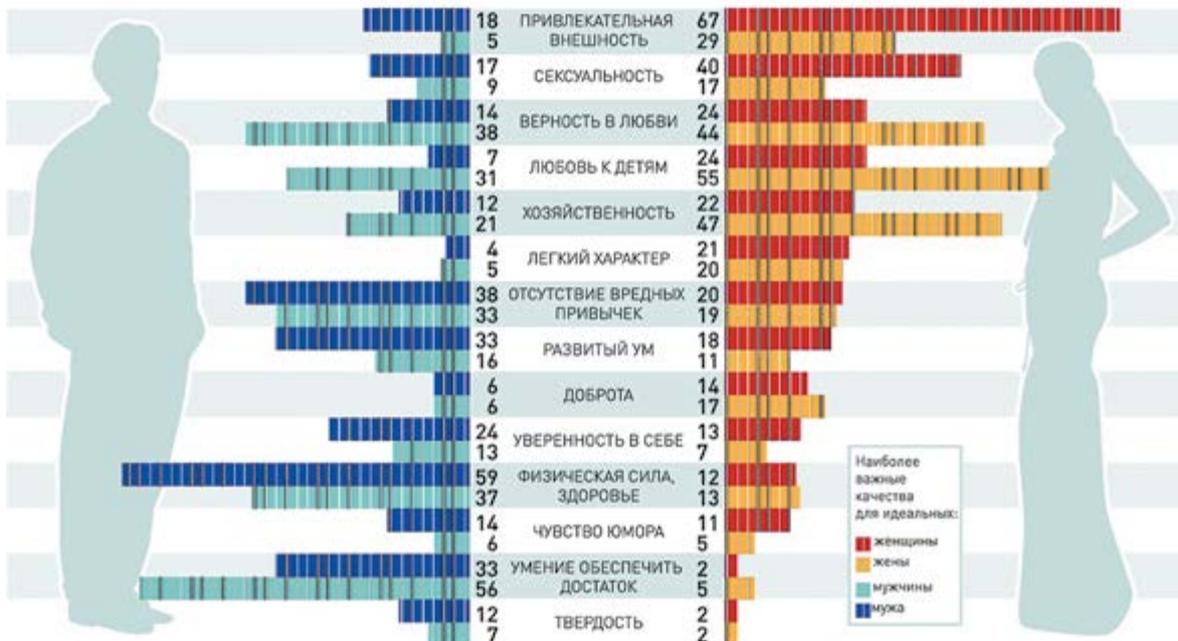
Наконец, идеальный мужчина проявляет привязанность и стабильность. Он хочет посвятить себя, свои силы и средства жене и своим детям. Он – верный супруг и нежный к своим детям отец. Итак, он – защитник, добытчик и кормилец

жены и детей. Он не только хочет, но (что наиболее важно) и может выполнять все эти функции».

Глубинной причиной подобных женских взглядов на определяющие черты идеального мужчины являются особенности унаследованных генетических программ поведения, которые представляют собой закономерности оценок и действий, совершенствовав-

## НАСТОЯЩИИ ИДЕАЛ – ЭТО...

Источник: Институт социологии РАН, (% допусклось до трех вариантов ответа)



**М**еханизмы, сформировавшиеся у млекопитающих, возлагают на женский пол намного более тяжкую и более сложную роль в размножении, чем на мужской: весьма большие ресурсы организма идут на защиту и вынашивание плода, создание молока для грудного ребенка и т.д.

шихся миллионы лет у млекопитающих. Они в основе имеют различие репродуктивной физиологии мужчин и женщин, а также необходимость для женщин иметь эффективную внешнюю поддержку в момент своей наибольшей уязвимости – во время беременностей и после родов.

Как известно, существует грандиозное отличие в клеточной интенсивности работы половых органов у женщин и мужчин. Ученые подсчитали, что за всю свою жизнь женщина продуцирует всего лишь 400 яйцеклеток, а организм мужчины делает то же самое всего за 1/8 секунды (приблизительно 12 млн сперматозоидов каждый час). Механизмы, сформировавшиеся у млекопитающих, возлагают на женский пол намного более тяжкую и более сложную роль в размножении, чем на мужской: весьма большие ресурсы организма идут на защиту и вынашивание плода, создание молока для грудного ребенка и т.д. Поэтому миллионами лет отшлифовывалась наиболее распространенная среди женщин стратегия продолжительных и крепких половых связей, которые обеспечивали бы ей по возможности большую внешнюю поддержку. Ведь постоянное присутствие мужчины, который в течение нескольких лет изо всех сил старается защитить, уберечь и обеспечить мать своего ребенка, намного повышает вероятность выживания ребенка и сохранение способности женщины родить других детей. Логическая благодарность женщины за такие действия мужчины – преданность и гарантирование того, что все ее дети будут именно от него, а не от кого-то другого.

Во время углубленного изучения этологами репродуктивного поведения большого количества видов млекопитающих (прежде всего – приматов) были выявлены очень интересные варианты

репродуктивных стратегий и поведения представительниц обоих полов. Но эти открытия и их анализ не являются нашей центральной темой. Сконцентрируемся больше на данных, собранных в мире социологии.

Экономические, социальные и политические события в Польше в конце 1970-х и в начале 1980-х годов, когда пришлось отдавать огромные государственные долги, вызвали очень острые коллизии, противостояние между коммунистическим правительством и рабочими. После введения военного положения счастье в чужих странах искали не только мужчины, которые не могли в Польше прокормить свои семьи, но и женщины чуть ли не всех возрастных групп.

И вот, несколько лет спустя после этих событий польский женский еженедельник обратился ко всем согражданкам, которые вышли замуж за иностранцев и пребывали продолжительное время в браке. Анкета содержала 10 вопросов, первый из которых касался темы нашей статьи об идеальном мужчине. Он звучал (в переводе) следующим образом: «А как вы считаете, могла ли ваша семейная жизнь сложиться за рубежом лучше, если бы эти годы были проведены вами в какой-то другой стране?»

Поскольку во времена военного положения Польшу покинули сотни тысяч лиц, а в разных государствах мира уже давно возникла значительная польская диаспора, то не удивительно, что редакция журнала получила свыше девяти тысяч писем из десятков государств мира. После изучения этого колоссального материала оказалось, что из ряда «обычных» государств выпадает одно-единственное, в котором обитает множество идеальных мужчин. Это современные Нидерланды, наши знания о которых, мягко говоря, недостаточны и неэффективны. Они построены не



**Распределение стран, образованное на основе мнения женщин польского происхождения об условиях своей жизни в браке в неславянских государствах мира (десятка лучших).**

| Страна  | Место в рейтинге |
|---|------------------|
| Нидерланды                                      | 1                |
| Северная Бельгия (голландское население)        | 1,5              |
| Англия, Австрия, немецкоязычная Швейцария       | 2                |
| Западная Германия                               | 3                |
| Норвегия, Восточная Германия, Шотландия, Уэльс  | 4                |
| Швеция, Южная Бельгия и франкоязычная Швейцария | 5                |
| Финляндия                                       | 6                |
| Испания, Ирландия                               | 7                |
| Франция   | 8                |
| Северная Италия                                 | 9                |
| Дания   | 10               |
| Греция  | 11               |
| Южная Италия и Португалия                       | 12               |

на личном впечатлении, а на сенсационных материалах СМИ, акцентирующих стиль жизни в нескольких специфических кварталах Амстердама.

На самом же деле, 16,5 млн голландцев после грандиозных потерь в период полузатопления своей страны в начале февраля 1953 года соорудили самые лучшие в мире защитные укрепления против ветровых нагонов со стороны Северного моря, постоянно совершенствуют их и наращивают свои скромные земельные ресурсы путем полной ликвидации огромного морского залива. Они работают сознательно и бесперывно, поэтому не случайно население этой страны обеспечивает 20-й в мире валовой внутренний продукт и среднюю прибыль, которая раз в 10–15 превышает то, чем в периоды коротких относительных

подъемов экономики хвастались руководители современной Украины.

Стоит еще раз взглянуть на результаты анкетирования, проведенного польским еженедельником: материальный достаток средней голландской семьи отнюдь не самый высокий в мире (приблизительно 20-е место). Поэтому один лишь этот показатель не может объяснить убежденность в том, что голландцы являются идеальными мужьями. Приведем всю иерархию – от лучших до наиболее плохих государств (таблица составлена автором и не претендует на полнейшую точность).

Наихудший вариант для славянок – выйти замуж в ортодоксальную исламскую страну, в которой отношения между мужчинами и женщинами регулируются тезисом из Корана: «Аллах воз- 

женщиной как более совершенное существо над менее совершенным, поэтому истинная мусульманка должна безоговорочно повиноваться... Менее 10% женщин выдержали в этих условиях хотя бы несколько лет. Они сделали все возможное для возвращения домой или в христианский мир, но лишь треть беглянок были в состоянии забрать хотя бы одного из рожденных ими детей.

За непочетное предпоследнее место в мировом рейтинге соревновались между собой Япония и африканские государства. Для славянки выйти замуж за японца означает иметь мужчину, который 96–99% усилий тратит на успех «фирмы-семьи», которой он будет принадлежать до конца жизни. В будничной жизни для нее – это оказание на совершенно другой планете с непонятным языком и множеством обычаев, которые весьма отличны (часто противоположны) от христианско-европейских. В Африке же появление в племени члена с женщиной-европейкой сразу же приводит к тому, что она переходит в полную собственность вождя. Через определенное время осуществляется какой-либо из двух вариантов (промежуточные – большая редкость): или она и дальше остается его женой (для «успокоения» экс-мужа его могут и уничтожить), или возвращается в законный брак в ранге принцессы или протеже вождя, которую обязан уважать и любить муж. Какой из этих вариантов лучше, сказать тяжело (для точного ответа потребуется специальное большое анкетирование, ориентированное на Африку).

Очень коротко укажем, что ни одна со славянских стран не была в состоянии конкурировать с лидерами, что указаны в таблице. Весьма приближенно подобная десятка среди славянских народов выглядит так: Чехия, Словения, Словакия, Хорватия, Босния-Герцеговина, Польша, Сербия, Болгария, Белоруссия, Украина, Россия.

И обратимся еще раз к тем странам, что фигурируют в таблице. Наиболее противоречивой является позиция Франции, так как женщины по-разному оценивали годы пребывания в браке с французами. Обобщенный текст

писем «из Франции» может звучать приблизительно так: «Боже мой, как все было чудесно первые 4–5–6 лет. А вот потом он начал изменять и категорически отказывался признаваться в этом...». Мы расположили Францию позади Испании и Ирландии, где мужчины отличаются намного большей верностью жене. Мужчины Финляндии уступили шведам лишь по одной маленькой причине – дней 7–10 в году они соревнуются с россиянами по употреблению водки и других «многоградусных» напитков, а вот в остальные дни года ведут себя не хуже шведов.

Пусть не совсем четко, но все же довольно заметен такой факт: высшие места рейтинга заняли страны с доминированием протестантской ветви христианства в религии и/или в отношении к основам жизнедеятельности (трудовой этики, системы индивидуальных ценностей и приоритетов и т.п.). Немножко отстали христиане-католики, а «восточный обряд» оказался последним.

На наш взгляд, преимущество голландцев над всеми другими протестантами состоит в том, что главный тезис своей веры – категоричный запрет бездельничанья – они выполняют лучше всех других христиан мира. Не случайно женщины так восторженно оценили мужчин-голландцев и всю страну, ведь эта положительная черта только возрастает в цене во время увеличения срока существования брака.

**ЭКСПЕРТ**

**Константин КОРСАК**, доктор философских наук, кандидат физико-математических наук, зав. отд. Института высшего образования НАПН Украины



Бизнес-отель  
**DELTA**  
Русские Отели



**Конференц-зал «Южный»**  
до 130 гостей

**Конференц-зал «Северный»**  
до 60 гостей

**Конференц-зал «Меридиан»**  
до 49 гостей



Конференц-оборудование



Кондиционер



Свободный доступ

Ресторан «Дельта» предлагает:  
кофе-брейки, фуршеты, банкеты,  
выездное обслуживание.



Наши специалисты обладают опытом в организации программ постконгрессного обслуживания, включая экскурсии по городу Иркутску и на озеро Байкал.

Иркутск, ул. К. Либкнехта, 58

☎ 8 (3952) 280-480

Треть своей жизни человек проводит в состоянии сна. Многим кажется, что это бесполезная трата драгоценных минут жизни. Однако сон – это не время, вычеркнутое из активной жизни. Сон – это естественный физиологический процесс пребывания в состоянии с определенным, достаточно сложным уровнем мозговой деятельности и пониженной реакцией на окружающий мир. Это сложное и неоднородное активное состояние, важное для восстановления нашего умственного и физического здоровья каждый день.

## ПОЧЕМУ ЛЮДИ ЛЕТАЮТ ВО СНЕ?

Хорошее самочувствие, работоспособность и стремление жить полной жизнью во многом зависят от того, насколько эффективен был сон. Специалисты выделяют пять стадий сна: четыре стадии медленного сна, для которых характерно постепенное нарастание его глубины, и один период совершенно отличающегося от них по своим качествам быстрого сна. Эти стадии последовательно сменяют одна другую примерно каждые 90–110 минут (это время одного цикла сна), и за одну ночь проходят примерно четыре-пять таких циклов. Первая, самая короткая стадия медленного сна, – это переход от бодрствования к дремоте, во время которого в мозге человека проскальзывают обрывочные, лишённые эмоций мысли, создающие своеобразное ощущение «уплывания». Вторая, наиболее представительная по времени (до 50% длительности всего ночного отдыха), – так называемый поверхностный сон. И хотя в этой фазе психическая деятельность носит фрагментарный характер, тем не менее, это настоящий сон, с уникальной работой мозга, отражаемой на электроэнцефалограмме (ЭЭГ) появлением своеобразных «веретен» и так называемых К-комплексов. Через 20–30 минут спящий, погружа-

ясь в глубокий медленный сон, входит в третью, а затем и в четвертую его фазы, именуемые «дельта-сон», потому что на ЭЭГ появляются выраженные медленные волны, похожие на эту греческую букву. Обычно людям, разбуженным во время такого медленного сна, кажется, что он был очень коротким и не очень глубоким. На самом деле функция всех фаз медленного сна, занимающего у здоровых людей более 2/3 времени всего ночного отдыха, чрезвычайно важна: исследованиями установлено, что в эти моменты идет восстановление биохимического равновесия мозговой ткани и активизация управления внутренними органами. К примеру, в период «дельта-сна» в организме усиливается синтез белков, происходит деление клеток, идет выработка некоторых жизненно важных гормонов, в том числе и гормона роста. Может быть, именно поэтому дети во время сна летают... После пребывания в течение 30–40 минут в «дельта-сне» спящий, как правило, возвращается на короткое время во вторую стадию, а потом, изменив положение тела, впервые погружается в быстрый (парадоксальный) сон, что сразу же проявляется изменением рисунка на электроэнцефалограмме – волны с высокой ам-

плитудой и медленной активностью сменяются низкоамплитудными с быстрым ритмом. Н. Клейтман назвал открытый им сон парадоксальным потому, что думал, будто это некое вторжение механизмов бодрствования в период глубокого сна. Полное же объяснение парадокса быстрого сна дал другой выдающийся сомнолог, французский ученый Мишель Жуве. В ходе множества опытов он доказал, что парадоксальный сон – это не сон в его привычном понимании и не бодрствование, а особое, третье состояние организма. Парадокс этот проявляется в полном расслаблении мышц тела и в то же время быстром движении глаз, хорошо заметном через закрытые веки. Кроме того, у спящего наблюдаются так называемые вегетативные «бури» – повышение артериального давления, сердцебиение, неравномерность пульса и дыхания, подергивание мышц лица, рук и ног.

### ЭКСПЕРТЫ

**КОЛЕСНИКОВА Л.И., МАДАЕВА И.М., БЕРДИНА О.Н.**

ФБГУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» СО РАМН

# ПОЧЕМУ СИБИРСКАЯ СОСНА ТЕРЯЕТ ЗЕЛЕНУЮ ХВОЮ?

Байкальский регион является самым лесным регионом страны, лесистость здесь составляет 70%. Леса – это главный фактор, обеспечивающий устойчивость экосистемы уникального озера Байкал и прилегающих к нему территорий. Несмотря на это, сибирские леса испытывают сильнейший пресс негативных факторов, связанных с антропогенной деятельностью. Выражается это в миллионах гектаров погибших от техногенных эмиссий древостоев ценных хвойных пород.





**Сосны, угнетенные выбросами алюминиевых заводов**

В нашей стране одним из лидеров промышленности является алюминиевая отрасль. На территории Байкальского региона в настоящее время действуют два крупных алюминиевых завода – Братский (БрАЗ) и Иркутский (ИрАЗ), завершается строительство еще двух мощных предприятий – Богучанского и Тайшетского. Исследования по оценке загрязнения сосновых лесов выбросами БрАЗа и ИрАЗа были начаты сотрудниками Сибирского института физиологии и биохимии растений (СИФИБР) СО РАН практически со времени пуска заводов в конце 1960-х годов, когда наблюдалось выраженное усыхание лесов. В зоне воздействия выбросов ИрАЗа сотрудниками СИФИБР СО РАН по настоящий период проводятся ежегодные мониторинговые исследования состояния лесов. В районе действия выбросов БрАЗа работы возобновились только в 2012 году.

Современные исследования выявили, что в результате воздействия выбросов алюминиевых предприятий существенно изменяется состав и структура древесного и травянистого ярусов, нарушаются морфогенетические свойства почв. Показатели жизненного состояния деревьев свидетельствуют об увеличении до 70% уровня потери зеленой хвои, сокращении до двух лет продолжительности жизни хвои, увеличении до 50% некротизированной хвои в кронах, снижении до шести раз объема стволов, уменьшение до четырех раз массы хвои на побегах, длины побегов.

На сильно загрязненных выбросами заводов территориях наблюдается значительная трансформация почвы, особенно верхних слоев, обусловленная изменением структуры органического вещества гумусовых горизонтов и увеличением доли антропогенных включений. Наибольший уровень антропогенной нарушенности почв наблюдается на территориях, расположенных на удалении 3–6 км от алюминиевых заводов.

Изучение накопления фторидов в хвое сосны и сопоставление полученных результатов с количеством фторсодержащих компонентов в выбросах выявило прямую зависимость между этими показателями. Наиболее высокое содержание фтора в хвое деревьев было зарегистрировано по направлению преобладающих ветров на расстоянии до 6 км от заводов; вблизи ИрАЗа оно в 10 раз превышает фоновый уровень; вблизи БрАЗа – в 30 раз. При исследовании пространственного распространения фторсодержащих эмиссий выявлено, что загрязнение фторидами не является локальным, оно охватывает обширную территорию Байкальского региона. Показано, что перенос фторидов от ИрАЗа осуществляется на расстояние до 60 км по разным направлениям. Изучение полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в зоне техногенного воздействия выбросов ИрАЗа показало, что высокий их уровень выявляется на расстоянии 10–20 км, на большем удалении от завода концентрации этих соединений снижаются на порядок.

**Проведенные исследования доказали, что в настоящий период трансформация лесов, подверженных техногенному воздействию алюминиевых заводов на территории Байкальского региона, неуклонно ведет к экологически значимым изменениям окружающей среды.**

## ЭКСПЕРТЫ



### КАЛУГИНА ОЛЬГА

Старший научный сотрудник лаборатории природных и антропогенных экосистем СИФИБР СО РАН, кандидат биологических наук

### ШЕРГИНА ОЛЬГА

старший научный сотрудник лаборатории природных и антропогенных экосистем СИФИБР СО РАН, кандидат биологических наук

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ САЙТЫ: ИННОВАЦИОННЫЙ ОПЫТ УЧИТЕЛЕЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Сегодня особое влияние на процесс профессионального развития учителей оказывают интернет-технологии, позволяющие в полной мере использовать доступ к мировым информационным ресурсам, и дистанционное образование. Создать сайт или блог на бесплатном хостинге может каждый. А многочисленные социальные сервисы Web 2.0, огромное количество интернет-приложений, позволяющих оформить и разместить материалы разных форматов (видео, аудио, компьютерной анимации) на страницах сайта, значительно расширяют возможности инновационного педагогического опыта.



В сети Интернет широко представлены образовательные ресурсы, созданные как официальными структурами управления образованием, так и педагогами, психологами, воспитателями образовательных учреждений Иркутской области. В 2013 году в регионе прошел конкурс сайтов «Мой мир – реальный и виртуальный». Одной из важнейших его задач стало обобщение опыта учителей по использованию возможностей сайта для эффективного взаимодействия с учащимися, родителями, коллегами.

Проанализировав большое количество образовательных сайтов, существующих сегодня в сети Интернет, мы условно разделили их на категории в зависимости от основных целей создания и решаемых задач.

**1** Сайт образовательной организации – школы, дошкольного учреждения, учреждения дополнительного образования и т.п.

**2** Учебно-просветительский сайт – личный сайт или блог педагога,

содержащий учебные и методические материалы по одному или нескольким предметам, научным направлениям.

**3** Сайт для организации взаимодействия семьи и школы – сайт или блог классного руководителя, педагога-психолога, социального педагога, организатора, педагога дополнительного образования и т.п., ориентированный на организацию эффективного взаимодействия образовательного учреждения и семей учащихся.

**4** Интернет-представительство – коллективный сайт молодых специалистов образовательных учреждений, педагогов-психологов, педагогов-организаторов, учителей-логопедов, социальных педагогов, библиотекарей, классных руководителей и т.д.

**5** Сайт-портфолио педагога – интернет-ресурс, содержащий комплект документов, представляющий совокупность достижений педагогического работника и его учеников. Он может рассматриваться как альтер-

нативная форма оценки работы педагога при проведении аттестации на соответствие заявленной квалификационной категории.

Для организации общения и совместной деятельности на сайтах используются различные средства. Выбор их зависит в первую очередь от того, к какой группе принадлежит основная часть посетителей сайта – педагоги, учащиеся, родители и т.д. Рассмотрим возможности сетевого взаимодействия более подробно.

**1** Взаимодействие педагогов и учащихся возможно на учебно-просветительских сайтах, страницах классных руководителей, сайтах факультативов, кружков, сетевых проектов, школьной психологической службы и т.д. Наиболее распространенными формами обратной связи с учащимися являются чаты, позволяющие посетителю сайта общаться с администраторами и другими посетителями сайта в режиме реального времени; опросы; интерактивные учебные ма-



териалы с проверочными заданиями и компьютерные тесты; почтовые формы для обратной связи, позволяющие отправить сообщение педагогу анонимно.

Как правило, школьники с удовольствием участвуют в интерактивном общении на специально организованных виртуальных площадках. Примерами таких сайтов могут служить сайт учителя начальных классов из Ольхонского района Михайловой О.А. (<http://mihailova-oa.ucoz.com/>), блог учителя информатики и математики из Саянска В.Н. Хартовой (<http://sayinfomir.blogspot.ru/>).

**2** Взаимодействие педагогов с родителями чаще всего организуется на сайтах классных руководителей, специалистов логопедов, дефектологов, психологов. Анализ интернет-ресурсов показал, что родители менее охотно участвуют в виртуальном общении, в основном предпочитая только получать информацию от педагогов, никак ее не комментируя.

Наиболее популярной формой взаимодействия являются почтовые формы, которые используются для написания личных сообщений педагогу, заполнения анкет, сбора или подтверждения каких-либо данных. Активность родителей значительно повышается, если на сайте регулярно выкладываются интересные им материалы – фотографии детей, отчеты о проведенных мероприятиях, благодарности детям и родителям, поздравления и т.п.

Примером успешной организации взаимодействия школы и родителей может служить сайт о здоровье дошкольников, о приобщении их к за-

нятиям физкультурой и спортом и к здоровому образу жизни «Растим здоровых малышей» (<http://health-baby.ucoz.ru/>), созданный педагогами МБДОУ Иркутска детский сад № 82 Шеленговской Т. Н. и Медведчиковой К. А.

**3** Профессиональное взаимодействие педагогов в сети Интернет в основном направлено на обмен методическими и учебными материалами, получение информации по актуальным вопросам модернизации образования. В меньшей степени проявляется заинтересованность в обсуждении проблем практической деятельности, в организации совместных проектов и мероприятий.

Наиболее популярной формой взаимодействия между педагогами в сети является написание комментариев к скачиваемым материалам, статьям. Так можно просто и удобно выразить свою благодарность за предоставленную информацию, дать ссылку на другие материалы по данной теме, пригласить на свою страницу. Если на сайте есть гостевая книга, большинство записей в ней также оставляется коллегами-педагогами. К сожалению, учителя очень мало участвуют в обсуждениях различных вопросов на форумах. А образовательные ресурсы, на которых форумы активно функционируют, встречаются редко.

Особую группу сайтов составляют обучающие (учебные) сайты для педагогов, на базе которых работают дистанционные курсы, мастерские, мастер-классы и т.д. В качестве примера можно привести сайт Г.А. Битюковой, преподавателя информа-

тики из Ангарска «Интерактивный калейдоскоп» (<https://sites.google.com/site/interaktivnyjkalejdoskop/home>), предлагающий виртуальный мастер-класс «Проектирование урока в современных условиях». На сайте можно найти ответы на вопросы: как создать интерактивную презентацию, как сделать игру на сервисе LearningApps.org? Представлены вопросы методики исследовательской и проектной деятельности, авторские разработки уроков, видео и фотографии. Можно посмотреть презентации в интерактивном режиме, найти много интересного и нужного в работе учителя.

Образовательный сайт может быть эффективным инструментом решения задач педагогической практики. На наш взгляд, сегодня еще недостаточно используются потенциальные возможности сайта в части дистанционного обучения и консультирования, потому что не все педагоги готовы к специфическому виду взаимодействия – виртуальному общению с использованием письменной речи.

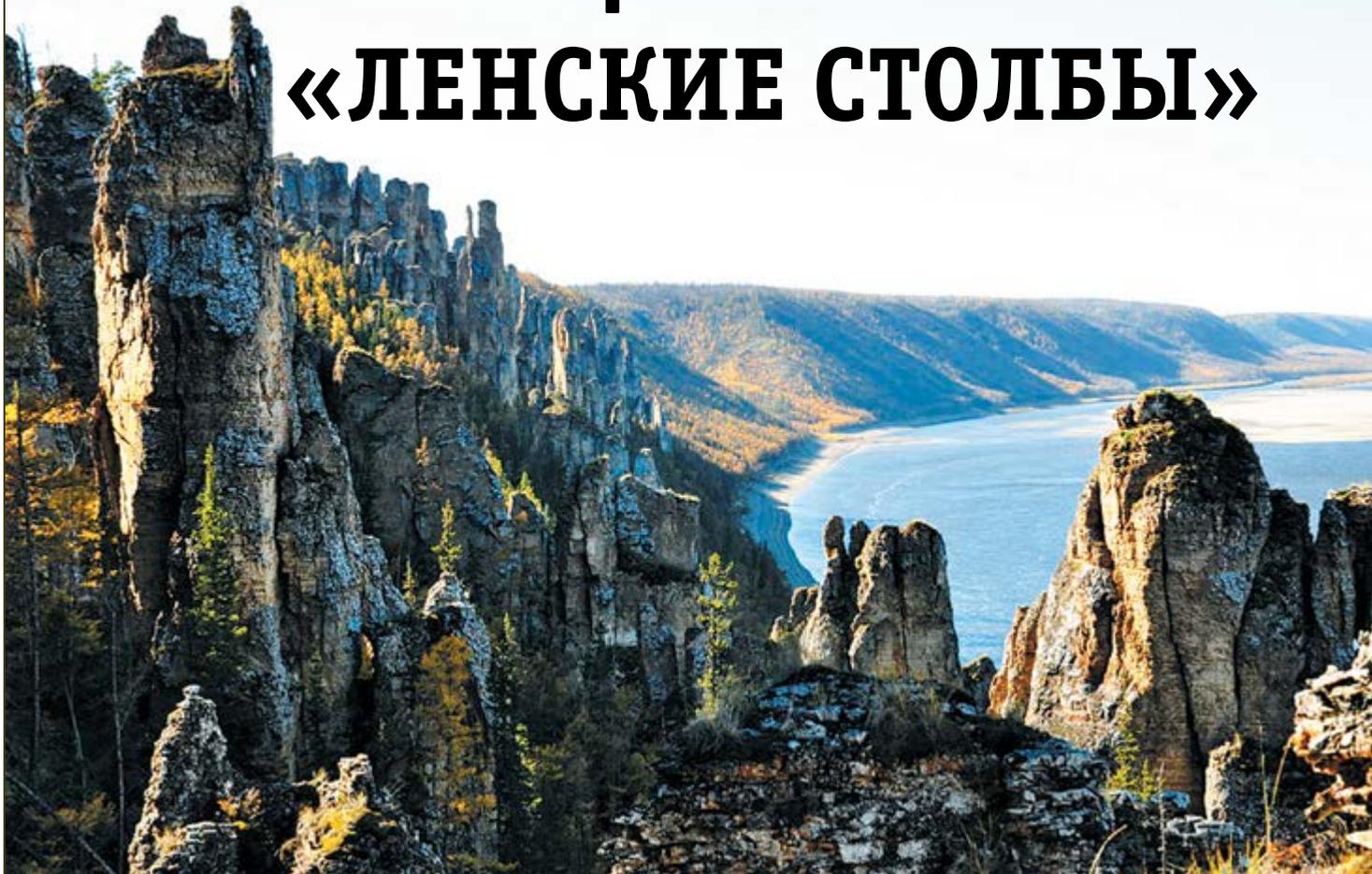
## ЭКСПЕРТ

### ШИРОКОВА И.Э.

Старший преподаватель кафедры информатики и ИКТ Иркутского института повышения квалификации работников образования



# НОВЫЕ ПЕЩЕРЫ В ПАРКЕ «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»



## Обнаружены иркутскими спелеологами в Якутии

ТЕКСТ И ФОТО  
АЛЕКСАНДР ОСИНЦЕВ

**В сентябре иркутские ученые приняли участие в экспедиции, организованной Оксфордским университетом (Англия) в рамках проекта по исследованию палеоклимата и динамики изменения сибирской мерзлоты в Якутии. Спелеологи обнаружили более полутора десятка новых пещер и гротов. Самая большая достигает длины 50 метров.**

Эта история началась в 1785 году, когда юный выпускник Иркутской навигацкой школы землемер Антон Иванович Лосев во время экспедиции по составлению генеральной карты реки Лены сделал описание двух пещер. Первая – Ледяная Ленская – находилась возле станции Тинная, вторая – Ноздреватая – возле станции Тит-Ары. Экспедиция состоялась в 1785–1786 годы по повелению императрицы Екатерины II. Очевидно, это были первые спелеологические исследования на территории Сибири.



У входа в пещеру Ноздреватую. Пещера впервые описана А.И. Лосевым в 1785 г.

Началась удивительная эпоха освоения новых «сибирских земель», золотая эра географического описания Сибири. И пещеры тут занимали не последнее место. При снаряжении Великой Северной экспедиции в 1733 году Петербургская Академия наук снабдила участников подробными наставлениями, среди которых была и инструкция из 20 пунктов по «истории натуральной». Один из пунктов давал указания относительно пещер: «Ежели какие пещеры земные имеются, то оные исследовать надлежит, и сколько возможно их внутренние части осматривать...»

Но мы могли и не узнать об описаниях этих пещер землемером Лосевым, если бы архивные материалы не обнаружил якутский краевед-журналист и писатель Александр Александрович Чуварков. А вот благодаря кропотливой работе в Государственных архивах исследователя Андрея Григорьевича Филиппова эти материалы были опубликованы и стали доступны широкому кругу ученых Якутии. В сентябре 2009 года состоялась первая экспедиция иркутского клуба спелеологов «Арабика» в Якутию. Нашей задачей был поиск легендарной Ледяной Ленской пещеры. Мы справились с ней успешно благодаря информации, предоставленной Филипповым А.Г., и помощи местных жителей деревни Тинная. Пещера была обследована, а в ней открыты ранее неизвестные галереи.

При составлении новой карты пещеры мы отметили высокое качество топографической работы землемера Лосева. А вот представьте себе, что это 1785 год, нет электрических фонарей, нет специального спелеологического снаряжения, нет методик съемки пещер, измерительные приборы громоздки и хрупки, но все сделано просто безупречно! При этом температура в пещере стабильно ниже нуля, надо постоянно преодолевать ползком зоны обвалов, и что там впереди – неизвестно! Можно только поразиться мужеству и профессионализму землемера Лосева и сопровождавших его помощников.

Кстати, общая длина Ледяной Ленской пещеры составляет 145 м. На сегодняшний день это самая длинная пещера Якутии. Экспедиция обнаружила еще и другие пещеры в этом районе. Всего спелеологами было задокументировано девять пещер.

Итак, в сентябре 2013 года состоялась очередная научно-исследовательская экспедиция, которая была организована Оксфордским университетом (Англия) в рамках проекта по исследованию палеоклимата и динамики изменения сибирской мерзлоты. Руководитель проекта – доктор Антон Вакс. В экспедиции приняли участие ученые из Англии и Швейцарии, аспиранты Института мерзлотоведения из Якутска и Института





земной коры из Иркутска, а также спелеологи иркутского клуба «Арабика».

Деятельное участие в организации экспедиции принял доктор геолого-минералогических наук Владимир Борисович Спектор, главный научный сотрудник лаборатории криогенных процессов Института мерзлотоведения СОРАН. По его рекомендации объектом исследования был выбран Национальный Природный парк «Ленские столбы» – объект всемирного наследия ЮНЕСКО.

Одна из особенностей этого уникального объекта – наличие разнообразных проявлений карстовых процессов. За короткий срок экспедиции (всего десять дней) нам предстояло детально обследовать этот район и обнаружить пещеры. Ленские столбы – удивительные геологические образования. Это стена известняковых скальных останцов, которая тянется вдоль берега Лены на десятки километров. Многие видели прекрасные фотографии в красочных альбомах. Но оказалось, что это не просто стена, а огромный запутанный лабиринт. Когда попадаешь внутрь скального хаоса, создается полное ощущение фантастического мира из «Властелина колец» – грандиозные арки в несколько десятков метров высотой, связанные между собой скальными мостами; гигантские стены, закрывающие небо, и узкие (иногда только на ширину рук) проходы между ними; каменные осыпи, грозящие обвалами; черные окна пещерных гротов на стенах; водопады. Можно очень долго путешествовать в этом удивительном мире. Главное, не запутаться и вовремя найти выход – спуск к реке. Эти места настолько труднодоступны и опасны, что, возможно, сюда до нас не ступала нога человека.

## СЛОВАРЬ

**Карст** – совокупность процессов и явлений, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также своеобразных форм рельефа, возникающих на местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми в воде горными породами – гипсами, известняками, мраморами, доломитами и каменной солью.



Руководитель проекта доктор Вакс (слева) и доктор Брайтенбах

Надо было обследовать все увиденные гроты, найти входы в пещеры. Иногда для этого приходилось не только спускаться вниз по веревке, но и делать восхождения на скальные стены, используя все свои скалолазные навыки.

В ходе экспедиции было обнаружено более полутора десятка пещер и гротов. В девяти пещерах, представляющих для нас наибольший интерес, проведено детальное обследование, отобраны разнообразные пробы, составлены карты. Наибольшая из обследованных пещер достигает длины 50 метров.

Все пещеры очень интересные и имеют различный генезис. Большинство из них представляют собой маленькие пещерные ходы зоны сифонной циркуляции. На карстовый процесс активно накладываются процессы мерзлотного выветривания. И это хорошо вписывается в общепринятую концепцию развития карста на этой территории. Но вместе с тем нам удалось обнаружить как минимум три пещеры с хорошо развитыми пещерными формами, имеющие длительную и разнообразную историю развития. К сожалению, эти пещеры сейчас уже



вскрыты эрозией. Но нахождение данных объектов позволяет нам говорить о возможности обнаружения здесь и сохранившихся больших пещерных систем. И это задача для будущих экспедиций.

Среди обследованных пещер особо выделяется Ледяная Еланская. Она начинается вертикальным колодцем, переходящим в обширную гротообразную галерею. Истинные размеры полости определить невозможно, так как все покрыто натечным льдом и огромными кристаллами снега. Температура воздуха в пещере  $-10^{\circ}\text{C}$ . На поверхности в это время температура была  $+16^{\circ}\text{C}$ . Удивительно красивая пещера!

И опять замкнулась цепь времен. Мы обнаружили вторую пещеру, встреченную в описаниях землемера Лосева. Это пещера Ноздреватая, возле села Тит-Ары. Можете представить, с каким душевным трепетом мы обследовали объект, ведь это было еще одно прикосновение к замечательной истории спелеологических исследований в Якутии. К сожалению, эта пещера легкодоступная. Находится на берегу Лены. Из всех осмотренных нами пещер именно она подверглась вандальному нашествию людей. На стенах в пещере, на скалах вокруг входа много надписей краской, в пещере мусор. Чем это можно объяснить? Очевидно, пещера популярна у местных жителей. Из распросов сопровождавшего нас егеря удалось выяснить, что, по местным поверьям, это место обитания черта. Пещера Ноздреватая территориально не входит в границы Природного парка «Ленские столбы». Но, может быть, Парк мог бы взять этот уникальный объект под свою точечную охрану?

Даже беглого знакомства с геологическими и картографическими материалами достаточно, что-



Ленские столбы – это удивительные геологические образования. Это стена известняковых скальных останцов, которая тянется вдоль берега Лены на десятки километров. Многие видели эти прекрасные фотографии в красочных альбомах. Но оказалось, что это не просто стена, а огромный запутанный лабиринт. Когда попадаешь внутрь этого скального хаоса, создается полное ощущение фантастического мира из «Властелина колец» – грандиозные арки в несколько десятков метров высотой, связанные между собой скальными мостами; высокие стены, закрывающие небо, и узкие (иногда только на ширину рук) проходы между ними; каменные осыпи, грозящие обвалами; черные окна пещерных гротов на стенах; водопады.



бы понять, насколько интересна для спелеологов эта территория. Ведь в Якутии площадью 3103,2 тыс. кв. км большое место занимают карбонатные толщи различных геологических формаций.

Например, геоморфолог Сергей Сергеевич Коржув прямо указывает, что «по геолого-геоморфологическим факторам территория Якутии обладает благоприятными условиями для широкого развития карста».

Вопрос развития карста в условиях многолетней мерзлоты до сих пор вопрос дискуссионный и слабоизученный. Наши экспедиции в Якутию только начинают что-то добавлять к пониманию процесса. Они позволяют по-новому взглянуть на эту научную проблему, взглянуть на нее изнутри, из пещер. Узнать, что же все-таки про-

исходит там, в толще мерзлых пород, произвести замеры температур, отобрать необходимые пробы, определить возраст, понять эволюцию пещерных систем. И, может быть, открытие неизвестных больших пещер позволит создать новые, современные модели карстогенеза в криозоне.

А пока в нашем перечне задокументированных пещер Якутии значится 34 пещеры. И это только начало! Впереди новые экспедиции и новые пещеры.

Большую помощь в организации работы нашей экспедиции оказал директор Национального Природного парка «Ленские столбы» Калитин Василий Николаевич. Большое спасибо и другим работникам Парка. Благодаря помощи этих людей наша экспедиция получилась такой познавательной и результативной.



### ЭКСПЕРТ



#### ОСИНЦЕВ А.В.

председатель секции спелеологии Восточно-Сибирского Русского географического общества, руководитель иркутского клуба спелеологов «Арабика»





[www.LaserPeople.ru](http://www.LaserPeople.ru)  
Самый большой лабиринт в  
России площадью 777 кв. м.

**Laser People**  
ТЕРРИТОРИЯ ЛАЗЕРТАГА

Уютное кафе  
Захватывающие  
сценарии игр

**LaserTIP**  
30 игровых комплектов  
**LaserForce**

Sony Playstation 3  
**Wi-Fi**

Каждый день – это праздник, так давайте встречаться  
как можно чаще ... в LaserPeople! )))

ИРКУТСК, УЛ СЕРГЕЕВА, 3  
ЗА ТРЦ ЛАМ МОЛЛ  
(В ЦОКОЛЕ ICEPEOPLE) Тел. 76-27-27





**Александр Остервальдер, Ив Пинье**

## Построение бизнес-моделей

ИЗДАТЕЛЬСТВО:  
ООО «АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР», 2013 г.

Книга состоит из пяти разделов. Шаблон – общее описание бизнес-модели. Стили – различные бизнес-модели: Google, IBM, Ericsson. Дизайн – практические примеры работы с бизнес-моделями. Стратегии – переосмысление стратегии через призму бизнес-модели. Метод – обобщение всех концепций, методик и инструментов.

Авторы предлагают простой и понятный способ визуального представления основных факторов, влияющих на успех любой организации: потребительские сегменты, ценностные предложения, каналы сбыта, взаимоотношения с клиентами, потоки поступления доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнеры, структура издержек.

Причем слово «визуального» здесь совсем не случайно. Текста и иллюстраций в книге где-то 50/50, и поэтому она напоминает комикс, бизнес-комикс. Но это никак не говорит о легковесности содержания. Книга адресована предпринимателям и руководителям, которые хотели бы создать новую или реорганизовать имеющуюся модель бизнеса.

**Нэнси Дуарте**

## Slide:ology Искусство создания выдающихся презентаций

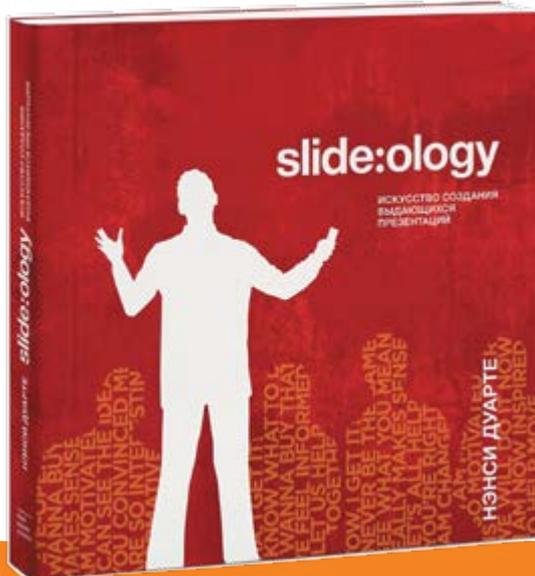
ИЗДАТЕЛЬСТВО:  
МАНН, ИВАНОВ И ФЕРБЕР, 2013 г.

Как известно, от идеи в голове до идеи, воплощенной в жизнь, дистанция огромная. На этом нелегком пути приходится решать массу сложных задач, одна из которых – привлечь к своей идее конкретную, зачастую «капризную» аудиторию. Как раз об искусстве привлекать и объяснять пишет Нэнси Дуарте.

Нэнси Дуарте – создатель и генеральный директор Duarte Design, крупнейшей дизайнерской компании в Силиконовой долине и одновременно самой успешной компании, возглавляемой женщиной.

Компания Duarte Design готовила презентацию Альберта Горы, показанную в документальном фильме о воздействии человека на окружающую среду «Неудобная правда». Эл Гор в 2007 году получил Нобелевскую премию мира, а режиссер фильма – «Оскар».

Зрительное впечатление – наиболее сильное и запоминающееся, однако, как подчеркивает автор, искусство производить такое впечатление на слушателей в наименьшей степени изучено, описано в специальной литературе и крайне редко преподается на курсах.



**Джон О'Кифф**

## Нешаблонное мышление Проверенная методика достижения амбициозных целей

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МАНН, ИВАНОВ И ФЕРБЕР, 2013г.

Про креативное мышление нынче пишут даже те, кто этим креативным мышлением не обладает – в итоге, все вроде правильно, а что делать – не ясно. Но Джон О'Кифф не относится к этой категории. Он не теоретик, а практик.

Джон О'Кифф сделал очень быструю карьеру в Procter & Gamble, пройдя путь с самых низов до поста вице-президента компании и президента направления Beauty в Европе.

В книге он рассказывает о том, как в начале 80-х «запустил» марку прокладок Always на сложном рынке Греции, о том, как в середине 80-х, возглавив подразделение P&G в Тайване, развивал рынок шампуней.

Фактически Джон О'Кифф пишет про то, как сделать прорыв в той или иной сфере деятельности. И для этого он предлагает свой метод, который заключается не в том, чтобы стоять над сотрудником и воодушевлять его на креативные мысли, а в том, чтобы анализировать. Анализировать, что мы имеем в настоящем, чтобы использовать это для будущего прорыва.



[HTTP://NANORU.RU/](http://nanoru.ru/)

**«Российские нанотехнологии» – журнал Федерального агентства по науке и инновациям РФ**



Журнал публикует статьи междисциплинарного характера по фундаментальным вопросам исследования структуры и свойств наноразмерных объектов и наноматериалов, а также работы, в которых рассмотрены технологии их получения и обработки, практическая реализация изделий и устройств на их основе.

Для публикации принимают оригинальные статьи от авторов Российской Федерации. В том числе работы междисциплинарного характера, отвечающие

критериям высшего научного качества по таким направлениям, как самоорганизующиеся структуры и наносборки, наноструктуры, включая нанотрубки, наноматериалы функционального назначения, наноматериалы конструкционного назначения, а также метрология, стандартизация и контроль нанотехнологий, наноэлектроника; нанопотоника, нанобиология.

Журнал «Российские нанотехнологии» издается на английском языке под названием «Nanotechnologies in Russia».

[HTTP://ELIBRARY.RU/](http://elibrary.ru/)

**Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**

Библиотека – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. Библиотека содержит рефераты и полные тексты более 18 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3,2 тыс. российских научно-технических журналов, в том числе более 2 тыс. журналов в открытом доступе.

Подписчиками и пользователями научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU являются более 1,7 тыс. российских научно-образовательных организаций и инновационных компаний из всех регионов России и других стран. Библиотека имеет соглашения с более чем 1,1 тыс. российских и зарубежных издательств, выпускающих научно-техническую литературу.

Зарегистрированные авторы могут корректировать список своих публикаций и цитирований в РИНЦ, получать актуальную информацию о цитировании публикаций, готовить и отправлять рукописи в журналы через систему «Электронная редакция», привлекаться к работе в качестве рецензента, эксперта и т.д.



[HTTP://RUSINPRO.RU/](http://rusinpro.ru/)

**«RUSINPRO» – сайт ежегодного аукциона интеллектуальной собственности**

Патентные живые аукционы существуют с 2006 года, но в России первый такой аукцион состоялся в Москве в декабре 2012 года. Тогда на аукционе в составе 36 лотов общей стоимостью более 1 млрд рублей были представлены инновационные технологии в отраслях: машиностроение; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика; рациональное природопользование; транспортные и космические системы; медицина, фармакология; биотехнологии.

На втором аукционе интеллектуальной собственности «RUSINPRO-2013» на торги выставляются объекты промышленной собственности – изобре-



тентные, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, защищенные национальными патентами государств – участников СНГ, Европы и США. Деловая программа аукциона включает в себя также проведение международной конференции «Инвестиции в инновационном процессе» и выставки-презентации научно-технических разработок и перспективных инновационных проектов.

тентные, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, защищенные национальными патентами государств – участников СНГ, Европы и США. Деловая программа аукциона включает в себя также проведение международной конференции «Инвестиции в инновационном процессе» и выставки-презентации научно-технических разработок и перспективных инновационных проектов.

ДЕКАБРЬ 2013 г.

**НИ ИргТУ,**

Всероссийская конференция «Ресурсоэнергосбережение, экологически чистые технологии»

Всероссийская конференция «Европа – Россия – Азия: диалог континентальных культур»

Научно-практическая конференция «Финансовая система РФ: проблемы и тенденции развития в период глобализации и интеграции мирового сообщества»

15 ДЕКАБРЯ 2013 г.

**ИГУ**

Научно-практическая конференция «Коммуникативные технологии: история и современность»

1 ФЕВРАЛЯ 2014 г.

**НИ ИргТУ**

15-я сессия Международного Байкальского зимнего градостроительного университета, тема «Развитие и трансформация городской среды»



| Название   | Аннотация   | Инновации и преимущества  | Стадия реализации  | Тип<br>сотрудничества                            | Контакты   |
|--|---|---|--|--|--|
| <p>Двухмодульная установка для получения вспененного материала – композита «Поропласт SF» для теплозащиты зданий</p> | <p>Передвижная двухмодульная пеногенераторная установка, в основу создания которой положен принципиально новый способ, и устройство для непрерывного регулируемого процесса получения теплоизоляционного материала и его механизированной укладки в ограждающие конструкции зданий.</p> | <p>Использование данных технологий позволяет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) обеспечить долговременную устойчивую теплозащиту зданий;</li> <li>2) снизить стоимость строительных работ по их возведению;</li> <li>3) сократить сроки строительства;</li> <li>4) обеспечить круглогодичное выполнение теплоизоляционных работ.</li> </ol> | <p>Основной предполагаемый сегмент рынка – Россия, страны Ближнего Зарубежья, включая Монголию и Китай. Предполагаемый объем продаж в 2013 году – 24 шт., что составит \$ 1200 тыс.; динамика годового роста продаж до 2016 года – 50%.<br/>Прогноз объема рынка: \$ 3000 тыс. в 2016 году .</p> | <p>Сумма требуемых инвестиций – \$ 2000 тыс.</p> | <p>ООО «Фоампласт»<br/>Иркутск,<br/>тел. (3953)387-468<br/>foamplast@list.ru</p> |

|   |   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
| <p>Производство энергосберегающего оборудования для систем жизнеобеспечения</p>   | <p>Планируется организовать серийное производство высокоэффективного энергосберегающего нагревательного и отопительного оборудования для систем жизнеобеспечения человека. Оно разработано на основе толстопленочного полупроводникового нагревательного элемента, позволяющего регулировать скоростные тепловые конвекционные потоки и радиационную отдачу тепла, что будет способствовать рациональному использованию электроэнергии.</p> | <p>1. Высокая точность поддержания температуры без внешних регулирующих устройств.<br/>2. Себестоимость продукции на 40% ниже по сравнению с аналогами.<br/>3. Автоматическое изменение выделяемой мощности локализовано в зависимости от внешней температуры.<br/>4. Автоматическое снижение температуры на теплопередающей поверхности при аварийных ситуациях.</p>    | <p>Товарная продукция: твердотопливные водонагреватели, электроводонагреватели, тепловентилляторы, воздушно-тепловые завесы.</p>                               | <p>Сумма требуемых инвестиций – 6 млн руб.</p>      | <p>ООО «Термостат»<br/>г. Иркутск, 4-я Железнодорожная, 104<br/>Тел.: (3952) 66-03-23 Факс: (3952) 40-54-74<br/>E-mail: promteplo@yandex.ru</p>   |
| <p>Энергосберегающие приборы, работающие с использованием солнечной энергии</p>   | <p>Компания производит инфракрасные тепловентилляторы двух видов: 1. Для подачи теплого воздуха в помещение с улицы; 2. Для обогрева помещений. Экономия электроэнергии при их использовании составит от 20–35%.</p>  | <p>1. Уменьшается риск того, что помещение пострадает от сырости;<br/>2. Потребитель не зависит от подачи электричества, а может его накапливать для небольших потребностей (зарядки телефона и т.д.)<br/>3. Сокращается отопительный период, так как поступающий внутрь воздух является сухим, и его температура до 30 градусов выше температуры наружного воздуха.</p> | <p>В настоящее время изготовлена опытная партия нагревательных приборов, оформлена заявка на патент.</p>   | <p>Сумма требуемых инвестиций – 27 млн. руб.</p>    | <p>ООО «Солнечная энергия»<br/>Адрес: 664007, г. Иркутск, ул. Декабрьских Событий, 102 оф. 501<br/>Телефон: (3952)533349, +79500618705, +79021764840<br/>Факс: (3952) 533-349<br/>E-mail: merkushova.iu@mail.ru</p> |
| <p>Производство установок для получения биостимуляторов и витаминно-минеральной подкормки для нужд сельского хозяйства на основе хлореллы</p> | <p>Хлорелла – род микроскопических одноклеточных зеленых водорослей, относящихся к порядку хлорококковых. Цель проекта: создать линейку продуктов на основе хлореллы для последующего применения в сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности, очистке сточных вод.</p>   | <p>В составе продуктов – все макро- и микроэлементы, витамины, антиоксиданты, аминокислоты, биостимуляторы и т.д.</p>  | <p>Созданы установки для выращивания водорослей, получения сухого порошка хлореллы для приготовления суспензии, сырья для фармацевтической промышленности.</p> | <p>Сумма необходимых инвестиций – 19,5 млн руб.</p> | <p>Региональный центр развития инновационной деятельности НИ ИргТУ,<br/>тел.: 405235<br/>E-mail: rfc@istu.edu</p>   |

# БАЙКАЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНВЕСТИЦИЙ И ИННОВАЦИЙ

ИНВЕСТ  38

Единый информационно-аналитический  
портал об инвестициях и инновациях  
Восточной Сибири

[www.i.irk.ru](http://www.i.irk.ru)

тел: (3952) 67-47-67

ISSN 2305-7793

