

ИДЕИ • ИННОВАЦИИ • ИНВЕСТИЦИИ

НАУШКА

ежеквартальный научно-популярный журнал

1(5) 2013

приангарья

12+

Научные **28**
сенсации
будущего
по версии
иркутских
экспертов



Про движуху
в Иркутске

23

«Креативный
бульон» ИГУ

38



Астрономический
прогноз-2013

42



Мыс Рытый –
самый древний
заповедник

56

Воду **12**
очистят
от ртути



Изобретен **14**
безвирусный
картофель



Как всех **32**
переженить,
чтобы никто
не разводился



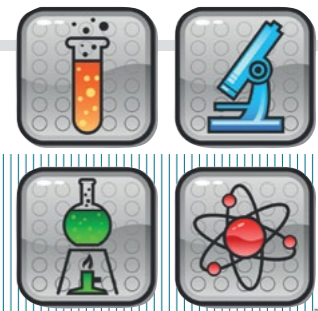
ТОП



инновационных прорывов

Приангарья в 2012 году

ИНВЕСТ  38



8 февраля – День российской науки



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: ПИ № ТУ 38-00510 от 23 апреля 2012 года
Рукописи, рисунки и фотографии не рецензируются и не возвращаются. Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции. Перепечатка и любое использование материалов возможны только с письменного разрешения автора (издателя).
Материалы, отмеченные знаком ■, публикуются на платной основе.

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

Главный редактор
Максим Ходырев
Выпускающий редактор
Оксана Хлебникова
Дизайн, верстка
Андрей Москвин

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
1.02.13 в 18.00
Периодичность 1 раз в квартал (№1(5), февраль-апрель)

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

Тираж 2500 экз.
Цена свободная

Уважаемые читатели!

В первом номере журнала мы подводим итоги прошлого года и делаем прогноз на 2013-й. На основе мнений научной и деловой общественности Иркутской области нами сформирован рейтинг инновационных прорывов – 2012. О том, какие проекты попали в десятку, читайте на стр. 19-22. Обзор самых ожидаемых в этом году научных открытий в мире, России и регионе представлен в материале на стр. 28-31, а прогноз астрономических явлений – в рубрике «Знаете ли вы?».

С гостем номера - заместителем мэра Иркутска Алексеем Альмухамедовым - мы беседуем об инновационном будущем столицы Приангарья. Эксперт дает советы стартаперам - как произвести хорошее впечатление на инвестора и повысить шансы на получение финансирования.

В этом году мы продолжаем совместный проект с украинскими коллегами из журнала «Страна знаний», открываем цикл научно-популярных обзоров математика Алексея Савватеева, начинаем новую рубрику «Природа» - на основе дневниковых записей иркутских экологов. По традиции вас ждут увлекательные репортажи с экспедиций, знакомство с молодыми учеными, интересные факты из истории науки Приангарья и многое другое.

НОВАТОРЫ	12-18	ОПЫТ	40-41
Как вырастить безвирусный картофель; разработана новая технология извлечения ртути из воды; инновации для ЖКХ; ученые изобрели новый способ сохранения археологических находок		«Перхлорозон»: долгая дорога к пациенту	
ТЕМА НОМЕРА	19-22	ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ	42-43
TOP-10 инновационных прорывов 2012 года, по версии «Науки Приангарья»		Астрономический прогноз-2013; как образуются грозовые облака	
ГОСТЬ НОМЕРА	23-25	СТРАНА ЗНАНИЙ	44-47
Алексей Альмухамедов: Иркутск должен стать крупнейшим заказчиком инноваций		Жизнь и открытия Джероламо Кардано, или секреты одной формулы	
ПРОГНОЗЫ/ТЕНДЕНЦИИ	26-27	ПРОФЕССИЯ УЧЕНЫЙ	48-50
Итоги депутатских слушаний ЗС по инновационному развитию региона		«Серебряная сигма» для Марии	
В ФОКУСЕ	28-31	МОЗГОВОЙ ШТУРМ	51-53
2013 – в мировой, российской и региональной науке, по мнению иркутских ученых		Итоги прошлого конкурса по диатомеям и новое задание по пифагорейским числам	
ОБОЗРЕВАТЕЛЬ	32-34	НАУКА В ШКОЛЕ	54-55
Нобелевская премия по экономике 2012, или как всех пережить, чтобы никто не разводелся		Инновации со школьной скамьи - уникальный опыт Усть-Илимского экспериментального лицея	
ИСТОРИЯ	35-37	ПРИРОДА	56-59
Открытия сибирских геохимиков		Мыс Рытый – самый древний заповедник (дневник эколога)	
АЛЬМА-МАТЕР	38-39	ЭКСПЕДИЦИЯ	60-63
Александр Аргучинцев: Инновационные идеи возникают в «креативном бульоне»		Изменчивая дельта Селенги	



Итоги депутатских слушаний ЗС по инновационному развитию региона

2013 – в мировой, российской и региональной науке, по мнению иркутских ученых

Нобелевская премия по экономике 2012, или как всех пережить, чтобы никто не разводелся

Открытия сибирских геохимиков

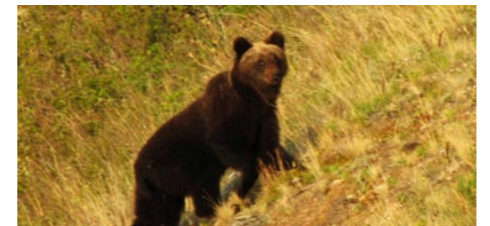


Александр Аргучинцев: Инновационные идеи возникают в «креативном бульоне»

Итоги прошлого конкурса по диатомеям и новое задание по пифагорейским числам

Инновации со школьной скамьи - уникальный опыт Усть-Илимского экспериментального лицея

Мыс Рытый – самый древний заповедник (дневник эколога)



Изменчивая дельта Селенги

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
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: urepe@inbox.ru. Счет Вам будет выставлен и отправлен для счет.



Губернатор Иркутской области
Сергей Ероценко

Уважаемые деятели науки, работники научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений Иркутской области!

Поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем российской науки!

Отмечая этот праздник, мы отдаем дань глубокого уважения труду многих поколений их значимой роли в развитии Отечества и нашего региона. Это праздник творцов и создателей, чей талант, компетентность и творческая энергия делают реальными самые смелые планы. Ваша научная мысль является мощным ресурсом экономических преобразований,

движущей силой технического прогресса.

Иркутская область по праву гордится авторитетными научными школами, воспитавшими выдающихся ученых мирового уровня. Созданные вами наукоемкие технологии, найденные особые научные решения подняли на новый качественный уровень производственную сферу и экономику Приангарья. Современное поколение ученых Байкальского региона успешно приумножает замечательные традиции своих

предшественников, отличается безграничной преданностью своему делу, широтой интересов, активной гражданской позицией, изобретательностью, трудолюбием и целеустремленностью.

Желаю всем ученым, работникам научных и научно-образовательных учреждений творческой энергии, здоровья, талантливых учеников, ярких идей и новых открытий на благо Иркутской области и России. Счастья и благополучия вам и вашим близким!



Председатель Законодательного Собрания Иркутской области
Людмила Берлина

Уважаемые работники научных учреждений Иркутской области! Примите искренние поздравления с Днем российской науки!

Наука находится на острие ключевых стратегических задач, помогает формировать инновационную экономику. Именно поэтому научным разработкам придается большое значение. За новыми открытиями стоят годы упорного труда и энтузиазма многих и многих научных сотрудников институтов и лабораторий, научно-производственных объединений.

Наш регион является перспективным научно-исследовательским центром Сибири. Мы гордимся научными достиже-

ниями наших великих земляков, ученых с мировым именем, поддерживаем молодые таланты.

Сегодня научный потенциал Приангарья напрямую связан с развитием региона, с разработкой новейших технологий. Ученые принимают самое активное участие в решении актуальных вопросов социально-экономического роста области. Благодаря вашей работе растет инвестиционная привлекательность Иркутской области.

Ученых Приангарья и Законодательное Собрание связывает многолетнее конструктив-

ное сотрудничество, большое значение депутаты придают научной экспертизе областных законов. Такое взаимодействие способствует эффективному законодательному процессу, совершенствованию областной законодательной базы.

В этот праздничный день от имени депутатов Законодательного Собрания Иркутской области желаю успехов в научной деятельности, новых открытий, удачи во всех начинаниях, крепкого здоровья, благополучия вам и вашим семьям!



Председатель президиума Иркутского научного центра СО РАН, академик
Игорь Бычков

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Наука – это двигатель цивилизации, а быть ученым это не только великая честь, но и великая ответственность перед будущим. Путь первооткрывателя не прост и не всегда усыпан розами, но тем дороже те результаты, которые рождаются в ваших лабораториях, которые меняют нашу жизнь, наполняя её новым качеством.

Научное сообщество Иркутска всегда было в первых рядах российской науки. Всему миру известны имена многих иркутских ученых, их открытия и разработки в области химии, энергетике, экологии, лимнологии

получили высокую оценку не только в российской науке, но и в мировой. Так, в 2012 году за крупный вклад в развитие органического синтеза, разработку инновационных технологий производства лекарственных средств и материалов, в том числе специального назначения, академик Борис Александрович Трофимов директор Иркутского института химии СО РАН был награжден высшей государственной наградой в области науки – Государственной премии Российской Федерации. И недавно получено сообщение – первым из российских ученых академик Гелий Александрович

Жеребцов награжден золотой медалью Китайской академии наук за большой вклад в развитие международного сотрудничества.

Сегодня развитие страны ориентировано на высокотехнологичное наукоемкое производство. А это возможно только на основе реализации научных открытий.

От всей души желаю вам новых открытий, вдохновения, неиссякаемой жизненной и творческой энергии. Крепкого здоровья и благополучия вам, вашим родным и близким!

Иркутский радар некогерентного рассеяния Института солнечно-земной физики СО РАН – пример удачной конверсии оборонной техники в высокотехнологичный научный инструмент. Выведенная из состава вооруженных сил радиолокационная станция, после нескольких этапов глубокой модернизации на базе современной цифровой техники, превратилась в многоцелевой исследовательский комплекс с большим кругом задач. Здесь проводятся регулярные наблюдения за состоянием ионосферной плазмы с целью выяснения закономерностей сезонных изменений, влияния уровней солнечной и геомагнитной активностей, особых атмосферных событий.

Единственный в России Иркутский радар является частью мировой сети, замыкая кругосветную цепочку среднеширотных радаров некогерентного рассеяния США, Европы и Японии.

Фото
Владимир КОРОТКОРУЧКО



Научно-исследовательская лаборатория электронной микроскопии НИ ИргТУ приобрела просвечивающий электронный микроскоп Tecnai G2 20F S-TWIN FEI голландской фирмы FEI. Электронное устройство сверхвысокого разрешения стоимостью 75 млн рублей позволяет рассмотреть структуру веществ на уровне атомов. Ученые могут получать не только изображение, но и проводить элементный анализ вещества с нанометровым разрешением. Оборудование было приобретено в рамках реализации программы «Национальный исследовательский университет» по направлению «Индустрия наносистем и материалов». Это единственный на территории Сибири и Дальнего Востока микроскоп, способный регистрировать объекты размером в миллиардные доли метра.

ФОТО Анастасия СЛЕПНЕВА
(ПРЕСС-СЛУЖБА НИ ИРГТУ)



Большинство амфипод, разноногих ракообразных, живущих в Байкале, являются полифагами, т.е. питаются любой доступной пищей. Мандибула амфиоды (*Brandtia latissima lata*), изображенная на этом снимке, как раз и выполняет функции разламывания, перетирания и проталкивания пищи в пищевод. Структура мандибул позволяет разламывать прочные панцири диатомовых водорослей, ракообразных, насекомых. Исследования, проведенные в Лимнологическом институте СО РАН, показали, что между строением мандибулы и составом потребляемой пищи существует тесная связь.

Фотография сделана на сканирующем электронном микроскопе Philips SEM 525M.

ФОТО
Ирина МЕХАНИКОВА
(ЛИН СО РАН)

0.1 mm 28.9 kV

287E2

7842/53

0438



Год до юбилея

В феврале 2014 года Иркутскому научному центру Сибирского отделения Российской академии наук исполняется 65 лет. Этим, теперь уже архивным снимком, на котором изображен Академгородок в трескучий декабрьский мороз 1977 года, мы открываем цикл публикаций, посвященных славной дате в истории сибирской науки. А история эта насыщена яркими событиями, свершениями и, безусловно, яркими личностями, создавшими собственную науку на прибайкальской земле. 19 академиков и 19 членов-корреспондентов дал отечественной науке Иркутский научный центр.

Именные премии – молодым ученым

Премии имени выдающихся ученых СО РАН 2012 года присуждены 50 молодым ученым СО РАН. В их числе три иркутянина – кандидат экономических наук Института систем энергетики В.И. Локтионов – премией имени академика Л. А. Мелентьева и академика Ю.Н. Руденко за цикл работ «Развитие методов оценки эффективности и риска крупномасштабных проектов в ТЭК»; кандидат биологических наук Лимнологического института М.Ю. Сусллова – премией имени академика Г. И. Галазия за цикл работ «Исследование роли психрофильных микроорганизмов в экосистемах с экстремальными условиями обитания: оз. Байкал, шельф Карского моря, льды вечной мерзлоты Арктики и Монголии»; кандидат геолого-минералогических наук Института земной коры И.С. Чувашова – премией имени академика Н. А. Логачева за цикл работ «Источники кайнозойского вулканизма Азии».

Науке нужна инфраструктура

В преддверии Дня российской науки губернатор Сергей Ерощенко встретился с молодыми учеными Приангарья. Они обсудили экономический потенциал и перспективы развития Иркутской области. В частности, поднимался вопрос оттока населения в другие регионы. Глава региона отметил, что комфортные условия для ученых в Приангарье должны создаваться совместными усилиями правительства и Академии наук:

– Мы живем в конкурентной среде. Молодой человек, получив образование, будет выбирать, где он может получить качественное жилье по доступной цене и хорошую работу. Мы вместе должны поработать над тем, чтобы по этим параметрам не отставать от других регионов. Мы должны иметь программу развития, в которой каждый житель увидит свое будущее. Сейчас мы над ней работаем. У меня тоже была возможность уехать за рубеж и там продолжать заниматься наукой и предпринимательством. Но я всегда видел перспективу здесь и своим примером доказывал, что это правильно.

В свою очередь председатель президиума Иркутского научного центра (ИНЦ) СО РАН Игорь Бычков отметил, что в последние годы у нас активно идет работа по улучшению инфраструктуры для ученых. Так, за последние пять лет ИНЦ приобрел современное научное-исследовательское оборудование на сумму 1 млрд рублей.

Золотая медаль за космическую погоду



Известный иркутский космофизик, академик Гелий Жеребцов стал лауреатом премии Китайской Академии наук (КАН). Золотую медаль КАН ему вручили за вклад в развитие международного сотрудничества. Именно по его инициативе 12 лет назад был создан Международный научный центр исследования «космической погоды» «Пекин-Иркутск» в рамках сотрудничества между КАН и СО РАН, и подписаны соглашения о совместных исследованиях между Центром космической науки и прикладных исследований КАН и Институтом солнечно-земной физики СО РАН. И все эти годы центр активно работает, содействуя взаимному сотрудничеству ученых двух стран.

– XXI век посвящен освоению окружающего нашу Землю космического пространства, – поясняет руководитель центра Гелий Жеребцов. – И проблема обеспечения надежной и эффективной работы человека и техники в космосе становится все актуальнее. Современный уровень цивилизации требует от нас не только фундаментальных знаний о космосе, но и практических решений, таких как прогнозирование процессов в нем происходящих. Солнечные вспышки, ионосферные возмущения и другие явления приводят к нарушению работы аппаратуры в космосе, а также крупных энергетических систем, трубопроводов, линий связи на Земле. Этого можно избежать, если знать заранее о процессах, которые происходят на Солнце и в окружающем Землю космическом пространстве.

218

млн рублей

– размер федеральной поддержки проекта ОАО «Корпорация «Иркут» и НИ ИргТУ по разработке прогрессивных технологий в авиастроении.

Его официальное название – «Автоматизация и повышение эффективности процессов изготовления и подготовки изделий авиатехники нового поколения на базе ОАО «Корпорация «Иркут» с научным сопровождением ИргТУ». Проект включает 14 различных тем по следующим основным направлениям: механическая обработка, формообразующие операции, специальные технологии, сборочные работы. Общий объем инвестиций до 2016 года составит 436 млн рублей.



200

тыс. рублей

составляет призовой фонд регионального конкурса инноваторов «БИТ-Байкал».

Прием заявок на него начался 14 января. Главная цель – инициировать создание новых технологических компаний, повышать их инвестиционную привлекательность, выводить на российский и международный венчурные рынки, а также способствовать развитию культуры предпринимательства. «БИТ-Байкал» пройдет в несколько этапов. В феврале-апреле для участников будет организована образовательная программа. Тренинги по различным направлениям проведут практикующие инвесторы и члены Байкальского сообщества бизнес-ангелов. С 1 по 14 апреля эксперты выберут десять финалистов. Участвовать в конкурсе могут проекты на любой стадии, главное, чтобы они не были реализованы. Победителей определит жюри из практикующих инвесторов. Отобранные проекты станут участниками всероссийского конкурса БИТ.

12

коллективов ученых

стали лауреатами областного конкурса в сфере науки и техники за 2012 год.

Им были вручены денежные премии в размере 100 тыс. рублей. Это авторы новых технологий и разработок в области энергетики, экологии, строительства, информационных технологий, медицины, необходимых для решения социально-экономических проблем региона. Среди проектов – внедрение комплекса диагностики профзаболеваний Восточной Сибири, исследование объемов затонувшей древесины в водохранилищах Ангаро-Енисейского каскада, информационная система для автоматического мониторинга сейсмичности Прибайкалья и другие.

По материалам сайтов: i.kobol.ru, iztu.edu.ru, izc.irk.ru, ogirk.ru

ТОЧНЫЕ НАУКИ



Без ртути

Разработана новая технология извлечения ионов ртути из водных растворов

Иркутские ученые предлагают альтернативную схему очистки сточных вод от ртути. Они разработали технологию извлечения соединений этого токсичного металла из водных растворов, основанную на использовании принципиально нового типа адсорбента.

текст
Екатерина СМЕРНОВА

Ртуть среди металлов-токсикантов занимает особое место. С одной стороны, этот элемент является наиболее токсичным в ряду тяжелых металлов, с другой, сфера применения ртути и ее соединений непрерывно расширяется. Кроме того, для соединений ртути характерна способность участвовать в процессах вторичного долгосрочного загрязнения водных объектов. По этим причинам сточные воды, содержащие ртуть и ее соединения, должны подвергаться тщательной очистке.

Хорошо известно, что наиболее эффективными методами глубокой очист-

СЛОВАРЬ

Сорбенты (от лат. sorbens – поглощающий) – твердые тела или жидкости, избирательно поглощающие (сорбирующие) из окружающей среды газы, пары или растворенные вещества. В зависимости от характера сорбции различают **абсорбенты** – тела, образующие с поглощаемым веществом твердый или жидкий раствор, **адсорбенты** – тела, поглощающие (сгущающие) вещество на своей (обычно сильно развитой) поверхности, и химические поглотители, которые связывают поглощаемое вещество, вступая с ним в химическое взаимодействие.

ки сточных вод являются сорбционные.

– В настоящее время для очистки сточных вод от ртути разработано большое число сорбентов, которые различаются по сорбционной емкости, стоимости, технологии применения и другим характеристикам, – рассказывает заведующий кафедрой химии Иркутского государственного университета путей сообщения (ИрГУПС) Николай Корчевин.

– Однако перспективными технологиями извлечения соединений ртути

из водных растворов являются технологии, основанные на использовании полимерных синтетических сорбентов.

В результате совместных исследований ученые ИрГУПС и Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН разработали сорбент, позволяющий извлекать ионы ртути с эффективностью более 400 мг ртути на 1 г сорбента.

– Получена новая технология извлечения ртути из водных растворов, основанная на применении серосодержащих полимеров, в состав которых помимо полисульфидных цепочек входят фрагменты, содержащие тройную связь С–С, – продолжает Николай Корчевин. – Сорбционная активность сорбентов была оценена по поглощению ионов ртути из водных растворов хлорида или нитрата ртути. Эффективность сорбции определяли по остаточной концентрации ионов Hg²⁺ в растворе. Концентрацию высчитывали с помощью микрокалориметра МКМФ-02.

С учетом этих данных процедуру очистки от ртути сточных вод с концентрацией, превышающей

0,5 г/л, целесообразно проводить в две стадии. На первой стадии извлекается основное количество ртути с практически полным насыщением сорбента. На второй – в динамическом режиме осуществляется доочистка раствора.

– Исследование закономерностей сорбции позволяет предложить схему, включающую два адсорбера. Один из них работает в режиме смешения с использованием псевдооживленного слоя сорбента, другой – в динамическом режиме, – резюмирует ученый.

АВТОРЫ ПРОЕКТА

Николай Корчевин

– д.х.н., профессор, заведующий кафедрой химии ИрГУПС

Александра Рединова

– аспирант кафедры химии ИрГУПС

Валентина Грабельных

– к.х.н., научный сотрудник Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН

Екатерина Леванова

– к.х.н., старший научный сотрудник Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН

Коммунальный прогноз

Иркутские ученые совершенствуют работу трубопроводных систем

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ученые Иркутского технического университета совершенствуют программный комплекс по интенсификации работы трубопроводных систем коммунального хозяйства. Данная технология позволяет решать широкий спектр задач, включая реконструкцию и развитие систем тепло-водоснабжения и водоотведения.



ТЕКСТ
Ирина АФАНАСЬЕВА

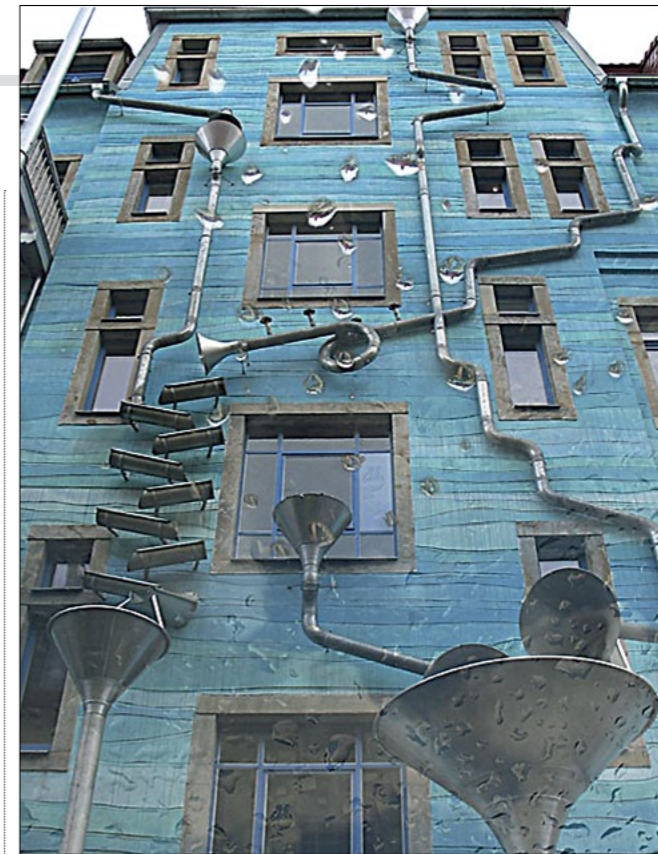
Ее преимущество, по сравнению с традиционными методами эксплуатации трубопроводных систем, заключается в комплексном рассмотрении той или иной проблемы, а главное, в оперативности их решения (за счет компьютерной технологии моделирования).

По информации одного из авторов проекта, сотрудника кафедры городского строительства и хозяйства ИрГТУ Романа Чупина, на данном этапе разработчики используют новые оптимизационные методы расчетов. Одним из нововведений является методика обоснования параметров систем водоотведения кольцевой структуры. Роман Чупин пояснил, что методика основана на анализе аварийных отключений каждого из расчетных участков сети и обеспечении пропуска аварий-

«Если достраивается новый микрорайон, то малые диаметры, рассчитанные на старую застройку, для увеличения их пропускной способности переключать нецелесообразно.»

ного расхода по другим работающим коллекторам:

– Общепринято проектировать системы водоотведения бытовых, промышленных и ливневых стоков со структурой в виде дерева. Такая система водоотведения удобна в эксплуатации, не требует специальных средств автоматизации распределения потоков транспортируемых сточных вод и достаточно экономична. Вместе с тем, при любом засоре и отключении любого коллектора стоки



«Общепринято проектировать системы водоотведения бытовых, промышленных и ливневых стоков со структурой в виде дерева. При любом засоре и отключении любого коллектора стоки будут выходить на поверхность земли, нанося экологический ущерб окружающей среде. Необходимо производить резервирование сети в виде параллельной прокладки дополнительных коллекторов или их кольцевание.»

будут выходить на поверхность земли, нанося экологический ущерб окружающей среде. Очевидно, что наиболее опасными будут аварии на головных коллекторах, отводящих стоки на очистные сооружения. В этом случае необходимо производить резервирование сети в виде параллельной прокладки дополнительных коллекторов или их кольцевание. Мы пришли к тому, что рассчитываем сейчас именно кольцевые самотечные режимы водоотведения стоков.

По словам ученого, чтобы рассчитать системы водоотведения кольцевой структуры, нужно определить, как распределяются потоки.

– Необходимо учесть расход каждой из ветвей системы. Если достраивается новый микрорайон, то малые диаметры, рассчитанные на старую застройку, для увеличения их пропускной способности переключать нецелесообразно. Мы занимаемся решением этой проблемы, потому что с такими примерами сталкиваемся повсеместно.

Автор компьютерной технологии, доцент кафедры городского строительства и хозяйства ИрГТУ Евгений Мелехов добавляет, что использование программного комплекса в

перспективе может дать прогноз развития коммунальной инфраструктуры Иркутска в целом, с учетом развития городской застройки, изменений Генплана и роста населения.

– Наша программа сможет выдавать рекомендации по разным сетям, где-то нужно увеличить диаметр, в другом месте необходима перекладка по мере развития города. С учетом кольцевых систем канализации возможно выполнение работ по их оптимизации. С помощью заданных нагрузок, узлов сброса, куда будет уходить все стоки, программа сможет предлагать определенные диаметры, а также материалы, которые необходимо выбрать для проектирования систем, – подчеркнул Евгений Мелехов.

АВТОРЫ ПРОЕКТА

РОМАН ЧУПИН

– научный сотрудник кафедры городского строительства и хозяйства НИ ИрГТУ

ЕВГЕНИЙ МЕЛЕХОВ

– доцент кафедры городского строительства и хозяйства НИ ИрГТУ

Выращивание семенного безвирусного картофеля планируется наладить в Приангарье. С помощью современных биотехнологий ученые Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН (СИФИБР) оздоравливают картофельные клубни, улучшая тем самым их качество и повышая урожайность.

Безвирусный КАРТОФЕЛЬ

Предлагают выращивать
в Приангарье ученые СИФИБРа

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

текст
Альбина БЕЛАЯ
фото
Лариса ФЕДОРОВА

Исследования безвирусного картофеля начались в СИФИБРе в прошлом году, когда между институтом и региональным минсельхозом был подписан государственный контракт. Согласно документу, ученым необходимо было оздоровить сорта картофеля, приспособленные для выращивания в Иркутской области. В прошлом году эту процедуру прошли три сорта: «сарма», «иркутский розовый» и «красное лето», созданные селекционерами Иркутской сельскохозяйственной академии.

Чтобы получить семенные клубни оздоровленного картофеля, требуется немало времени, поясняет Ким Гамбург:

– Сначала под микроскопом были выделены

верхушки проростков размером 0,2 мм (меристемы), которые даже у сильно зараженных растений не содержат вирусов и помещены в пробирки на питательную среду. Те меристемы, которые тронулись в рост, разрезали на черенки, каждый из которых высаживали в новую пробирку. И дальше каждые 20–25 дней такое черенкование повторялось. Таким образом, происходит размножение полученных из меристемы растений. Потомство каждой меристемы образует мериклон.

Каждый мериклон проверили на присутствие пяти наиболее вредоносных вирусов (X, Y, S, M, I). После этого в пробирочной коллекции были оставлены только свободные от этих вирусов мериклоны, а зараженные ликвидированы.

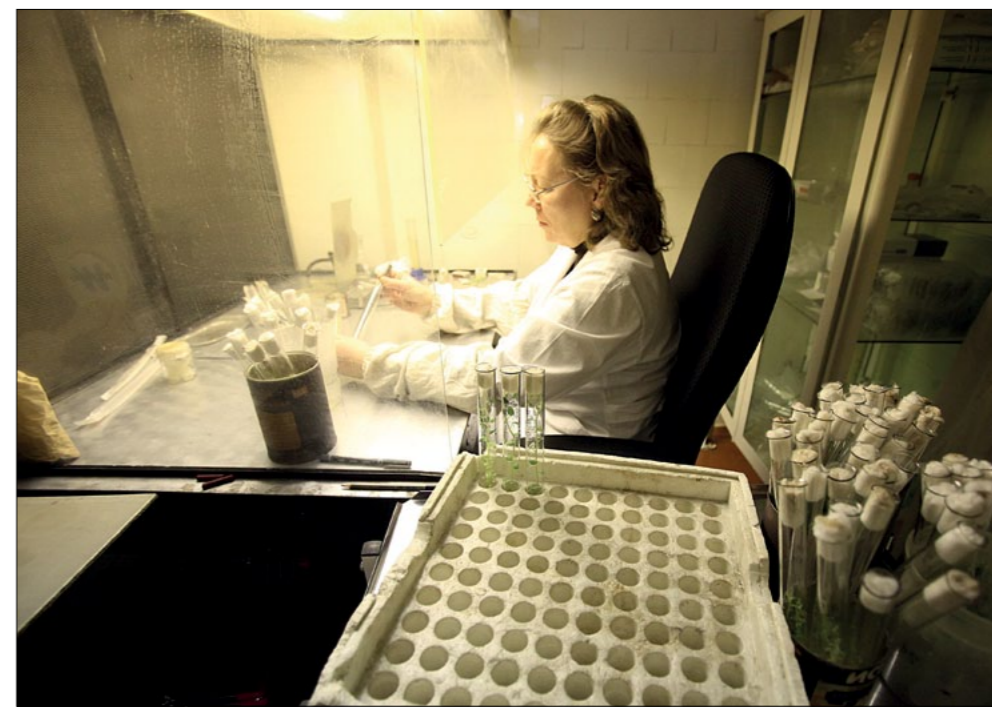
– Следующая наша задача состояла в том, чтобы освоить получение мини-клубней из пробирочных растений, – продолжает уче-



ный. – Для этого у микрочеренков вызывали образование корней и выращивали из них рассаду, которую высаживали в арочные теплички (3x8 м), накрытые укрывным материалом «Агрил». Благодаря этому теплички можно было не открывать все лето, чтобы предотвратить проникновение в них насекомых – переносчиков вирусов.

В конце августа из теплички было получено около 2 тыс. клубней. Проверка показала отсутствие у них вирусов. В 2013 году они будут высажены на полевом участке, удаленном от посадок обычного картофеля. После этого в коллекции останутся только те мериклоны, которые соответствуют сорту и обладают наивысшей урожайностью. Получение мини-клубней от этих мериклонов будет производиться каждый год. Их дальнейшее ежегодное размножение с усиленной защитой от вирусов позволит обеспечить производителей товарного картофеля качественным посадочным материалом.

По словам Кима Гамбурга, чтобы удовлетворить потребности Иркутской области в семенном картофеле, необходимо ежегодно производить более 150 тыс. первичных оздоровленных клубней из пробирочных растений. Вряд ли экономически и организационно это возможно в тепличных условиях. Поэтому предстоит освоить технологию выращивания на полевых



участках, удаленных от посадок обычного картофеля. Есть надежда, что при усиленной химической защите от насекомых эту задачу можно будет выполнять.

– Чтобы планировать эту работу, необходимо выяснить, сколько клубней дает каждое растение, сколько рассады надо высадить на одну сотку, и какая часть клубней будет пригодна для семян, – говорит ученый.

Государство не случайно заинтересовано в том, чтобы в регионе был свой безвирусный картофель. Сейчас все крупные хозяйства приобретают семенной оздоровленный картофель в Голландии. Эти сорта не

предназначены для выращивания в сибирских условиях, но надо признать, что некоторые из них неплохо приживаются в нашем климате.

– Сейчас производственникам нравится сорт голландского картофеля «Рэд Скарлет», потому что он дает высокий урожай. Однако после двух сезонов размножения он вырождается и уже не годится на семена. Да и вкусовые качества овоща не самые лучшие. Между тем, наши иркутские сорта более устойчивы к различным заболеваниям и нематоде. Да и по вкусовым качествам он превосходит голландский картофель, – поделился Ким Гамбург.

Для налаживания безвирусного семеноводства картофеля необходимо организовать производственную цепочку. Сотрудники СИФИБРа будут оздоравливать новые сорта, сохраняя их в пробирочной коллекции и выращивать рассаду. Рассаду передадут производителям семенного картофеля для получения оздоровленных клубней на изолированных полевых участках и их последующего размножения до требуемых количеств. В процессе этого размножения сотрудники СИФИБРа будут проводить проверку на наличие вирусов.

Следует отметить, что необходимо создать возможность для предоставления высококачественного семенного картофеля не только крупнотоварным производителям, но и мелким частным выращивателям, так как имеющийся у них семенной материал мало урожаен и заражен вирусами. Именно из-за этого инфекционный фон картофеля в Иркутской области очень высок.

АВТОР ПРОЕКТА

**Ким Захарович
Гамбург**

– доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник СИФИБРа СО РАН



Сегодня в России, как и во многих других странах, картофель теряет урожайность из-за вирусов. Существует более десятка различных вирусов, которые поражают «второй хлеб». Приангарье не стало исключением – 90% картофеля в регионе заражено. Вирусы значительно снижают урожайность и ухудшают качество овоща.

Археологическим находкам продлят жизнь



текст
Екатерина СМЕРНОВА

Ученые Иркутского госуниверситета разработали способ временной консервации артефактов из органических материалов – дерева, текстиля, кожи. Он обеспечивает сохранность экспонатов древности, не требуя материальных трудозатрат и специально оборудованных лабораторий.

Обнаружение археологических артефактов из дерева, текстиля и кожи является уникальным событием в силу недолговечности их существования в погребенном состоянии. На со-

хранность таких изделий влияют климатические факторы и геохимические условия отложений, в которых они найдены.

Для территории России практически идеальным консервантом является вода в различных своих проявлениях и фазах, – рассказывает один из авторов проекта Наталья Бердникова, старший научный сотрудник ИГУ. Широко известны изделия из органических материалов, найденные во влажных отложениях северных средневековых русских городов, таких как Новгород. Хорошо сохраняются органический материал и в мерзлоте. Наиболее известные находки связаны с «замороженными» погребениями пазырыкской культуры на Алтае и в Монголии.

Понятно, что раскрытие археологических комплексов с артефактами из органических материалов приводит к резким изменениям условий среды: почти мгновенно увеличивается доступ кислорода, меняются температурный режим и влажность, возможно попадание прямых солнечных лучей, что ведет к бурному развитию гнилостных процессов, иссушению, деформации, а иногда и к полному разрушению предметов. Поэтому, по словам ученых, наиболее актуальными действиями при работе с такими изделиями становятся процессы асептики и консервации как в полевых, так и в камеральных условиях.

Зачастую в процессе проведения консервации при использовании неко-

торых закрепителей приходится мириться либо с потерей характеристик органических предметов (эластичности материала, изменениями объемов, цветности, веса), либо с недолговечностью самого закрепителя, – поясняет старший научный сотрудник ИГУ Виталий Хуторянский.

Основными способами очистки археологических находок является «сухая» и «мокрая» чистка с преимущественным использованием неионогенных поверхностно-активных веществ (ПАВ). Применение этих методов обусловлено ветхостью материалов. При выборе биоцидных препаратов особенно трудно выполнить главное требование – обеспечение низкой токсичности. Например, известные биоциды для защи-



Расчистка погребений у восточного фасада Спасской церкви Иркутска

ты древесины от плесени, разрушающих и окрашивающих грибов – сульфат меди, мышьяк, хром, медь, цинк, едкий натрий – являются высокотоксичными соединениями.

Эти и другие недостатки способов обработки органических артефактов вызвали у иркутских ученых потребность в разработке оптимальных методов консервации. По словам Натальи Бердниковой, такая необходимость возникла в процессе проведения археологических раскопок православного некрополя XVIII века у стен Спасской церкви, встроенной в южную стену Иркутского острога. Работы велись в зимнее время с конца декабря 2007 года по март 2008-го.

Для проведения раскопок вдоль фасадов здания церкви построили павильоны с непрозрачным пленочным покрытием, внутри которых был организован круглосуточный обогрев электрическими тепловыми пушками. К концу декабря отложения замерзли на глубину около 1 м. Тепловые пушки обеспечивали их равномерное оттаивание. Работа в павильонах исключала попадание прямого солнечного света, резкие температур-

ные переходы и обеспечивала достаточно высокую влажность вмещающих отложений и, следовательно, предметов из органических материалов, – рассказывают археологи.

В некоторых захоронениях сохранились фрагменты кожаной обуви с деревянными вставками, парчовые головные уборы с золотым шитьем, кружевные повязки, пояса, тесьма, фрагменты одежды из шелка, сукна. Изменения условий среды провоцировали процесс разложения органического материала. Известно, что низкие температуры снижают скорость различных химических реакций, поэтому до начала консервации артефакты после фиксации были помещены в холодильные камеры.

В то время и возникла необходимость разработки эффективного способа обратной временной консервации артефактов довольно «молодых» археологических захоронений. Эта процедура в первую очередь должна была предотвратить разрушение экспонатов древности от воздействия микрофлоры и грибов, – продолжает Наталья Бердникова.

Иркутские ученые про-



Погребальная обувь до консервации



Погребальная обувь после консервации

методика, основанная на обработке ультразвуком.

Наблюдения за состоянием артефактов в течение более чем двух лет показали хорошую их стойкость к внешним воздействиям в условиях фондового хранения. Таким образом, применение нашего способа дезинфекции не только замедляет процесс разложения, но и позволяет избежать появления микрофлоры при нарушениях влажности и температурного режима хранения. При этом возможна транспортировка артефактов на значительные расстояния без изменения их внешнего вида. Очень важно и то, что этот способ является благоприятным с экологической точки зрения. Это позволяет исследователям находиться в безопасном контакте с предметами при проведении их дальнейшего изучения, – резюмирует Виталий Хуторянский.

АВТОРЫ ПРОЕКТА

Виталий Хуторянский – кандидат химических наук, старший научный сотрудник ИГУ
Наталья Бердникова – старший научный сотрудник ИГУ, научный сотрудник Иркутской лаборатории археологии и палеоэкологии Института археологии и этнографии СО РАН
Иван Бердников – младший научный сотрудник ИГУ

текст
Ирина АФАНАСЬЕВА

Сотрудники и студенты химико-металлургического факультета Иркутского технического университета разработали инновационную технологию по переработке твердого топлива и горючих отходов с получением «полезных» полупродуктов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НОУ-ХАУ

Мусор из микроволновки

Перерабатывать отходы с помощью СВЧ-волн предлагают сотрудники ИрГТУ

По словам одного из руководителей проекта, доцента кафедры химической технологии ИрГТУ Елены Янчуковской, это стало возможным благодаря созданию микроволнового реактора, в котором под действием высоких температур происходит процесс пиролиза (сжигания) отходов.

Утилизация ТБО становится одной из самых злободневных проблем современности. В российских городах ежегодно образуется около 40 млн тонн отходов и только 3% от этого объема подлежит дальнейшей переработке, остальное хранится на полигонах. В связи с этим возникает необходимость в технологии, способной максимально уменьшить массу захороненных отходов, при этом она должна обладать низкой капиталоемкостью и приводить к рециклингу вторичного сырья или получению конечных ценных продуктов – говорит Елена Янчуковская.

Результаты исследований иркутских ученых показали, что пиролиз позволит значительно сократить массу отходов, поскольку термическому разложению подвергается до 85% компонентов ТБО.

В нашем случае сжигание происходит за счет воздействия электромаг-

нитного микроволнового излучения на эти компоненты. Этот процесс происходит посредством так называемого импульсного магнетрона непрерывного действия, – продолжает Елена Янчуковская.

Одна из авторов разработки, магистрантка ИрГТУ Наталья Днепро-вская поясняет, что магнетрон, излучающий СВЧ-волны, является «сердцем» микроволнового реактора.

Волны сверхвысоких частот переходят в тепловую энергию в объекте, который начинает сжигать себя изнутри. Таким способом можно перерабатывать мусор органического происхождения (древесные и нефтехимические отходы, резинотехнический мусор), – утверждает Наталья Днепро-вская. – Все компо-

По расчетам ученых, применение СВЧ-генераторов на полигонах ТБО в Приангарье позволит достичь эколого-экономического эффекта в сумме до 200-250 млн рублей в год.

ненты выжигаются в соответствии с определенной температурой. Подобрать оптимальные режимы, мы получаем из 1 тонны отходов 300 кг кокса, который будет использоваться в доменных печах как уголь. Также из 1 тонны мусора можно получить 120 кг светлого печного топлива, обеспечивающего работу самой установки. Кроме того, переработка отходов даст около 20% синтез-газа, необходимого во всех химических производствах. На выходе образуется еще и балластная фракция, которая может пойти на создание стройматериалов и азотистые удобрения.

Авторы проекта подчеркивают, что вся процедура переработки экологически безопасна, и выбросов в

атмосферу не происходит благодаря установленной в комплекс системе газоочистки. Таким образом, эффективно используя вторичные ресурсы, можно обеспечить не только благоприятную экологическую обстановку, но и получить ощутимую коммерческую прибыль.

В отличие от подобных разработок мощность магнетрона, использованного в данной установке, в два раза превышает аналоги. Таким образом, время работы микроволнового реактора составляет 12 тыс. часов против 5 тыс. часов аналоговых устройств. Кроме того, происходит существенная экономия электроэнергии – до 30%. Тепловой КПД увеличен до 95%, вместо 80% у аналогов. Скорость химических реакций, протекающих в установке, до 10 раз выше конкурирующих разработок.

По предварительным оценкам разработчиков, рентабельность проекта составляет 56%, затраты окупятся через два-три года использования.

Ориентировочная стоимость комплекса составит около 13 млн рублей. Он способен переработать 100 тыс. тонн ТБО в год, также есть варианты на 50 и 30 тыс. тонн. Установка способна на любую производительность – все зависит от мощности реактора, – сообщает Наталья Днепро-вская.

АВТОРЫ ПРОЕКТА

Елена Янчуковская
– доцент кафедры химической технологии ИрГТУ
Наталья Днепро-вская
– магистрант ИрГТУ



ТОР-10

ИННОВАЦИОННЫХ ПРОРЫВОВ 2012 ГОДА ПО ВЕРСИИ «НАУКИ ПРИАНГАРЬЯ»

Каждый год авторитетные издания составляют рейтинги важных событий в разных сферах науки. Мы решили присоединиться к этой традиции и предлагаем свой ТОР-10 инновационных прорывов 2012 года, сформированный на основе мнений научной и деловой общественности Иркутской области.

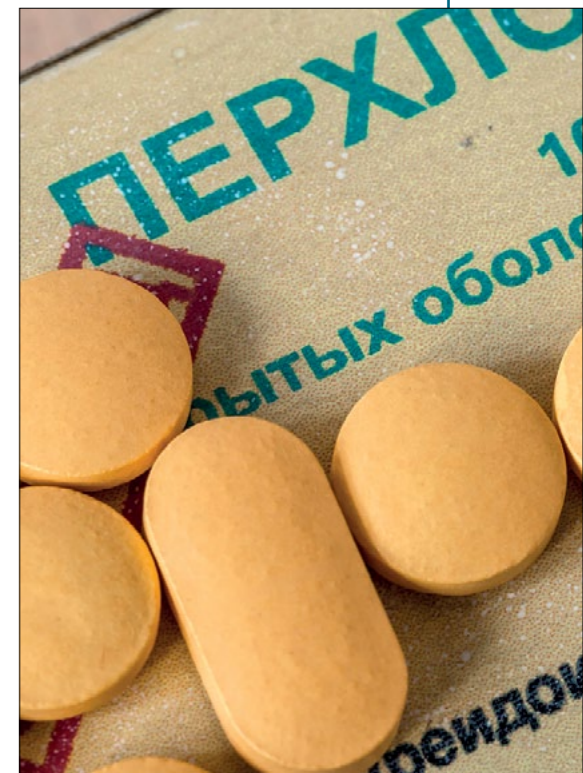
ИДЕИ • ИННОВАЦИИ • ИНВЕСТИЦИИ

НАУКА
приангарья

1 Противотуберкулезный препарат «Перхлзон»
(Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН и ОАО «Фармасинтез»)

Премьер-министр РФ Дмитрий Медведев назвал новое лекарство прорывом в отечественной фармацевтике. «Перхлзон», по данным разработчиков, способен вылечить больных, имеющих последнюю стадию туберкулеза. В 2012 году препарат был зарегистрирован в Министерстве здравоохранения РФ. Планируется, что он будет поставляться во все противотуберкулезные лечебные учреждения России. Курс лечения «Перхлзоном» в расчете на одного пациента обойдется в сумму около 1 200 долларов (36 тыс. рублей). По стандартам Всемирной организации здравоохранения, стоимость курса лечения впервые выявленного туберкулеза стоит 8-10 тыс. долларов, при этом медики не дают гарантий полного излечения болезни.

По оценке специалистов, минимальный объем рынка «Перхлзона» к 2015 году составит не менее 100 млн долларов, причем на Россию придется около 20-25 млн долларов. В 2013 году «Фармасинтез» предполагает выпустить 20-30 тыс. упаковок «Перхлзона», к 2015 году объем производства будет доведен до 50-60 тыс. упаковок. В компании будет налажен выпуск препарата полного цикла – в Братске проектируется завод по производству активных сырьевых субстанций. Предполагается, что он начнет работу к концу 2013 года.



2 **Высокоэффективные технологии проектирования, конструкторско-технологической подготовки и изготовления самолета MC-21**

(НИ ИргТУ и ОАО «Корпорация «Иркут»).

Проект – победитель Постановления №218 правительства РФ. Общий объем инвестиций – 499 млн рублей. Разработаны: установка формования длинномерных панелей; установка для измерения остаточных напряжений, инструмент для правки подкрепленных деталей. Сформирован комплекс для исследования сверхпластичного формования. Разработаны: программное обеспечение для системы автоматизированного проектирования сборочной оснастки в самолетостроении, методология проектирования техпроцессов и оснащения заготовительно-штамповочного производства. Реализация проекта обеспечит повышение технико-экономических показателей по различным направлениям производства самолета от 10 до 50%.



3 **Гидроакустический комплекс по поиску и мониторингу газовых гидратов**
(Лимнологический институт СО РАН и НИ ИргТУ)

Проект – победитель конкурса Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России». Общий объем инвестиций – 130 млн рублей. В том числе: средства федерального бюджета – 60 млн, внебюджетные средства – 70 млн рублей. Мировые запасы газовых гидратов в несколько раз превышают запасы обычного природного газа, что позволяет считать их одним из перспективных источников углеводородного сырья. Цель проекта – создание уникального программно-аппаратного комплекса для поиска и мониторинга залежей газовых гидратов в донных осадках морей. Применение: при поисково-разведочных работах и изучении залежей газогидратов в Арктике, Охотском и Черном морях. В этом году опытные испытания гидроакустического комплекса пройдут на территории озера Байкал.



4 **Решение о развитии астрофизического центра в Тункинской долине на базе полигона ИГУ и поддержка правительством создания национального научного центра на базе Института солнечно-земной физики СО РАН**

В Тункинской долине будут сооружаться уникальные, не имеющие аналогов в мире установки для регистрации частиц космического происхождения. Объем инвестиций – порядка 1 млрд рублей. Здесь будет работать один из самых передовых приборов мирового уровня. Планируется, что еще более крупные инвестиции для создания нескольких новых установок мирового класса придут в Институт солнечно-земной физики СО РАН. В их числе – глубокая модернизация (а по сути, создание нового инструмента) солнечного радиотелескопа в урочище Бадары, а также разработка нового супертелескопа – солнечного коронографа с диаметром оптики до 3 метров. Воплощается давняя мечта о новых научных приборах, которые позволят России существенно продвигаться на пути фундаментальных исследований в области астрофизики.



5 **Инновационные материалы в строительстве ВИНИЗОЛ и ПЕНОЗОЛ**
(НИ ИргТУ и ООО «ЭкоСтройИнновация»)

Проект – победитель конкурсов инновационных проектов правительства Иркутской области и администрации Иркутска.

ВИНИЗОЛ – пористый огнестойкий строительный отделочный материал на основе золы ТЭЦ и отходов ПВХ (ООО «ЭкоСтройИнновация»). Применение: террасная доска, фасадная плитка, полы, плинтуса, чердачные перекрытия, двери, оконные рамы и др. Конкурентные преимущества: огнестойкость (класс Г1-Г2), водостойкость, срок службы до 50 лет, био- и химическая стойкость, стоимость 1 кв. м – 2-3 тыс. рублей. Потребительские свойства: хорошо пилится, строгается, сверлится; легко окрашивается; удерживает гвозди, поддается склеиванию и сварке, можно гнуть в подогретом виде.

ПЕНОЗОЛ – пористый огнестойкий теплоизоляционный материал на основе золы ТЭЦ и полимерного связующего. Применение: производственные здания, наполнение сэндвич-панелей, нефте- и газопроводы, теплотрассы и др. Конкурентные преимущества: плотность менее 35 кг/кубометр, коэффициент теплопроводность 0,035; био- и химическая стойкость, срок службы до 15 лет, стоимость 1 куб. м – 1-1,3 тыс. рублей.



6 **Создание нового языка программирования Libretto и технологии разработки облачных приложений на базе этого языка.**
(ИГУ и ООО «Либретто Лабс», резидент Фонда «Сколково»)

Инноватика проекта заключается в возможности интеграции вебтехнологий, формирования единой среды в системах разнородных устройств, обеспечении разработки объектных моделей с нормативно строгой семантикой. Новый язык программирования, по мнению авторов, может оказать влияние на развитие интернета. Libretto является ядром платформы Libretto Cloud, реализующей модель PaaS (платформа разработки облачных приложений). Объектные модели в Libretto обладают строгой логической семантикой и допускают множественные реализации. Гибкая настройка синтаксиса позволяет формировать виртуальные DSL: domain specific languages (речь идет о настройке языка на конкретную веб-компоненту). Кроме того, облачные приложения на Libretto – это система взаимодействующих устройств как единое и прозрачное пространство вычислений, то есть организация единой среды данных и кода вебприложения.

В рамках реализации проекта разработана спецификация Libretto 0.9, на ее основе реализован интерпретатор. Создана экспериментальная система хранения объектных моделей Libretto Storage. Разработан модуль Libretto для вебфреймворка Play. Сформирована среда создания и развития объектных моделей Libretto Notes – как отдельное приложение и как вебсервис. Проведены экспериментальные разработки вебприложений. Разрабатывается технология компиляции Libretto в байткод и методы трансляции в JavaScript. Создан пакет объектных баз знаний. Самая развитая – междисциплинарная база знаний о Байкале – порядка 70 тыс. объектов.



7 **Производство высокоочищенных сферических кварцевых гранул для электронной компонентной базы**
(НИ ИргТУ)

Проект – победитель Постановления №218 правительства РФ. Общий объем инвестиций 403 млн рублей. Разработаны технологии электроимпульсного дробления, очистки, сепарации и плазменной сфероидизации кварцевых частиц, которые позволяют получить продукт себестоимостью в два раза ниже аналогов и высокой чистоты (порядка 99,99 % по основному веществу).



8 Наноразмерный модификатор прочности из твердых углеродсодержащих отходов металлургического производства

(НИ ИргТУ и ЗАО «Нанотехцентр»)

Разработан способ получения наномодификаторов (наногранул диоксида кремния и углеродных трубок) для использования в производстве строительных и промышленных материалов с улучшенными прочностными и эксплуатационными характеристиками: сверхпрочные металлы и сплавы, стройматериалы, асфальтобитумные покрытия, эмали и краски, высокопрочные медицинские керамические и металлические протезы.

Конкурентные преимущества: модификатор позволяет увеличить на 30-90% прочность различных материалов (стали, сплавы черных и цветных металлов, бетонные смеси, полимербитумные покрытия, углепластики, лаки, краски и др.). При организации промышленного производства себестоимость 1 кг модификатора составит около 7 тыс. рублей, что в десятки раз ниже аналогов. Потенциальный объем рынка – до 300 млн рублей в год. В 2012 году изготовлена опытная партия высокопрочной краски, которая в настоящее время проходит апробацию при ремонте фасадов зданий Иркутска.

Разработана технология добавления наномодификаторов в асфальтовые покрытия, позволяющая увеличить срок службы дорог. Достигнута договоренность с дорожной службой Иркутской области о проведении испытаний в 2013 году. Ведутся переговоры с металлургическими компаниями России о разработке и апробации использования наномодификаторов для увеличения прочности металлов.



9 Новая битумно-полимерная эмульсия для асфальто-бетонных покрытий для автомобильных дорог

(НИ ИргТУ и ООО «Новые технологии в строительстве»)

Проект – победитель программы «СТАРТ – 2012». Преимущество технологии: увеличение сроков службы дорожных одежд в условиях Сибири и Дальнего Востока от 1,5 до 4 лет; снижение стоимости дорожных работ более чем на 20% за счет исключения нагрева инертных материалов и битумной эмульсии по сравнению с классической технологией производства асфальтобетона; температура хрупкости предлагаемых битумов составляет около -40°C (у аналогов до -30°C); температура размягчения – более +50°C (у аналогов на порядок ниже).

В настоящее время технология проходит апробацию в Иркутске (с использованием битумной эмульсии, полученной по новой технологии, отремонтирован экспериментальный участок (50 метров) автодороги в районе улицы Напольная (остановка трамвая № 4 «Братская»).



10 Новая интерактивная экспозиция «Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле»

(Байкальский музей СО РАН)

С помощью диорам и электронных планшетов посетители знакомятся с процессами формирования Вселенной, Солнечной системы, планеты Земля и озера Байкал, получают ответы на вопросы – как устроена клетка, как появились первые многоклеточные организмы, в том числе губки, которые и сейчас обитают в Байкале. В экспозиции представлен и современный этап истории планеты, показан круговорот органических веществ в природе, пищевые цепи на Байкале. Можно узнать о том, почему геологи считают текущий исторический период Земли аномально спокойным и благоприятным для людей.

Кроме того, разработан проект реконструкции музея, который, в частности, предполагает увеличение площади аквариумных залов до 10 тыс. кв. метров, с 35 аквариумами, общим объемом 41,5 куб. метров и подводным залом с 250 кв. метров, что позволит привлечь более 1 млн посетителей в год.



Мэрия Иркутска планирует оказывать системную поддержку развитию инновационной инфраструктуры, которая будет помогать инновационным компаниям города на различных этапах ведения бизнеса. Ключевым звеном этой системы должна стать Иркутская технологическая сервисная компания, о создании которой было объявлено на III Байкальской венчурной ярмарке. Ее сотрудники занимаются поиском и «упаковкой» идей в понятные для инвесторов продукты, анализом рынка, вопросами патентования. Об инновационном будущем Иркутска мы беседуем с заместителем мэра – председателем комитета по экономике администрации города Алексеем Альмухамедовым.



Алексей Альмухамедов:

Иркутск должен стать крупнейшим заказчиком инноваций

Мы создали и постоянно поддерживаем «движуху» вокруг инновационной активности, стали площадкой для взаимодействия между городом, инноваторами и инвестиционными структурами России и зарубежья.

текст
Оксана ХЛЕБНИКОВА
фото
Александр НОВИКОВ

– Алексей Александрович, какое место Иркутск сегодня занимает в рейтинге инновационной активности городов России?

– Такого рейтинга городов на данный момент не существует. Некоторые агентства сравнивают по уровню инновационности регионы страны. Однако скажу, что Иркутск узнаваем, несмотря на то, что элементов инновационной инфраструктуры (технопарков, инкубаторов) у нас очень мало и нет венчурных фондов, для создания которых необходимо минимум 300 млн рублей. При этом мы создали и постоянно поддерживаем

«движуху» вокруг инновационной активности, стали площадкой для взаимодействия между городом, инноваторами и инвестиционными структурами России и зарубежья. Благодаря венчурным ярмаркам, Иркутск стал известен на рынке венчурного инвестирования. Многие инновационные проекты мы запустили впервые в России специально, чтобы засветиться в качестве активного игрока на этом поле. Речь идет о венчурном кафе, в котором предприниматели, ученые и инвесторы находят общий язык, и о городской Аллее инноваций – проекте, где сегодня представлено около десятка новых для города технологий, половина из которых – ноу-хау, появившиеся именно в Иркутске.

– Что это дает городу?

– Во-первых, мы считаем, что Иркутск может и должен стать крупнейшим заказчиком инноваций. Это даст нам конкурентоспособность по отношению к другим городам. Мы активно применяем инновации в коммунальном хозяйстве – укладываем инновационный асфальт, монтируем светодиодные фонари, устанавливаем антивандальные скамейки. Это не абстрактные технологии, а вполне реальные ноу-хау, которые можно увидеть, потрогать руками и оценить.

Во-вторых, по нашему мнению, город обязан быть организатором инновационного процесса. Мы создаем площадки для диалога науки, образования, бизне-

са и власти, чтобы найти золотую середину – когда станет ясно, что и за какие деньги продает ученый, и зачем это нужно инвестору.

– Что вам мешает реализовать первый пункт?

– 94-й закон, который имеет антиинновационную направленность. Здесь приоритет – вопрос цены, а ноу-хау всегда дороже обычного продукта или технологии. Нужно ориентироваться не на цену продукта в момент продажи, а на цену владения продуктом. Если я построю дорогу сейчас в два раза дороже, чем мои конкуренты, но в течение 10 лет она не будет требовать ремонта, выгода есть. Или, например, дорогой принтер дает существенную экономию по рас-



Мы планируем создать в городе в ближайшие три-пять лет несколько промышленных площадок различного типа для размещения высокотехнологичных производств и инновационных компаний, чтобы, с одной стороны, стимулировать локализацию местных развивающихся инновационных бизнесов и, с другой, привлекать в город компании из других регионов, а в перспективе и стран.



вой обертки, а значит, и коммерции. Другой пример – в Иркутске налажено производство комплексов экспресс-диагностики неисправности двигателей по результатам проверки отработанного машинного масла. Здесь выстрелила разработка физиков ИГУ.

– Согласитесь, примеров, когда инновации не получились – гораздо больше...

– Дело в том, что фундаментальная наука все время работает на развитие, ученые постоянно пребывают в поисках нового. К примеру, он придумал прибор и показал коммерсанту. Тот заинтересовался, начал изучать рынок, составил бизнес-план. Через неделю они встречаются, чтобы обговорить детали бизнеса, а ученый говорит: «Да это уже неинтересная идея, я придумал гораздо лучше».

– В каких инновациях город нуждается сегодня?

– Назову четыре сферы. Энергоэффективность – это технологии эффективного производства, распределения и потребления тепла и электричества. Экоинновации – это новые технологии и продукты с учетом высочайших экологических стандартов в различных сферах: от строительства до производства продуктов питания, от озеленения до производства лекарств на природной основе. Инновации в системе ЖКХ – все, что позволяет повысить эффективность в эксплуатации систем жизнеобеспе-

ГОСТЬ НОМЕРА

чения города. И наконец, инновации в управлении – включение населения в реализацию проектов городского развития и т.д.

– Что Иркутску дает венчурная ярмарка?

– Контракты на ней не подписываются. Мы не всегда даже узнаем о том, что участники заключили соглашения о сотрудничестве. Зато ссылаясь на факт проведения ярмарки, я могу связаться с Роснано, Российской венчурной компанией (РВК) и предложить финансировать проекты, которые мы здесь вместе обсуждали.

В частности, по результатам обсуждений с коллегами в 2011 году на II Байкальской венчурной ярмарке мы в 2012 году создали ОАО «Иркутская технологическая сервисная компания», которая была презентова-

нала дешевый препарат, позволяющий обрабатывать древесину против грибка, и пока ей под силу продавать только 10 литров в месяц. Если достать для этого бизнеса достаточно благоприятные условия, то в течение нескольких месяцев вполне реально увеличить мощность производства и реализовать по 10 тонн препарата.

– Дайте совет стартаперам – как произвести хорошее впечатление на потенциальных инвесторов и повысить шансы на получение финансирования?

– Инвестору нужен бизнес-план. Не смогут найти финансирование проекты, не имеющие своего рынка. А еще бизнесу неинтересны идеи на стадии НИР. Инвестор заинтересован в коротких деньгах, то есть

Инвестору нужен бизнес-план. Не смогут найти финансирование проекты, не имеющие своего рынка. А еще бизнесу неинтересны идеи на стадии НИР. Инвестор заинтересован в коротких деньгах, то есть быстрой окупаемости проекта.

на на III БВЯ и уже сейчас активно занимается поиском инноваций, их упаковкой в понятные для инвесторов продукты, анализом рынка, составлением бизнес-планов, вопросами патентования. Сейчас эта структура плотно работает с технопарком НИ ИРГТУ, ряд проектов уже упакованы и продаются по линии РВК.

Кроме того, мы планируем создать в городе в ближайшие три-пять лет несколько промышленных площадок различного типа для размещения высокотехнологичных производств и инновационных компаний, чтобы, с одной стороны, стимулировать локализацию местных развивающихся инновационных бизнесов и, с другой, привлекать в город компании из других регионов, а, в перспективе, и стран.

На этих территориях разместятся модульные цеха, где можно будет быстро перестроить производство – например, фармацевтическое на пищевое. Допустим, одна компания сле-

быстрой окупаемости проекта. Рентабельность проекта должна быть высокой, выше, чем риски потери денег. По статистике поддержки венчурных проектов, в 90% случаях деньги выброшены, в 7% – вышли в ноль, в 2% – дали ставку 20–30%. И лишь в 1% случаев проекты выстрелили и перекрыли расходы. Как правило, быстрые инновационные проекты связаны со сферой информационных технологий.

– Согласно Стратегии развития Иркутска, к 2025 году город станет инновационно активным. Вы верите в это?

– Если под этим термином подразумевать создание в городе механизмов трансфера технологий вузовской и академической науки к бизнесу, то да. Если мы говорим о том, будут ли Иркутск воспринимать в стране инновационно активным городом, то тоже да. А вот будем ли мы сами себя считать таковыми, то, наверное, нет. Но стремление к этому есть, и работа идет большая.

КОНКУРСЫ ДЛЯ ИННОВАТОРОВ

Все субсидии предоставляются в целях поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства на безвозмездной и безвозвратной основе.

Аллея инноваций

Субсидии предоставляются в целях возмещения части затрат в связи с выполнением работ (оказанием услуг) при осуществлении деятельности, направленной на реализацию инновационных проектов на Аллее инноваций. Размер субсидии определяется по результатам заседания экспертной комиссии и составляет 60% от объема (суммы) расходов, связанных с практической реализацией инновационного проекта на Аллее инноваций. Субъект инновационной деятельности имеет право на получение субсидии один раз в течение финансового года.

Объем финансирования в 2013 году составляет 2 200 000 (два миллиона двести) тыс. руб.

Прием документов для участия в конкурсе осуществляется с 30.01.2013г. по 28.02.2013г.

Конкурс на предоставление субсидий из бюджета города Иркутска субъектам инновационной деятельности на возмещение затрат, связанных с регистрацией прав интеллектуальной собственности.

Субсидии предоставляются в целях возмещения затрат, связанных с регистрацией прав интеллектуальной собственности в рамках реализации инновационных проектов, приоритетных для города Иркутска. Размер субсидии определяется по результатам заседания экспертной комиссии и составляет 70% от объема (суммы расходов), связанных с регистрацией прав интеллектуальной собственности, но не более 80 (восемьдесят) тыс. руб. по одному объекту.

Подлежат субсидированию следующие объекты интеллектуальной собственности:

- изобретения;
- полезные модели;
- промышленные образцы;
- программы для электронных вычислительных машин;
- базы данных.

Каждый объект интеллектуальной собственности должен представлять собой составную часть инновационного проекта, приоритетного для города Иркутска.

Объем финансирования в 2013 году составляет 500 (пятьсот) тыс. руб.

Прием документов для участия в конкурсе осуществляется с 06.02.2013г. по 11.03.2013г.

Конкурс на предоставление субсидий из бюджета города Иркутска субъектам инновационной деятельности на возмещение затрат по выполнению работ (оказанию услуг) при осуществлении деятельности, направленной на реализацию инновационных проектов, приоритетных для города Иркутска.

Субсидии предоставляются в целях возмещения затрат по выполнению работ (оказанию услуг) при осуществлении деятельности, направленной на реализацию инновационных проектов, приоритетных для города Иркутска. Размер субсидии определяется по результатам заседания экспертной комиссии и составляет 80% от объема (суммы расходов), указанных в смете, в рамках которой и должен быть израсходован. Объем финансирования в 2013 году составляет 7 000 000 (семь миллионов) рублей.

Прием документов для участия в конкурсе осуществляется с 23.01.2013г. по 21.02.2013г.



Иркутск активно применяет инновации в коммунальном хозяйстве. Инновационный асфальт, светодиодные фонари, антивандальные скамейки – это не абстрактные технологии, а вполне реальные ноу-хау, которые можно увидеть, потрогать руками и оценить

ходным материалам, что тоже выгодно.

– Как образуется инновационный бизнес?

– Инновации в бизнес могут прийти двумя путями – из науки и от самого предпринимателя, который ищет свою нишу и вынужден создать ноу-хау. Пока из работоспособных инновационных бизнесов распространен второй путь. На награждении лучших предпринимателей Иркутска за 2012 год мы отметили одну перспектив-

ную идею – машиностроительное оборудование, которое с высокой скоростью обрабатывает бревна для деревянного домостроения. Предприниматель сделал достаточно конкурентоспособный бизнес. Хотя это и не новшество, зато удачный пример трансфера инноваций в производство.

– А если говорить об инновациях, которые вышли из научных коридоров...

– Есть примеры мощных инноваций. Так, профессор Борис Огарков, заведующий лабораторией экспериментальной биотехнологии НИИ биологии ИГУ, разработал лекарственные вытяжки из грибов. Но у этого проекта нет краси-

Инновации в бизнес могут прийти двумя путями – из науки и от самого предпринимателя, который ищет свою нишу и вынужден создать ноу-хау. Пока из работоспособных инновационных бизнесов распространен второй путь.



Бюджетная поддержка инновационных проектов не должна ограничиваться малым и средним бизнесом, поскольку большинство разработок созданы в недрах вузов и научных учреждений. С такой позицией выступил председатель президиума Иркутского научного центра СО РАН Игорь Бычков на депутатских слушаниях в Законодательном собрании Иркутской области. По его словам, именно парламентарии должны инициировать поправки в федеральное законодательство, чтобы исправить ситуацию. Но услышали ли академики народные избранники?..



Инновации В «собственном соку»

текст
Елена АЛЕКСАНДРОВА
фото
Владимир
КОРОТКОРУЧКО

Депутатские слушания «О состоянии и перспективах инновационного развития Иркутской области», прошедшие в конце прошлого года, заинтересовали только вузы и научно-исследовательские институты. Участие также приняли представители правительства региона и администрации города Иркутска. Депутаты ЗС же были в меньшинстве – присутствовал лишь председатель комитета по собственности и экономической политике Заксобрания региона Игорь Миromanов.

Во вступительной речи он отметил, что возможности развития инновационных технологий у Иркутской области есть, но пока мы позиционируемся как сырьевой регион с быстро окупаемыми инвестициями. Начальник отдела инновационной деятельности и высшей школы

минэкономразвития Иркутской области Илья Усов подробнее остановился на состоянии инновационного развития Приангарья. По его информации, в 2010 году в структуре валового регионального продукта доля высокотехнологичной и наукоемкой продукции составила около 8%, из которых 57,6% приходится на машиностроение (в основном на корпорацию «Иркут»), 30% – на связь и вычислительные технологии, 6,2% – НИОКР и более 4% –



экономическое производство. При этом доля инновационной продукции еще меньше – 1,5% в 2010 году и 3% в 2011 году. – Ежегодно на наукоемкое производство в Иркутской области тратится порядка 40 млрд рублей, – подчеркнул Илья Усов. – И объемы затрат постоянно растут. Во многом благодаря увеличению финансирования из федерального бюджета.

Более детально представитель правительства рассказал



о мерах поддержки инновационных проектов на уровне области. В первую очередь это региональный конкурс, позволяющий получить субсидию до 5 млн рублей, и областная целевая программа по развитию малого и среднего бизнеса, в рамках которой для начинающих предпринимателей предусмотрено софинансирование в размере 2 млн рублей, а для действующих – до 25 млн рублей. Помимо этого, с 2009 года функционирует Иркутский областной гарантийный фонд, созданный для обеспечения доступа предприятий малых форм к кредитным ресурсам.

– Кстати, мы совместно с институтом развития производителей сил разработали методологию классификации элементов инновационной инфраструктуры. По итогам можно сказать, что сегодня на территории области действуют 18 таких объектов, которые в основном размещены на базе вузов и научно-исследова-



«Развитие научной, научно-технической и инновационной деятельности»

Бюджет
определен
в размере **783,6**
млн рублей

1	аналитический блок
2	государственная поддержка
3	инфраструктура (венчурный фонд, технопарк, бизнес-инкубатор)
4	информационное обеспечение
5	НИОКР (государственный заказ)

тельских институтов, – добавил Илья Усов.

Заместитель председателя комитета по экономике администрации Иркутска Николай Потороченко поделился достижениями в сфере инновационного развития города. Он сообщил, что главным событием уходящего года стала Байкальская венчурная ярмарка, совмещенная нынче с Российской ярмаркой. В ней приняли участие более 1,2 тыс. человек, свыше 40 инвестиционных и венчурных фондов. В настоящее время с инвесторами ведут переговоры пять компаний-участников, объем запрашиваемых инвестиций составляет 160 млн долларов. А одна иркутская фирма по итогам ярмарки получила прямой заказ на свою инновационную продукцию.

– В рамках программы по развитию инновационной деятельности в Иркутске ежегодно проводятся конкурсы на предоставление субсидий из городского бюджета на реализацию инновационных проектов, в которых заинтересован город, – сообщил Николай Потороченко. – В 2011 году был запущен уникальный проект «Аллея инноваций» – это экспериментальная площадка для практической реализации и апробации в реальных климатических условиях инновационных разработок компаний города. В течение 2012 года на ней было реализовано семь проектов, среди которых – интеллектуальные остановочные комплексы с подсветкой от солнечной энергии, технология изготовления монолитных декоративных бордюров, цветные антивандалные цоколи для стандартных уличных фонарей, энергосберегающие уличные светодиодные светильники и др.



В целом в 2012 году из бюджета города было выделено почти 9 млн рублей на организацию консалтинга субъектов инновационного бизнеса, проведение Байкальской венчурной ярмарки, субсидирование инновационных проектов. Николай Потороченко также добавил, что с 2012 года мэрия начала поддерживать компании в получении патентов. Всего было выделено 340 тыс. рублей на защиту прав пяти объектов интеллектуальной собственности.

С 2013 года в рамках новой долгосрочной целевой программы «Стимулирование экономической активности в городе Иркутске на 2013–2017 годы» все апробированные и хорошо зарекомендовавшие себя формы муниципальной поддержки инновационной деятельности будут сохранены. При этом, как отметил Николай Потороченко, мэрия намерена уделить серьезное внимание развитию инновационной инфраструктуры. Общий объем средств, которые в предстоящие пять лет городская администрация планирует направить на поддержку инноваций, – более 100 млн рублей.

В свою очередь Игорь Бычков обратил внимание собравшихся на то, что государственная поддержка инновационных проектов замкнута на малых и средних предприятиях. Вузы и научные учреждения, где, по сути, и создается большинство разработок, оказываются вне бюджетного финансирования. В результате новаторские идеи варятся в собственном соку, то есть развиваются на базе высших учебных заведений и научно-

исследовательских институтов. И выйти на рынок таким разработкам довольно сложно.

– Возможности для инноваций у вузов и институтов Иркутской области есть, – считает Игорь Бычков. – Имеется и оборудование, и лаборатории, и научная школа. Но по федеральному законодательству для получения господдержки в области инноваций вузы и научные учреждения вынуждены сами создавать малые предприятия. Хотя во всем мире применяется другая схема – продажа патента бизнесу. И государственная поддержка должна оказываться как предприятиям, реализующим инновационные продукты, так и разработчикам этих инноваций.

Игорь Бычков рекомендовал депутатам Заксобрания выйти с инициативой на федеральный уровень об изменении законодательства. На некоторых проблемах в развитии инноваций на базе вузов акцентировал внимание и проректор по научной работе Иркутского государственного медицинского университета Александр Ботвинкин. По его мнению, сегодня инновационный процесс в вузах не достигает конечной цели, когда интеллектуаль-



ная собственность приносит финансовую прибыль.

– Внедрение результатов научных исследований в практику здравоохранения осуществляется без взаимных финансовых расчетов, – пояснил проректор на примере своего вуза. – Процесс создания обществ с ограниченной ответственностью и привлечение инвестиций тормозят проблемы, связанные с выдачей разрешения на аренду помещений, которые находятся в федеральной собственности с правом оперативного управления со стороны вуза. Хотелось бы получить поддержку со стороны исполнительной и законодательной властей в этих вопросах.

По завершении депутатских слушаний участники рекомендовали правительству области разработать долгосрочную целевую программу поддержки инновационной деятельности, которая должна определить приоритеты в развитии высокотехнологических и наукоемких производств и предусмотреть создание территориально-производственных комплексов и научно-образовательных кластеров с учетом особенностей, условий, ресурсов и возможностей региона.

От наступившего года ученые ждут как сенсаций, так и продолжения планомерной кропотливой работы, которая в будущем наверняка приведет к удивительным для человечества открытиям. Возможно, обнаружат жизнь на Марсе, увеличится число экзопланет, будут исследованы пробы воды из озера Восток в Антарктиде, лазерная физика начнет активно проникать не только во все сферы производства, но и в наш быт, а в Иркутской области появится уникальный федеральный университет с экологическим уклоном.

текст
Галина КОРОБЕЙНИКОВА

2013-й – в мировой, российской и региональной науке

Рутинна и сенсации

АСТРОНОМИЯ, КОСМОС

«Запредельный» шаг

Участники российского астрофизического проекта «Радиоастрон» в первой половине 2013 года попытаются разглядеть черную дыру, точнее ее «тень», а также, возможно, «кратовую нору» – выход за пределы нашего пространства-времени.

Сергей Язев:

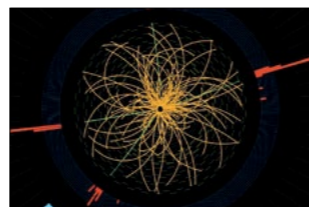
– Основные потоки научной информации, конечно, будут поступать от коллективов, которые работают с самыми совершенными на сегодняшний день научными установками. Это внеатмосферные обсерватории – например, отечественный «Спектр-Р» с уникальными характеристиками. Этот радиотелескоп, летающий по вытянутой орбите вокруг Земли, способен обнаружить не только границы черных дыр, но даже вход в другую Вселенную – так называемую «кратовую нору» – если, конечно, они существуют. В этом смысле начавшийся год уникален: впервые человечество получило технику, которая способна в принципе решать подобные задачи. Здесь ожидаемые открытия мирового уровня могут быть получены на отечественной аппаратуре.

Если говорить о региональных событиях в области астрономии, то я ожидаю, что это будет год подготовки. Подготовки к созданию новых установок экстра-класса, которая развертывается в ИГУ на астрофизическом полигоне в Тункинской долине и на Саянском обсерватории Института солнечно-земной физики СО РАН. Ну, а плановые исследования на уже существующих телескопах, я надеюсь, тоже не раз станут поводом для интереса СМИ – как изучение солнечной активности в обсерватории ИГУ, так и наблюдения космических транзиентов разного типа на автоматическом телескопе «МАСТЕР» МГУ, рабо-

тающем на полигоне ИГУ в Тункинской долине.

Дмитрий Гладкочуб:

– В этой сфере я выделил бы ряд важных событий. Во-первых, коллектив ученых, работающих с телескопом Kepler (NASA), ожидает обнаружение в 2013 году нескольких экзопланет в «зоне обитаемости», то есть в таких условиях планетарной системы, где вода может существовать на поверхности планет в жидком виде, обеспечивая возможность возникновения жизни, подобной земной. Во-вторых, будет подписан договор между Роскосмосом и Европейским космическим агент-



ством (ЕКА) по проекту «ЭкзоМарс», предполагающий отправку в 2016 году орбитального зонда для исследования Марса и высадку на его поверхность посадочного модуля, а в 2018 году – отправку на эту планету марсохода. В-третьих, российский космический радиотелескоп «Радиоастрон» («Спектр-Р») получит вторую станцию слежения и приема информации на базе американской обсерватории Гринбэнк, что позволит удвоить время, доступное для наблюдений.

Обсерватория «Радиоастрон», запущенная с Байконура в 2011 году, стала первым космическим астрофизическим инструментом, созданным российскими специалистами.

В-четвертых, НАСА запустит беспилотный аппарат, который впервые позво-

АСТРОНОМИЯ, КОСМОС



лит изучить химический состав высоких слоев атмосферы (12–20 км). Полученные результаты обеспечат возможность создания точного прогноза климатического будущего планеты.

И наконец, в феврале 2013 года будет выполнен последний эксперимент в коллайдере, после которого его остановят на модернизацию до 2015 года. Кстати, самым значимым научным открытием 2012 года стало обнаружение на коллайдере бозона Хиггса.

Теперь что касается событий российского уровня. Согласно принятой в декабре прошлого года программе фундаментальных исследований на долгосрочный период, отечественная ракетно-космическая отрасль должна к 2020 году в два раза увеличить объем производства, по сравнению с 2011 годом, а доля России в мировом производстве космической техники вырастет с 10,7% до 16%. Из ближайших приоритетов программы можно назвать: создание новой легкой ракеты «Союз-2.1.В» (2013-й) и нового ракетного комплекса «Ангара-А5» (2013-2014 гг.), ввод в эксплуатацию первой и второй очереди космодрома «Восточный».

Жизнь на Марсе – не фантастика?

Марсоход Curiosity в следующем году может обнаружить следы деятельности древних или современных марсианских микроорга-

низмов. Сами по себе органические вещества, соединения углерода и водорода, далеко не всегда означают присутствие живых организмов. Поэтому ученые рассчитывают, что в 2013 году им удастся обнаружить на Марсе не просто органику, а органику, несущую следы биологической переработки.

Виктор Кузеванов:

– Ожидая в этом году эпохальное открытие следов жизни на Марсе. Оно затмит, пожалуй, все научные события. Не знаю только, в какой форме будут найдены следы жизни: то ли именно «следы», то ли непосредственно живые организмы. На мой взгляд, они мало будут отличаться от земных. В этой связи идея панспермии (гипотеза занесения живых существ на Землю из космоса, – Авт.) через некоторое время получит мощнейшую поддержку. Убежден, что жизнь расселялась по планетам из Вселенной мелкими простыми формами, потом они эволюционировали. А в том, что жизнь на Землю принесли некие разумные инопланетяне, у меня глубокие сомнения. Не исключено, что жизнь обнаружится и в других местах в космическом пространстве, например, на спутниках Юпитера Ио или Европа. Будет целый каскад таких открытий, мне кажется. По крайней мере, для этого есть все предпосылки, в этом направлении сосредоточены мощные силы.

ЭНЕРГЕТИКА

«Газовые» перспективы и электрообъединение

Николай Воропай:

– Чрезвычайно трудно прогнозировать ожидаемые события в области науки, конкретнее – в области энергетической науки, что мне наиболее близко. Я бы расширил рамки: не только в энергетической науке, но и в энергетике в целом. И уточнил бы: не ожидаемые, а что хотелось бы, чтобы состоялось. В мире это разработка эффективной технологии извлечения газа из газогидратов. Промелькнуло сообщение о том, что специалисты Японии близки к этому, но дальше не пошло. А это была бы революция в газоснабжении. В стране: принятие решения на межгосударственном уровне о широкомасштабных исследованиях



по формированию межгосударственного энергообъединения с Северо-Восточной Азией. Имеется в виду объединение электроэнергетических систем Восточной Сибири и Дальнего Востока России, Китая, Японии, обеих Корей, Монголии. Такое решение давно назрело. В регионе: начало эксплуатации Ковыктинского газоконденсатного месторождения и развития газохимии. Об этом давно и много говорят, но воз и ныне там. Однако это дало бы большой эффект для региона.

ГЕОГРАФИЯ

Книги, конференции, экспедиции

Леонид Корытный:

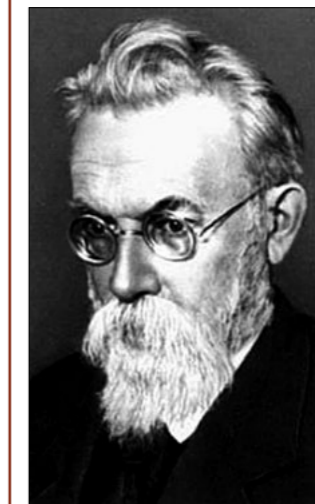
– Каких-то глобальных открытий в нашей сфере, думаю, не будет – это время уже прошло. Сейчас идет планомерная работа.

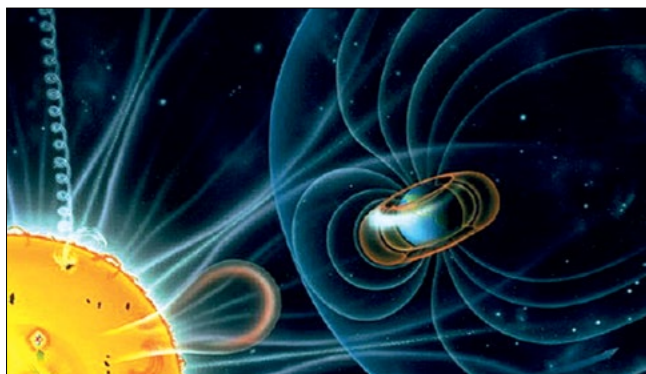
Если говорить о событиях всероссийского уровня, то я бы выделил 150-летие со дня рождения великого русского естествоиспытателя Владимира Вернадского, это фигура поистине космического масштаба. К этой круглой дате будет приурочено немало событий по ли-

нии научных институтов и Российского географического общества. Еще один важный юбилей – 150-летие академика Владимира Обручева, в этой связи мы также ожидаем серию конференций, экспедиций и выставок.

Немало мероприятий приурочено и к теме охраны окружающей среды и экологии, ведь под таким девизом проходит 2013 год в России. Так, в августе в нашем регионе пройдет крупная конференция с участием представителей областного правительства, нашего института, Российского географического общества под названием «Управление эколого-экономическими системами: взаимодействие власти, бизнеса, науки и общества».

Что же касается задач Института географии СО РАН, то основная на этот год – выпуск серии книг «География Сибири», которые представляют собой современный энциклопедический взгляд на развитие нашего края.



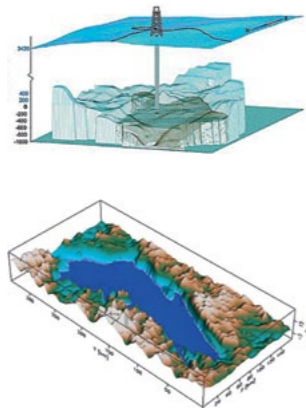


КЛИМАТ

Потеплеет и закружит

Дмитрий Гладкочуб:

— Ученые, занимающиеся изучением Солнца, ожидают, что в 2013 году на Земле может произойти от пяти до десяти сильных и очень сильных магнитных бурь, притом что в 2012 году таких событий было шесть. Вероятность возникновения бури высшей категории прогнозируется в пределах 25%. Британские ученые прогнозируют, что глобальная температура воздуха в 2013 году чуть более чем на полградуса превысит долгосрочный среднегодовой показатель, а год войдет в десятку самых теплых за последнее время. Группа американских ученых начнет бурение подледного озера Уилланс в Антарктиде. А вот российские исследователи, работающие на крупнейшем в Антарктике подледном озере



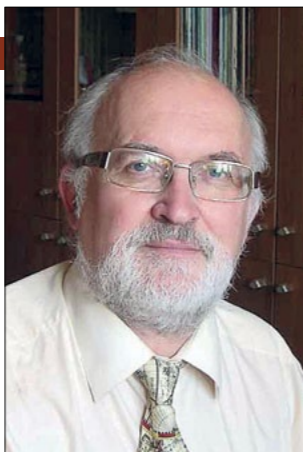
Восток, завершат бурение и отберут первые пробы воды. Это озеро является уникальной водной экосистемой, изолированной от взаимодействия с земной атмосферой и поверхностной биосферой на протяжении миллионов лет. Изучение озера позволит проследить изменения климата на Земле за последние несколько тысячелетий.



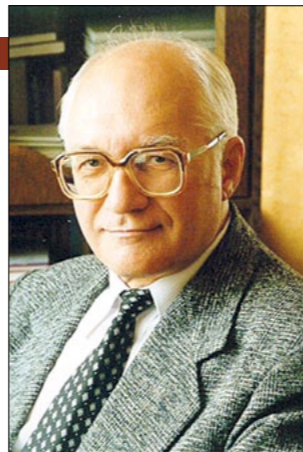
Сергей Язев
проректор,
директор астрономической
обсерватории ИГУ



Дмитрий Гладкочуб
заместитель председателя
президиума Иркутского
научного центра СО РАН,
и.о. директора
Института земной коры
СО РАН



Виктор Кузеванов
директор Ботанического
сада ИГУ



Николай Воропай
директор Института систем
энергетики
им. Л.А. Мелентьева
СО РАН



РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Фармацевтика будущего

Татьяна Пензина:

— Два года назад благодаря усилиям председателя Сибирского отделения РАН академика Асеева и председателя Иркутского научного центра СО РАН академика Бычкова начался новый этап в сотрудничестве с монгольскими учеными, в Иркутске было открыто Представительство Академии наук Монголии. На отчетной конференции Первого конкурса международных проектов (проходила в Иркутске в феврале 2012-го) научными коллективами СО РАН и АНМ были продемонстрированы и систематизированы результаты глубоких научных исследований различных областей знаний, что задало новый вектор в развитии совмест-

ных фундаментальных исследований и научно-прикладных инновационных разработок. С начала этого года проводится Второй конкурс совместных проектов с Монгольской Академией наук, отчетная сессия состоится весной 2013 года в Улан-Баторе.

В рамках совместного проекта по исследованию лекарственных грибов и растений Монголии летом 2013-го планируется международная экспедиция в пустыню Гоби. Изучение биотехнологического потенциала таких немногих сохранившихся на планете Земля уникальных ландшафтов является основой для фармацевтики будущего.

ФИЗИКА

Лазеры «атакуют»

Евгений Мартынович:

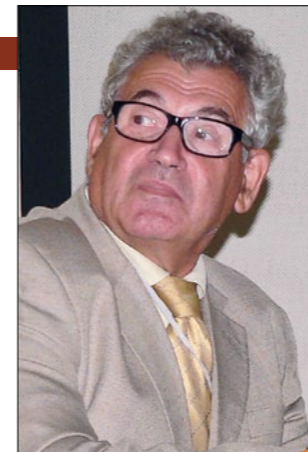


— Первый лазер был создан более 50 лет назад, и все эти годы шло бурное развитие и лазерной физики, и лазерной техники. Предсказывать какие-то резкие изменения или открытия я не берусь, хотя неожиданные достижения в ходе исследований всегда могут появиться. Думаю, что развитие будет идти в таком ключе: мы сможем наблюдать внедрение лазерной техники и методов лазерной физики в отдельные частные науки, в технику, производство, быт. Какую область человеческой деятельности ни возьмем — лазеры везде проникли и обеспечивают самый передовой уровень достижений. Например, в медицине лазеры используются давно и по разным направлениям, будь то диагностика заболеваний или офтальмология. В военном деле применяются лазерные дальномеры, лазерная система наведе-



ния, прямое лазерное оружие. Если говорить о производстве, то на хороших западных предприятиях материалобработку в основном производят лазерами. Наш советский ученый Агапонец стал в Америке миллиардером, организовав несколько компаний по производству технологической лазерной аппаратуры, сейчас он — мировой лидер в данной отрасли.

Теперь что касается физики. В последние годы появился новый термин — «ядерный реактор на лабораторном столе». Оказалось, что с помощью лазера можно существенно обогатить ядерную физику. Американцы в прошлом году запустили лазер для термоядерного синтеза, они его лет 15 строили. Суть в том, что энергия 192-х лазеров, сфокусированных на одну точку, направляется на капелюшку твердого водорода размером в несколько миллиметров, в результате температура поднимается до сотен миллионов градусов и начинается термоядерная реакция. Установка уже работает. Значение ее трудно переоценить: перед нами перспектива обеспечения человечества энергией на тысячи лет!



Леонид Корытный
заместитель директора
Института географии
им. В.Б. Сочавы СО РАН



Татьяна Пензина
заместитель директора
Сибирского института
физиологии и биохимии
растений СО РАН

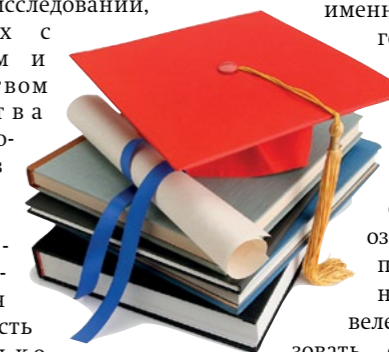
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Рывок в развитии образования

Виктор Кузеванов:

— Я ожидаю вспышки открытий на стыке естественнонаучных и гуманитарных исследований, связанных с развитием и устройством общества (что происходит в социуме — потом отражается в науке), для этого есть несколько предпосылок. Среди них — расцвет и слияние университетов. Стимулом для расцвета станут жесткие требования к стандартам качества вузовского образования, в итоге университеты будут активно использовать свои резервы. Как известно, сегодня гуманитарные науки испытывают серьезное давление, принижение, поэтому гуманитариям придется активизироваться. И в такой ситуации должен сработать принцип ле-Шателье: когда начинается воздействие на систему, она пытается его минимизировать, нейтрализовать. Считаю, что наш город созрел для создания мощного федерального университета. А поскольку

2013-й объявлен в России годом экологии и охраны окружающей среды, а именно с нашего региона в стране началось движение «зеленое», связанное с защитой озера Байкал и природы, то нам «сам Бог велел» организовать федеральный университет с сильной экологической составляющей.



МНЕНИЕ

— Наука делается десятилетиями, поэтому предсказать открытие в той или иной сфере просто невозможно. Какая же это тогда будет научная сенсация? Единственное, чего бы очень хотелось, чтобы наши законы стали более понятными для простых граждан. Я приложил руку к написанию закона об охране озера Байкал, потом несколько лет не видел документ, а когда с ним ознакомился — не узнал: сплошные отсылки к другим нормативным актам, изменения, поправки, очень объемный документ получился.



Михаил Грачев
директор
Лимнологического
института СО РАН

Нобелевская премия по экономике 2012 года, или Как всех переженить, чтобы никто не разводился?

Люди должны больше знать о науке, ее роли и месте в мире, а также текущем состоянии, проблемах и кризисах. Популярная миссия математика Алексея Савватеева. На его просветительских лекциях всегда аншлаги. Редакция журнала решила выступить площадкой для печатных версий научно-популярных обзоров эксперта. Представляем вашему вниманию материал последней его лекции о Нобелевской премии по экономике 2012 года.



текст
Алексей САВВАТЕЕВ

Задача об устойчивых бракосочетаниях

Происходило это давным-давно. Высоко в горах, отрезанная от остального мира, располагалась деревня. На протяжении долгих лет управлял ею один и тот же Старейшина, мудрый и справедливый. При нем народилось много девушек и молодых парней, но все без исключения девушки были влюблены в Старейшину, и не выходили

из-за этого замуж. В конце концов настал ему час помирать. И вот он собрал всех жителей деревушки, и говорит: «Чтобы жизнь в деревне продолжалась, надо вам пережениться да детей нарожать. А чтобы мир да покой был, я вас сейчас так переженю, чтобы потом, когда я помру, никто не развелся и заново бы не женился».

Затем Старейшина позвонил по спутниковому телефону Ллойд Шепли, лауреату Нобелевской премии по экономике 2012 года, и долго разговаривал с ним, не жалея денег.

И приказал он всем молодым людям, равно как и всем девушкам, составить список представителей противоположного пола, в порядке убывания привлекательности в качестве будущего супруга.

Неволять никого не велел, и если, скажем, для девушки Анны выйти за Сергея было горше одиночества, то так и велел в списке пометить.

Затем он велел со списками поступить следующим образом. В тот же день и час каждый парень должен был

постучаться в дверь к своей самой желанной даме (кроме тех, кто пометили в своих записях, что они – убежденные холостяки). Как можно догадаться, у некоторых девушек у двери возникло целое столпотворение, а у некоторых – никого, хоть шаром покати.

Кроме того, некоторые девушки, выглянув в окошко, с разочарованием обнаружили, что хоть мужиков-то и много, но не больно-то она за кого из них замуж вообще хочет. Что поделать, судьба бывает злой!

Дальше Старейшина приказал всем девушкам, которые в принципе хотят замуж (то есть с непустыми списками женихов), осуществить следующее: 1) выяснить, есть ли среди постучавшихся к ним самый желанный жених, и если есть, то всех прочих прогнать и свадьбу играть; 2) если нет, то проверить, есть ли среди постучавшихся хоть один вообще приемлемый жених, и если нет,

то всех прогнать; 3) если приемлемые варианты есть, но самого лучшего нет, то одного наиболее приемлемого оставить, остальных прогнать – но свадьбу пока не играть!



Ну да, что-то есть...

Конечно, да!

Конечно, да!

Очень может быть

Ну да, что-то есть...

Ни за что!

Ни за что!

Надо подумать

Теперь расклад в деревне таков: все парни, кто хотел жениться, либо женились (если им очень повезло, и самая желанная их тоже на первое место поставила), либо посланы прочь, либо ждут решения у дверей их первой из избранных.

На следующий день ситуация повторяется, однако с небольшими изменениями: те, кто ждут у дверей, никому не рыпаются, а ждут дальше. Те, кто счастливо женились, вообще «выходят из игры». А вот те, кто был вчера послан, смотрят на свои списки и решают, идти ли ко второй («второй сорт не брак»), или же остаться навек холостым (в том случае, если одна единственная самая желанная была в списке тех, кого парень хотел в жены). Кто жениться все же хочет, тот идет ко второй. И вновь эти женихи оказываются, вообще говоря, неравномерно раскиданными по порогам домов прекрасной половины деревни.

А что же девушки на второй день? Они смотрят на вновь пришедших; и те девушки, которые в первый день одного из парней «придержали», сравнивают его случшим из вновь появившихся (если вообще кто-то появился). Если старший лучше всех новых, то он остается ждать и дальше, а новые посылаются; если лучший из новых лучше старого, то старый посылается, вместе со всеми остальными, кроме лучшего из новых. Последний занимает место старого. За одним исключением: если лучший из вновь пришедших – самый желанный для нее, то сразу же играют свадьбу. Те из девушек, которые послали всех в предыдущий день, решают задачу с чистого листа, как если бы это был первый день.

Так продолжается день за днем, вечер за вечером. Кто из парней «ангажирован» – ждет до талого, пока его не пошлют, или пока всякие хождения в деревне полностью прекратятся. Кто послан, смотрит на свой список и решает, идти ли к третьей, четвертой и т.д., пока, наконец, не обнаружит,

что все прочие не заслуживают чести быть его женой; тогда остается навек одиноким.

Каждая девушка, пока еще кто-то куда-то приходит и кто-то кого-то посылает, всякий раз решает задачу выбора «лучшего из доступных»: если хоть один раз ей подвернулся приемлемый вариант, она уже свою удачу не упустит и будет рядом держать кого-то, либо этого, либо даже более подходящего. Если же все время не везло, и никто из мало-мальски приемлемых женихов так и не появился, девушка остается незамужней навсегда.

В конце концов наступит момент (это можно строго математически доказать!), когда хождения прекратятся. Кто-то остался навек холостым или незамужней, а кто-то сидит под дверями и ждет. В этот момент все сидящие приглашаются внутрь соответствующих дверей, и разом играют все такие свадьбы. Алгоритм, описанный выше и носящий имя Гейла и Шепли, останавливается и заканчивает свою работу.

Можно доказать (это и сделал один из лауреатов 2012 года, Ллойд Шепли, вместе с уже ушедшим от нас в 2008 году Дэвидом Гейлом), что система таким образом заключенных браков устойчива. То есть никто не женат насильно, и нигде не возникнет «разводной пары», то есть пары «мужчина-женщина», в которой оба участника предпочтут брак друг с другом текущему своему положению). После этого Старейшина, знакомый с теорией игр не понаслышке, может спокойно умирать.

Конечно, не за эту красивую сказку была вручена Нобелевская премия. Просто этот алгоритм оказался чрезвычайно удобным при распределении студентов по университетам, учеников по колледжам, работников по фирмам и даже донорских органов по людям, в них кровно нуждающимся. Тогда и оценили его экономисты, правда, спустя целых 50 лет, как это

часто и случается. Дэвид Гейл не дожил. А Шепли дожил – ему сейчас 89 лет. Но он не только этим знаменит...

Вектор Шепли

Рассмотрим три различные бытовые проблемы.

1. Трое заключают круговую сделку по квартирам. Первому надо срочно оформить все бумаги (это стоит 30 тыс. рублей за неделю ожидания), второму это дело предстает в средней срочности (18 тыс. рублей за две недели), в то время как третий куда не торопится (12 тыс. рублей за месяц ожидания). Оформляют срочно. Но кто сколько платит?

2. Трое музыкантов играют в переезде. Солистка Оля, барабанщик Гена и гитарист Паша втроем зарабатывают 130 рублей за час. Если Оля и Гена будут играть в паре, они за час заработают 60 рублей; Оля и Паша смогут заработать 70 рублей; Паша и Гена без Оли смогут получать в час всего 30 рублей. Поодиночке ребята могут заработать: Оля 40 рублей, Паша 20 рублей, Гена 10 рублей. Кто сколько должен получать из зарабатываемых ими 130 рублей в час?

3. К новому коттеджному поселку прокладывается асфальтовая дорога от магистральной трассы. Стоимость строительства одного метра дороги равна 1 тыс. рублей, расстояния от магистрали до коттеджей равны, соответственно, 50 метров, 100 метров, 150 метров и 200 метров. Кто какую часть стоимости дороги (200 тыс. рублей) должен оплатить?

Общее в этих проблемах то, что «топорное» деление поровну не кажется разумным вариантом ни в одной из них. В первом случае кто торопится, тот пускай и платит больше, не правда ли? Во втором сюжете девушка Оля явно имеет перед ребятами преимущество, она без нее почти что никуда – и должна, по идее, получать больше, чем они. В третьем случае жители более далеких коттед-



Вектор Шепли претерпел, как минимум, четыре реинкарнации. Если рассказать про череду научных открытий, связанных с ним, то получится целый научно-исторический детектив. Как знать, может быть, когда-нибудь на страницах «Науки Приангарья» он увидит свет в популярном изложении.



жей накладывают большие финансовые затраты на общий проект.

В то же время, с ходу совершенно непонятно, насколько больше должны платить/получать одни, по сравнению с другими, во всех трех историях. Ллойд Шепли в 1953 году предложил алгоритм, или принцип деления выигрышей и затрат, который и лег в последствии в основу всей кооперативной теории игр.

Шепли также предложил систему из четырех аксиом, или требований, которым должен удовлетворять механизм дележа, и доказал, что тот принцип, который мы ниже опишем, является единственным принципом дележа, удовлетворяющим этим четырем аксиомам.

Состоит этот механизм, названный «вектором Шепли», в следующем. Участники проблемной ситуации выстраиваются в линейку, один за другим. Например: Оля, потом Гена, потом Паша. Оля берет себе то, что может заработать в одиночку, то есть 40 рублей. Затем Гена берет себе весь дополнительный выигрыш, который он принесет поющей Оле, присоединившись к ней со своими барабанами: 60 рублей минус 40 рублей, то есть 20 рублей. Пришедший третьим Паша забирает оставшиеся 70 рублей (130 минус 60).

И это все? Конечно же, нет! Паша «оторвал куш» от того, что ему повезло быть последним. Если бы третьей появилась Оля, то она бы получила не 40, а целых 100 рублей (130 – 30)! Поэтому от порядка появления музыкантов зависит и результат деления заработанных 130 рублей в час.

Как же тогда поступить? Шепли предложил самый простой и понятный способ: перечислить все

способы упорядочения (выстраивания в линейку) участников, для каждого способа вычислить, кому сколько досталось, и потом просто усреднить. Если участника три, то способов упорядочения $6 (=3 \cdot 2 \cdot 1)$, так называемый «3-факториал», и задача решается довольно быстро. Решим ее для наших музыкантов:

Линейка 1:

Оля, Гена, Паша.
Оле 40, Гене 20, Паше 70.

Линейка 2:

Оля, Паша, Гена.
Оле 40, Паше 30, Гене 60.

Линейка 3:

Гена, Оля, Паша.
Гене 10, Оле 50, Паше 70.

Линейка 4:

Паша, Оля, Гена.
Паше 20, Оле 50, Гене 60.

Линейка 5:

Гена, Паша, Оля.
Гене 10, Паше 20, Оле 100.

Линейка 6:

Паша, Гена, Оля.
Паше 20, Гене 10, Оле 100.

Теперь Оля получает среднее из (40, 40, 50, 50, 100, 100), то есть $(40+40+50+50+100+100)/6 = 380/6$ – чуть больше 63 рублей (почти половину!), Гена – $(20+60+10+60+10+10)/6 = 170/6$ – чуть меньше 29 рублей, а Паша – $(70+30+70+20+20+20)/6 = 230/6$ – чуть меньше 39 рублей. В сумме как раз 130 рублей в час!

Так же можно легко решить и задачу про квартирную сделку, поняв, какие издержки понесла бы каждая из сторон, если бы осталась одна, или в паре с какой-то другой. А вот задачу про коттеджи в лоб решать будет долго: способов упорядочить четырех

участников – $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 4!$ (обозначение для числа «4-факториал») – 24!

Впрочем, у задачи с коттеджами существует «обходной прием». А именно, можно доказать, что при делении по Шепли в этой задаче нужно дорогу разделить на 4 равных участка по 50 метров, и за первый из них все платят поровну (по $50/4 = 12.5$ тыс. рублей каждый), за второй платят только те трое, которые по нему ездят (по $50/3$, то есть примерно по 17 тыс. рублей каждый), за третий – двое последних по 25 тыс., и последний участок целиком оплатит хозяин последнего коттеджа. Таким образом, например, третий хозяин заплатит $50/4 + 50/3 + 50/2$ тыс. рублей, то есть приблизительно 55 тыс., а последний – целых 105 тыс. рублей. Но и первые двое не будут кататься совсем уж бесплатно.

Советуем самостоятельно решить задачку про квартирную сделку, чтобы разобраться, что к чему. Есть еще целый ряд занимательных сюжетов, связанных с Вектором Шепли, но здесь нет возможности на них останавливаться. Например, по Вектору Шепли можно рассчитать переговорную силу пяти основных и десяти сменных участников Совета Безопасности ООН. Сила каждого из этих десяти «временщиков» равняется $1/1330$, в сумме – $1/133$ от общей переговорной силы, взятой за единицу. Как говорится, есть о чем задуматься!

Видеозапись лекции Алексея Савватеева доступна по ссылке <http://www.youtube.com/watch?v=BdzJDXwxEsh> <http://www.youtube.com/watch?v=BdzJDXwxEs>

ЭКСПЕРТ



Савватеев Алексей Владимирович

– доцент Российской Экономической Школы, доцент Московского физико-технического института, эксперт отдела теоретических и прикладных разработок Яндекс, старший научный сотрудник Отдела региональных экономических и социальных проблем Иркутского научного центра СО РАН, ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН, доцент Института математики экономики и информатики ИГУ

ИСТОРИЯ

Открытия сибирских геохимиков

Решение о создании 55 лет назад Института геохимии именно в Иркутске было несчастливым. Город тогда являлся центром геологических изысканий, проводимых на огромных просторах Восточной Сибири и Дальнего Востока. В Иркутске сложилась сильная школа спектроскопистов, а, как известно, геохимические исследования невозможны без серьезной аналитической базы.

текст
Галина КИСЕЛЕВА
фото
Владимир
КОРОТКОРУЧКО

Основателем и до 1988 года директором Института геохимии СО РАН бы **Лев Владимирович Таусон**.

– Трудно переоценить его заслуги в создании Сибирской школы геохимиков, – отмечает академик Михаил Кузьмин. – Лев Владимирович отличался способностью создавать теплый, доброжелательный климат в Институте, умение способствовать научному росту своих сотрудников, а при необходимости – помочь им в решении насущных бытовых проблем.

Ядром будущих аналитических лабораторий Института стали лучшие выпускники ИГУ и выпускники-геологи ЛГУ, МГУ. Осенью 1958 года появилась первая жилплощадь в двухэтажном деревянном доме вблизи Иркутской ГЭС. Здесь же в крохотной комнатке, приспособленной для работы, «начинали пробиваться малыми родничками первые светлые геохимические идеи».

В 1959 году геохимики вместе с коллективом Института органической химии освоили корпус бывшей канцелярии Генерал-губернатора. И в этом здании уже рождались первые

серьезные научные работы. И, наконец, 1960-й – первый год полнокровной работы уже сложившегося коллектива Института. Формируются научные группы будущих лабораторий под названием: «группа Знаменского», «группа Лина», «группа Нестеренко», «группа Таусона». Появилась в этом году и первая научная продукция Института – вышли из печати пять статей.

Знаменательное событие 1962 года: в коллективе появился лауреат! Лии Кон-



стантиновне Пожарицкой была присуждена Ленинская премия. Росло количество научных трудов, но самое главное – готовятся первые сборники: «Геохимия редких элементов в изверженных горных породах» и «Вопросы геохимии рудных месторождений».

Все эти годы Институт жил голубой мечтой: ждал переезда в новый корпус.

– И приближали этот день как могли, сплоченно участвуя в завершении его строительства, – воспомина-

ет Михаил Кузьмин. – 1965 год поистине стал началом новой эры в истории Института и геохимической науки в Сибири. Именно с этого года наш коллектив начинает трудиться в новом четырехэтажном белокаменном здании на левом берегу Ангары, там, где со временем вырастет Иркутский Академгородок.

Переезд коллектива в новое здание ознаменовался первым «кандидатским взрывом»: к этому году В.Д. Козловым, М.И. Кузьминым,



Новые приборы, которыми в последнее время наполняются институтские лаборатории, это как пропуск в мир иных возможностей. Рентгено-спектральный электронно-спектральный микроанализатор JXA8200, который изображен на снимке, может применяться в минералогии, материаловедении, в изучении поверхности твердых объектов, в исследовании функциональных наноматериалов