



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 – подготовлены 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.

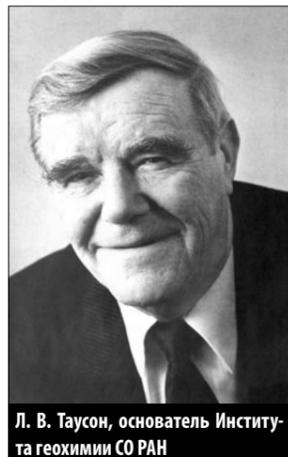
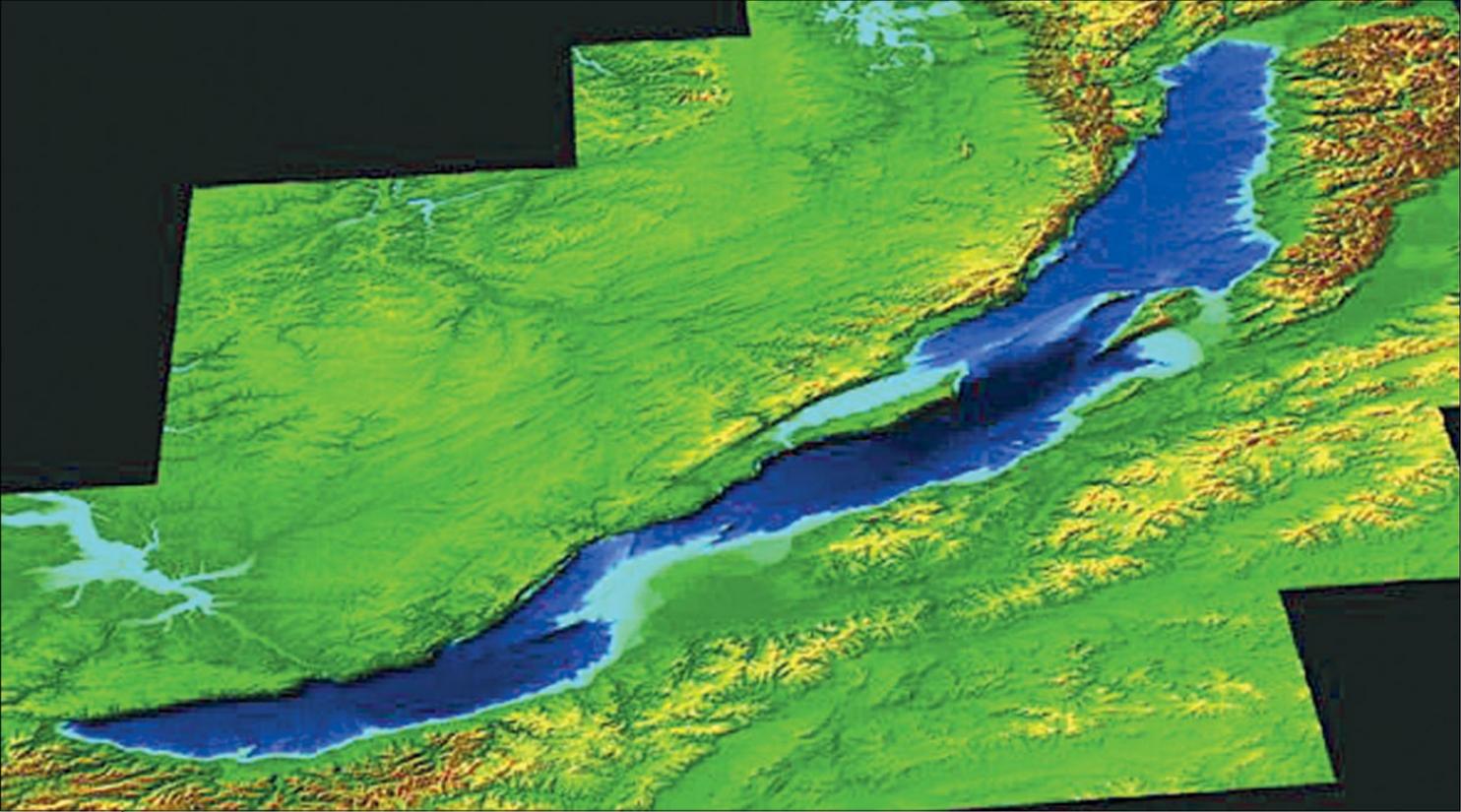
– И приближали этот день как могли, сплоченно участвуя в завершении его строительства, – воспомина-

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



Л. В. Таусон, основатель Института геохимии СО РАН

З.И. Петровой, Э.И. Пополитовым подготовлены для защиты диссертации. Появляются первые, возвращенные в собственном коллективе, доктор геолого-минералогических наук С.Б. Брандт и кандидаты Ю.П. Трошин, И.А. Кринберг и В.И. Коваленко.

12 марта 1966 года были организованы первые чтения памяти В.И. Вернадского. Спустя три года президиум СО АН СССР постановил утвердить Ученый совет Института геохимии с правом приема к защите кандидатских диссертаций.

На общем годовом собрании СО РАН 2002 года председателем президиума Иркутского научного центра был избран директор Института геохимии, член-корреспондент РАН



Академик М. И. Кузьмин, директор Института с 1998 по 2012 гг.

Михаил Кузьмин. Это известный в России и за рубежом специалист в области изучения фундаментальных проблем геохимии, петрологии и геодинамики. А еще он известен как руководитель и участник экспедиций международного проекта «Байкал-бурение» и автор популярных статей и вышедшей книги «Во льдах Байкала», в которой он в увлекательной форме рассказывает обо всех перипетиях зимних экспедиций, проходивших в течение десяти лет на Байкале.

Среди важнейших научных достижений Института геохимии академик назвал создание под руководством д.х.н С.В. Лонциха и д.х.н. Л.Л. Петрова коллекции из 32 государственных стандартных образцов. Впервые проведены геохимические



Член-корреспондент РАН В.С. Шацкий, директор Института

«Мы поставили задачу на базе нашего института, Института земной коры и Геологического института Бурятского научного центра создать изотопный центр СО РАН. Без изотопных измерений дальнейшее развитие геохимии просто невозможно. Если мы хотим работать на мировом уровне, то должны позаботиться о развитии исследовательского инструментария».

исследования вулканитов центральной части Тунгусской синеклизы; изучены вулканогенные комплексы Декана (Индия) и Красного моря; открыты карбонатитовые месторождения в России и Монголии, а также новые минералы армстронгит, монголит, коваленкоит, таусонит.

И, конечно, много за эти годы издано научных трудов, монографий, в которых были сформулированы основные идеи геохимических исследований. Так, многолетний труд по разработке методов поисков слепых пегматитовых жил был единственным в нашей стране. И школа пегматитчиков считалась сильнейшей в России. Исследования иркутских геохимиков легли в основу карты «Тектоника литосферных плит территории СССР», работы по глубинной геодинамике отмечены Госпремией РФ в 1997 году. Большая группа наших ученых удостоилась премии правительства РФ в области науки и техники 2004 года за разработку и организацию серийного производства комплекса средств термолюминесцентной дозиметрии внешнего облучения персонала и населения.

Вряд ли нужно останавливаться на всех направлениях исследований, выполняемых сибирскими геохимиками. Несмотря на

финансовые трудности и явную недооценку государством важности этих работ, коллектив Института геохимии выдержал трудные испытания перестроечного лихолетья и продолжает оставаться лидером в решении целого ряда важных научных и практических проблем. В последние годы стало обновляться оборудование, активное развитие получил Байкальский Аналитический Центр коллективного пользования, пополняясь приборами уже нового поколения.

В прошлом году на должность директора Института геохимии был избран **Владислав Шацкий** – специалист в области минералогии и геохимии литосферы, метаморфизма высоких и сверхвысоких давлений, минералогии алмаза, соавтор 200 научных работ и трех монографий.

– Главная задача, которая стоит сегодня перед

нами – привлечь к исследованиям как можно больше молодежи, – рассказал Владислав Шацкий. – Это тем более актуально, потому что мы поставили задачу на базе нашего института, Института земной коры и Геологического института Бурятского научного центра создать изотопный центр СО РАН. Без изотопных измерений дальнейшее развитие геохимии просто невозможно. Если мы хотим работать на мировом уровне, то должны позаботиться о развитии исследовательского инструментария.

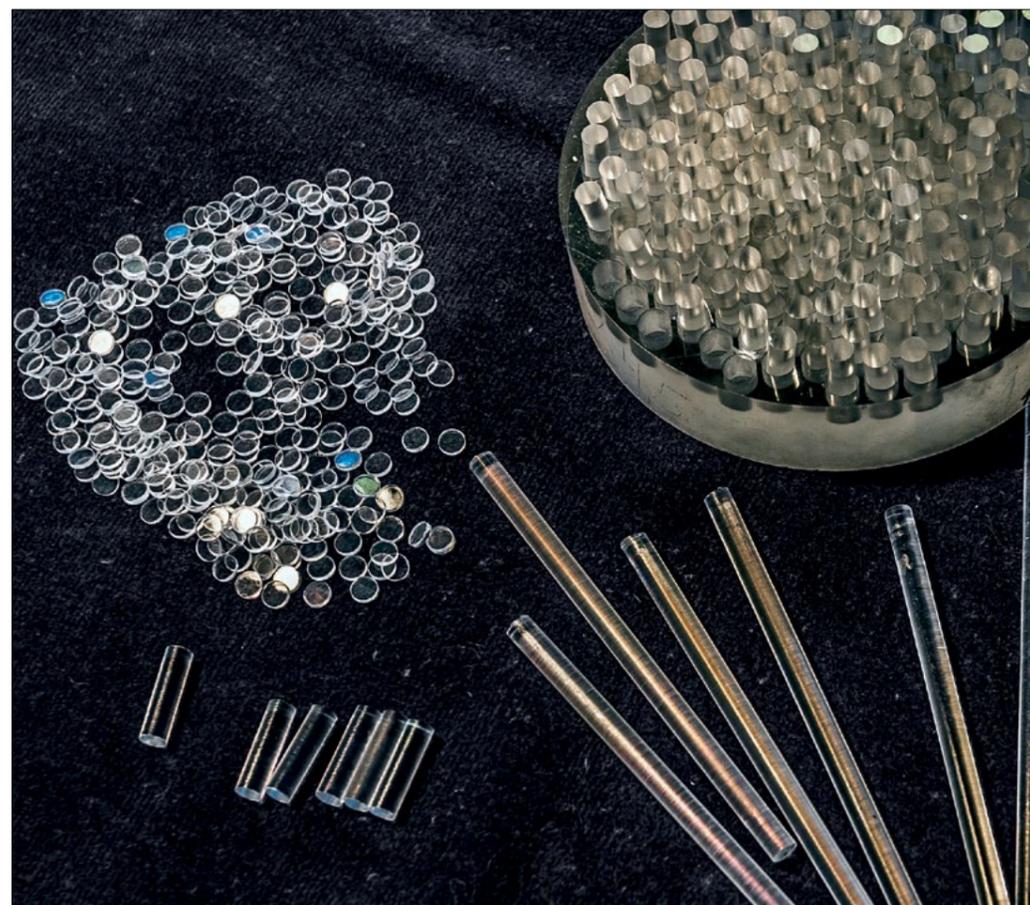
Кстати, институт с помощью приборной комиссии СО РАН уже сумел приобрести ряд аналитических приборов, например, масс-спектрометры современного поколения, которые позволяют вести тонкие исследования. На 90% обновил приборный парк.

– И сейчас нужно обеспечить интенсивность

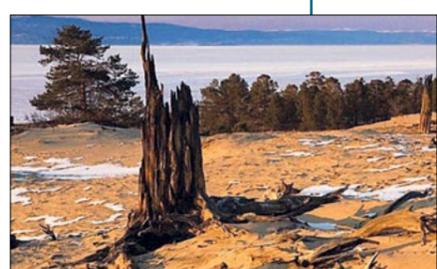
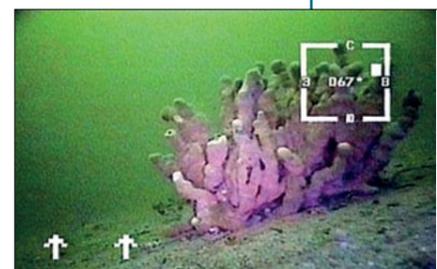
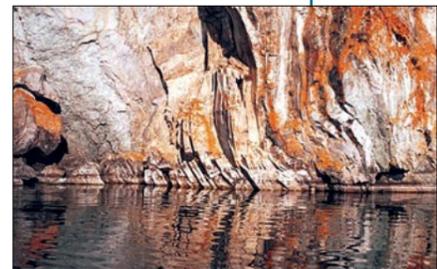
использования оборудования, полноценный ввод в строй новых приборов и всю химическую подготовку, – продолжает директор.

Помимо изотопных исследований надо усиливать направление рудных полезных ископаемых, поскольку к ним сейчас повышается интерес, а, как известно, Иркутская область богата и золотом, и другими видами полезных ископаемых.

– Необходимо перейти от открытия чего-то к его использованию. Понятно, что это вопрос непростой, требует денег, которых у науки нет. Но мы можем совершенствовать методы поиска полезных ископаемых, прояснять условия и формы их нахождения в природе, показывать их особенности. Это та ниша, которую мы в дальнейшем попытаемся заполнить, – подчеркнул Владислав Шацкий.



За разработку и организацию серийного производства средств термолюминесцентной дозиметрии внешнего облучения, которые блестяще проявили себя при ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы, ряд сотрудников института геохимии и Ангарского электролизного химического комбината были удостоены премии правительства РФ в области науки и техники



В Иркутском госуниверситете создано управление инновационного развития и открыт Центр трансфера технологий. Новая команда, вставшая у руля альма-матер в конце прошлого года, нацелена на создание инновационной среды в ИГУ. О программе развития технологической, сервисной и социальной инноватики вуза «Науке Приангарья» рассказал ректор Александр Аргучинцев.

Александр Аргучинцев:

Инновационные идеи возникают в «креативном бульоне»

текст
Оксана ХЛЕБНИКОВА
фото
Алексей ГОЛОВЩИКОВ

– Александр Валерьевич, на депутатских слушаниях ЗС по инновационному развитию прозвучала информация о том, что в ИГУ формируется новый подход к инновационной деятельности, трансферу технологий и коммерциализации. В чем его суть?

– Для инновационной деятельности очень важна среда, и на данном этапе мы нацелены на ее создание. Новые идеи рождаются там, где постоянно идет обмен мнениями, где все настроены на поиск нового, спорят друг с другом и совместно ищут решение проблем. Образно говоря, инновационные идеи возникают в «креативном бульоне», в котором царит творческая атмосфера. Поэтому наша цель – не поднимать слишком высоко планку, которую способны будут преодолеть только единицы лучших проектов.

Пусть она будет ниже, а количество поддержанных проектов – больше, и тогда большее число людей сможет присоединиться к процессу.

При этом нужно понимать, что инновационная идея далеко не всегда появляется на переднем крае науки. Да, есть очень красивые истории, когда выдающийся научный результат приводит к инновационному взрыву. Пример – изобретение лазера. Но это не инноватика. Инноватика была реализована позже – десятками и сотнями специалистов, пришедших после создателей. Главное в инновационной идее – умение соединить нетривиальный научный результат, пусть и не самый новый, с практически значимым механизмом его использования. Можно еще более грубо сказать: к результату необходимо приладить бизнес-модель. Вот эта сцепка результата и бизнес-модели является моментом инновационной истины. Другими словами – без прибыли нет инноватики.

– Расскажите подро-



нее о программе развития технологической, сервисной и социальной инноватики ИГУ.

– ИГУ – это классический университет, в основе которого лежит сочетание самых разнообразных сегментов человеческого знания – гуманитарных, естественнонаучных, технических. Это означает, что возникающие в университетской среде идеи могут носить самый разный характер – и

Для инновационной деятельности очень важна среда, и на данном этапе мы нацелены на ее создание. Новые идеи рождаются там, где постоянно идет обмен мнениями, где все настроены на поиск нового, спорят друг с другом и совместно ищут решение проблем.

технологический, и гуманитарный, и сервисный. Это должно учитываться при организации инновационной среды в рамках вуза. Чтобы в наилучшей степени реализовать потенциал нашего классического университета, мы организационно выделили три типа инноваций.

Во-первых, это технологические инновации, которые базируются на трансфере научных результатов в конкретные технологии. Такое понимание инноватики является наиболее привычным. Однако у нас появляются еще два типа инновационных идей. Прежде всего, следует выделить социальные инновации. В рамках этого блока будет уделяться большое внимание социальным аспектам адаптации инноваций, будут формироваться подходы к повышению способности нашего общества к изменениям. Здесь должно ярко проявиться сочетание инновационной и социальной функций университета. Наконец, третий тип инноваций – это инновации сервисного характера.

В частности, мы планируем разработать инновационные методы организации научной и образовательной деятельности в рамках Международного научно-образовательного центра «Байкал».

– Каковы задачи этого центра?

– Мы рассматриваем проект создания МНОЦ «Байкал» как один из ключевых факторов для качественного скачка в развитии нашего университета. У Иркутской области есть совершенно исключительные конкурентные преимущества. Это всемирно известное озеро Байкал. Оно дает огромные возможности для реализации самых разнообразных проектов научного, образовательного и просветительского характера, того, что называется экологической экономикой. Причем проектов мирового уровня. Но для этого нам надо подтянуть инвестиции, обеспечить продвижение этих возможностей в мировом масштабе. МНОЦ «Байкал» – это именно та платформа, на которой должны все эти возможности реализовываться. В последние годы моя команда активно занималась апробацией различных механизмов работы в рамках маленького экспериментального научно-образовательного центра «Байкал». И теперь мы считаем себя полностью готовыми к полномасштабной реализации этих идей.

– А что собой представляет недавно открытый Центр инноваций социальной сферы ИГУ?

– С моей точки зрения, это очень красивый проект, который ориентирован на продвижение инновационного мышления и инновационных действий в наше региональное сообщество. Мы все хорошо знаем уровень креативности нашего народа, которая уже стала притчей во языцех. Но ведь это огромный потенциал для развития региона. Важно только направить эту способность в мирное русло создания небольших бизнесов, реализации новых идей. Причем совсем не обязательно, чтобы эти идеи имели мировое значение. Достаточно, чтобы они были новыми для региона, города, муниципалитета. Важно облегчить народным инноваторам маторную бюрократическую работу, связанную с

созданием новых бизнесов. То есть, если кратко характеризовать этот проект, он в первую очередь направлен на повышение человеческого потенциала нашего региона. Более конкретно, проект предполагает развитие на базе ИГУ центра, занимающегося поддержкой социального предпринимательства, т.е. предпринимательства, актуального для социальной сферы региона. Разброс тематики проектов здесь очень большой – от частных детских садов до мини-зоопарков. Деятельность центра будет проходить в партнерстве с Агентством стратегических инициатив и правительством Иркутской области.

– Каковы перспективы ключевых инновационных проектов ИГУ?

– Любой инновационный проект проходит несколько стадий развития, начиная с появления идеи и включая, например, посевную стадию, создание стартапа, инвестиционные раунды. И если все удачно складывается, он превращается в прибыльный бизнес, либо завершается продажей разработки коммерческой компании. У нас сейчас есть много интересных проектов, которые

Сцепка научного результата и бизнес-модели является моментом инновационной истины. Другими словами – без прибыли нет инноватики.

обладают значительным инновационным потенциалом. В качестве примера приведу один технологический проект, который сегодня оформлен в виде фирмы-стартапа. Этот проект основан на результатах фундаментальных исследований, в свое время проведенных в нашем университете. Проект, который возглавляет профессор В.Г. Дроков, связан с использованием рентгеноспектрального анализа для контроля за состоянием двигателей. Идея состоит в том, чтобы диагностировать проблемы двигателя, опираясь на анализ моторного масла. То есть исследуется масло, которое есть в любом двига-

теле, и в результате определяется, что в этом двигателе происходит. Первый вариант технологии был ориентирован на проверку авиационных двигателей, сейчас разрабатывается технология диагностирования автомобильных двигателей. Представляете, какой здесь в потенциале имеется огромный рынок? Можно упомянуть и о других проектах, например, стартапе, появившемся в результате работы нейтринного телескопа. Еще одной университетской исследовательской команде удалось создать стартап, ставший резидентом фонда «Сколково».

Конечно, формирование хорошей технологии – лишь первый шаг. Что нам важно сейчас? Необходимо обеспечить и многим другим проектам максимальную организационную поддержку. Мы считаем, что очень важно, чтобы не сами разработчики мучились с организацией всех инновационных стадий, а чтобы это делалось с поддержкой профессионально подготовленных людей. Для этого в университете было создано управление инновационного развития. В его рамках открыт Центр трансфера технологий. Новая команда должна заняться созданием инновационной среды в ИГУ, а также всячески помогать нашим сотрудникам на их непростом пути от чистой идеи к успешному бизнесу.

– Какие механизмы в вузе мотивируют сегодня сотрудников и студентов заниматься инновационной деятельностью?

– Это одна из основных задач, которая поставлена перед вновь созданным управлением инновационного развития ИГУ, и в этом направлении нам еще предстоит много работы. Инструментов для организации такой системы достаточно много. Это и создание активной инновационной среды, это и адресная поддержка молодых специалистов, проявляющих интерес к инновационной деятельности и придумавших что-то новое, это и специальные проекты в рамках программы стратегического развития нашего университета.

– Расскажите о промежуточных итогах программы стратегического развития, на реализацию которой ИГУ получает федеральную

поддержку. Приведите примеры, обозначьте проблемы и перспективы.

– Программа стратегического развития (ПСР) ИГУ является важнейшим инструментом для проведения качественных преобразований в нашей альма-матер. Победа в федеральном конкурсе далась нам нелегко, но тем выше мы ее ценим. Однако победа – это лишь первый шаг. В процессе реализации программы нам необходимо постоянно доказывать и нашему министерству, да и себе самим, что мы можем успешно справиться с амбициозными задачами программы. Конечно, за первый год (а реально, за полгода) удалось сделать только базовые шаги в рамках стратегической модернизации ИГУ. Сейчас мы подводим итоги, на основании которых будут внесены необходимые коррективы. Что нам удалось сделать? Во-первых, приобрести научного и образовательного оборудования на сумму более 30 млн рублей. Во-вторых, приступить к ремонту помещений Ботанического сада, Астрономической обсерватории, базы в Больших Котах и других объектов. Кроме того, начата разработка целого ряда новых образовательных направлений и профилей. Очень интересным проектом является совместная магистерская программа с немецким университетом Кристиана Альбрехта (г. Киль). Здесь мы имеем поддержку не только программы стратегического развития, но и немецкого фонда DAAD. Выпускники будут получать дипломы сразу двух университетов. Этот проект мы рассматриваем как пилотный, позволяющий практически пользоваться плодами обширных международных связей ИГУ. Поскольку большую роль в нашем университете играют научные исследования, то на их поддержку в рамках ПСР было направлено почти половина средств. Профинансированы такие крупнейшие и знаковые для университета проекты как Байкальский нейтринный телескоп и черенковская установка «ТУН-КА-133», ряд интересных гуманитарных проектов, исследования в области демографии, а также в области информационных технологий. Первые шаги сделаны, но в будущем нас ждет очень много интересной и трудной работы.

В России зарегистрирован инновационный лекарственный препарат «Перхлозон», способный, по оценкам специалистов, совершить революцию в борьбе с туберкулезом. Права на его производство получила компания «Фармасинтез», приложившая значительные усилия и немалые средства к тому, чтобы изобретение ученых обрело плоть.

Долгая дорога к пациенту

От открытия «Перхлозона» до его появления в медпрактике прошло 25 лет

Чудо в колбе

Как и многие научные открытия, появление «Перхлозона» во многом произошло случайно. Впрочем, случайность эта была обусловлена кропотливой и системной работой коллектива ученых Иркутского института органической химии имени А.Е. Фаворского под руководством академика Б.А. Трофимова. В 1986 году старший научный сотрудник Валентина Елохина, делая обзор научной литературы, наткнулась на статью о теосемикарбазонах, где речь шла о высокой биологической активности этих веществ, в том числе – и в отношении микробактерий туберкулеза.

– Мне это показалось интересным, и я решила провести серию экспериментов, – вспоминает она.

Выбрав в качестве одного из реагентов хлорную кислоту, Валентина Елохина получила перхлорат теосемикарбазона.

– Он прямо на моих глазах стал выпадать в осадок – такой красивый, немножко только каждая крупинка светится. И у меня в тот момент появилось чувство, что в этом что-то может быть.

Интуиция не подвела: молекулу передали для изучения в Санкт-Петербургский институт фтизиопульмонологии, с которым у Института органической химии были многолетние партнерские отношения, и первые же исследования показали, что вещество обладает очень высокой активностью.



Премьер-министр РФ Дмитрий Медведев назвал «Перхлозон» прорывом российской науки, подчеркнул президент ОАО «Фармасинтез» Викрам Пуния

По словам Валентины Елохиной, результатов испытаний она ждала, словно вестей с фронта. Но «Перхлозон», как она назвала свое детище, успешно проходил стадию за стадией. Появились научные публикации, дающие высокую оценку препарату. В 1989 году на перхлорат теосемикарбазона был получен патент. Казалось, еще немного, и научное открытие будет служить людям. Но не тут-то было – советскую науку накрыло рынком.

20 лет ожидания

Существовавшая до тех пор система рухнула: сложившиеся научные связи оказались на грани разрыва, каждый выживал, как мог, перспективные разработки оказались заморожены. Ученым ничего не оставалось, как продавать собственные открытия. И «Перхлозон», в числе прочих разработок Института химии, был выставлен на

продажу. Вероятность того, что изобретение «уйдет за бугор» (как это случилось с сотнями других советских научных открытий), была достаточно велика.

Но «Перхлозону» снова повезло. Во время одной из выставок «Сибздоровоохранение» в Иркутске к стенду Института органической химии, где была размещена информация об инновационном противотуберкулезном препарате, подошел Викрам Пуния, владелец компании «Фармасинтез», о которой, правда, в то время почти никому не было известно. «Перхлозон» вызвал у него огромный интерес, и, по словам заместителя директора Валерия Станкевича, бизнесмен тут же, не отходя от стенда, начал деловой разговор: «Продаете? Сколько?» Цифру сегодня, к сожалению, никто не помнит, однако для руководства института она тогда показала слишком маленькой, а для владельца

«Фармасинтеза» – неподъемной. Сделка не состоялась. Да и могло ли быть по-другому? Ученые предлагали вещество, которое только начали изучать, а покупатель требовал гарантий: приобретать пустышку ему не хотелось.

«Фармасинтез» на тот момент занимался исключительно производством дженериков. Однако глава компании понимал, что будущее за инновациями. Поэтому разработка новых препаратов стала одной из стратегических задач предприятия. «Перхлозон» вполне мог стать одним из них. И тщательно проанализировав ситуацию и взвесив все «за» и «против», в компании решили рискнуть. И в 2001 году «Фармасинтез» заключает трехстороннее соглашение о сотрудничестве с Иркутским институтом химии и Санкт-Петербургским институтом фтизиопульмонологии. Ученые, фармакологи и клиницисты начинают новый цикл испытаний препарата.

Масштабы, технологии, регламенты

– Результаты исследований, представленные Санкт-Петербургским институтом фтизиопульмонологии, выглядели очень обнадеживающими, – отмечает директор по научно-исследовательской работе и инновациям ОАО «Фармасинтез» Александр Гушин.

– Питерские коллеги достаточно хорошо изучили «Перхлозон». Но надо понимать, что с тех пор прошло немало времени. Требова-

ния, предъявляемые к исследованиям, изменились, и мы должны были не только подтвердить результаты предыдущих испытаний, но и провести дополнительные.

На это ушло еще 5 лет. Кроме этого, компании предстояло масштабировать процесс получения активного фармацевтического ингредиента. Ведь одно дело – синтезировать вещество в лабораторных условиях, и совсем другое – наладить промышленное производство. С технологией, по словам Геннадия Батюнина, в 2005–2007 годах возглавлявшего отдел обеспечения качества, «пришлось повозиться». Итогом работы стала документация, которая операция за операцией регламентировала производство «Перхлозона».

– Обязательных требований к производству лекарственных средств несколько, – объяснил он. – Во-первых, все операции должны выполняться совершенно идентично, то есть, по стандарту. Во-вторых, надо обеспечить прослеживаемость процесса производства каждой серии продукции. И, наконец, заданным требованиям должны соответствовать все этапы производства, исходные и упаковочные материалы, промежуточная и готовая продукция.

Параллельно шла работа по поиску оптимальной лекарственной формы. Технологи использовали современные вспомогательные материалы. Сложности были с покрытием таблеток. Вначале хотели сделать его на спирторастворимых веществах, но потом от этой идеи отказались и поставили новую задачу – получить технологию водорастворимой оболочки.

Разработка технологии производства «Перхлозона» длилась три года, только когда стали использовать в работе специальный аппарат для нанесения пленочных покрытий, работа завершилась успехом.

– Первую таблетку мы получили на ручном прессе. Она была, конечно, не такая красивая, как сейчас, но нам была очень дорога – столько сил потрачено, вре-

мени, и вот, наконец – готово! – вспоминает Геннадий Батюнин.

В 2009 году Фармасинтез вышел на финишную прямую: оставалось только зарегистрировать «Перхлозон» в Министерстве здравоохранения РФ – и можно было начинать его выпуск. Получение регистрационного удостоверения стало настоящим праздником для иркутских ученых и коллектива компании «Фармасинтез», а также их коллег-медиков, проводивших клинические испытания инновационного препарата.

Партнерство – путь к успеху

В первом квартале 2013 года «Перхлозон» начнет поступать в учреждения здравоохранения России, его планируется продавать более чем в 20 странах мира. Однако чтобы это стало возможным, понадобилось четверть века и совместные усилия ученых и производителей лекарственных препаратов.

– Только благодаря нашим партнерам – компании «Фармасинтез» – препарат, синтезированный иркутскими химиками, обрел жизнь, и теперь будет работать на благо людей», – отметил Валерий Станкевич. – Без их упорства, последовательности и умения сознательно рисковать и работать на результат формула «Перхлозона» могла бы до сих пор быть только теоретическим открытием.

Генеральный директор ОАО «Фармасинтез» Ольга Турчанинова уверена, что без сотрудничества с учеными прорыв компании на рынок инновационных противотуберкулезных препаратов был бы невозможен:

– Мы благодарим иркутских химиков за то, что они доверили именно иркутской компании свои инновационные разработки. Самоотверженный труд ученых стал основой нашего общего успеха, и мы надеемся, что наше сотрудничество будет продолжено. Союз академической науки и бизнеса доказал свою эффективность.




BAIKAL BUSINESS CENTER

Сердце деловой Сибири

Конференц-залы от 10 до 350 гостей

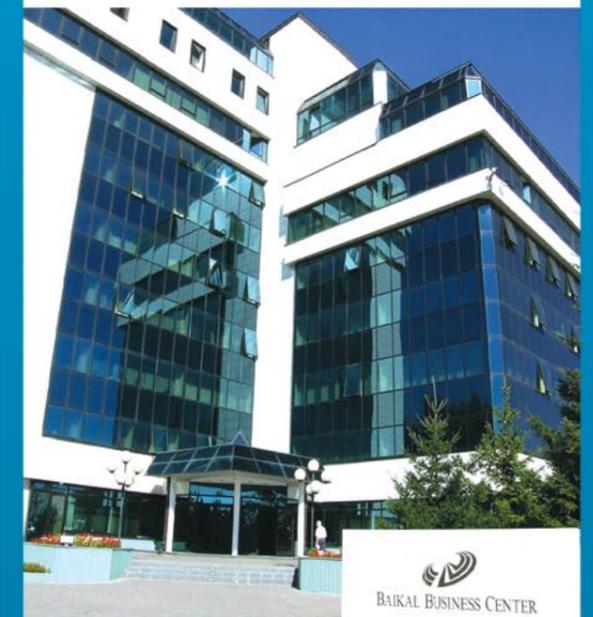
Кофе-брейки, фуршеты, банкеты

Постконгрессные программы

Кейтеринг

тел.: 259-112

www.bbc.ru




BAIKAL BUSINESS CENTER

Астрономический прогноз-2013

2012 год был насыщен астрономическими явлениями. В июне жители Приангарья увидели транзит Венеры по диску Солнца, в ноябре - иркутские астрофизики наблюдали полное солнечное затмение на острове Пасхи (Австралия). Свидетелями каких небесных спектаклей мы станем в этом году?

В 2013 году ожидается пять затмений – три лунных (25 апреля, 25 мая и 18 октября), два солнечных (10 мая и 3 ноября). Приангарью не повезло – здесь не будет видно ни одно из них. Однако расстраиваться не стоит – по крайней мере, четыре из пяти интереса для науки не представляют. Последнее, – полное солнечное затмение 3 ноября будет иметь статус кольцеобразно-полного. Что это значит? Так уж сложилось, что Луна будет находиться во время затмения достаточно далеко от Земли, двигаясь по своей вытянутой орбите. Поэтому в начале затмения она не сможет полностью загородить Солнца, и края светила будут выглядывать из-за лунного диска. Этого достаточно, чтобы солнечная корона оказалась заметной из-за свечения краев Солнца, которые будут видны как яркое кольцо. Обычно тем дело и заканчивается. Но на этот раз Луна будет близка к предельному расстоянию, преодолев которое, она все-таки сможет полностью затмить Солнце. В результате кольцеобразное затмение ненадолго перейдет в полное. Небо померкнет, и в течение минуты можно будет видеть корону – основную цель затменных экспедиций. Чтобы увидеть небесный спек-

такль, нужно будет отправиться в Африку. Тень Луны пробежит по территории экваториальных Габона и Конго. Не исключено, что иркутские астрономы снарядят экспедицию на этот раз туда. Чем еще интересен для астрономов 2013 год? Мы вступили в эпоху максимума 24 цикла солнечной активности, но видим, что в целом этот цикл «невысокий» – солнечных пятен оказалось не очень много даже в максимуме. Наша обсерватория прогнозировала длительный максимум (на протяжении 2–2,5 лет) с несколькими всплесками активности. Похоже, прогноз оправдывается: январь начался с заметного всплеска солнечной активности, когда одновременно на диске светила появлялись 10–11 групп пятен (см. центральное фото).

Время покажет, как будут развиваться события.

Нет сомнений, что год подарит множество открытых астероидов, комет, взрывов сверхновых в далеких галактиках. Именно такие события способен фиксировать автоматизированный телескоп «МАСТЕР», установленный на астрофизическом полигоне ИГУ в Тункинской долине. Это значит, что обязатель-



но будут новые открытия.

Интересные наблюдения будут осенью. 21 сентября 2012 года любители астрономии Виталий Невский из Витебска и Артем Новичонок из Петрозаводска открыли новую комету, получившую обозначение C/2012 S1. Она летит с гигантской скоростью, что позволит

рядом с Солнцем, позволяет тревожиться за ее судьбу – не исключено, что ледяное ядро разрушится под мощным влиянием солнечного излучения. Но есть и другой вариант: в конце года она станет ярким объектом на нашем ночном небе и распустит огромный пылегазовый хвост. Тогда она будет самым заметным объектом на небе. Дело в том, что так называемая Большая комета 1680 года имела сходную траекторию, и тем не менее, была прекрасно видна. Может быть, и новый объект подарит нам замечательное зрелище в конце года.



ей в начале октября 2013-го пролететь вблизи Марса, а уже спустя два месяца пройти всего в миллионе километров от поверхности Солнца (напомню, что Земля находится в 150 млн км от Солнца). Уже через месяц, в конце декабря, комета пронесется на расстоянии 60 млн км от Земли. То обстоятельство, что ей предстоит «проскочить»

ЭКСПЕРТ

Сергей Язев
– проректор ИГУ,
директор
астрономической
обсерватории ИГУ,
доктор
физико-математических
наук

Известно, что гроза – одно из самых опасных атмосферных явлений для различных отраслей народного хозяйства и транспорта. С ней связаны сильные ветры, ураганы, шквалы, смерчи и пыльные бури. Грозы оказывают крайне неблагоприятное влияние на деятельность авиации. А как же образуются грозовые облака?



Как образуются грозовые облака?

текст
Инна ЛАТЫШЕВА,
Кристина ЛОШЕНКО,
Елена ШАХАЕВА (ИГУ)

Первоначально грозой называли процесс конденсации водяного пара в атмосфере, сопровождающийся молнией и громом. Первая теория образования гроз в России была предложена Ломоносовым в 1753 году. Согласно ей, причиной возникновения грозы является наличие восходящих и нисходящих движений неравномерно нагретого воздуха.

В последние годы предложено множество различных определений грозы, но наиболее удачным с прогностической точки зрения является определение: «гроза – это комплексное атмосферное явление, обусловленное сильной неустойчивостью атмосферы и связанное с развитием кучево-дождевой облачности».

Принято различать внутримассовые грозы, которые возникают при свободной конвекции (перемещение воздуха в вертикальном направлении), и фронтальные грозы, причиной которых является вынужденная конвекция. Наибольшие сложности связаны с прогнозированием внутримассовых гроз, которые часто возникают в однородной воздушной массе как изолированные образования, хаотически расположенные над обширными пространствами. Скорость развития и распада внутримассовых кучево-дождевых облаков зависит от интенсивности вовлечения снизу «свежих» термиком и от влажности окружающего воздуха.

Преимущественно внутримассовые кучево-дождевые облака образуются в неустойчивых воздушных массах, которые подразделяют на холодную, местную и теплую. Холодная неустойчивая воздушная масса возникает при адвекции (перемещение воздуха в горизонтальном направлении) холода, поэтому отличается пониженной температурой и низким уровнем кристал-

лизации. Наименее изучены условия образования гроз в теплой воздушной массе, которые называют «тепловыми грозами».

В целом основными факторами грозообразования в однородной воздушной массе являются: большая термическая неустойчивость воздуха; высокое влагосодержание в приземном слое и на высотах; большая вертикальная протяженность облаков; интенсивные восходящие движения воздуха внутри облаков; интенсивная адвекция холода или тепла на высотах.

Для прогноза гроз необходимо установить области, где вертикальный градиент температуры неустойчив, воздух на нижних уровнях достаточно влажен и ожидаемые прогрев воздуха или его подъем достаточны для инициирования конвекции. Успешность (оправдываемость) прогнозов и предупреждений о возникновении гроз на территории России достигает 85–90%. Однако существуют определенные сложности в описании механизма возникновения гроз, прогнозирования гроз в условиях редкой сети данных наблюдений и высокой степени расчлененности рельефа. Поэтому в целях повышения оправдываемости и заблаговременности их предсказания необходимо проводить региональные исследования условий возникновения гроз и связанных с ними опасных явлений погоды.

В Иркутской области последние исследования метеорологических и синоптических условий возникновения гроз проводились в середине 1980-х годов специалистами Иркутского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Установлено, что в большинстве случаев (51 %) грозы в регионе возникают в тыловых частях ци-

клонов и на восточной периферии антициклонов и связаны с вторичными холодными фронтами. В настоящее время на территории Приангарья отмечены существенные изменения метеорологического режима и циркуляционных процессов как в холодный, так и в теплый период года. Например, в зимние месяцы сюда часто смещаются циклоны, с которыми связана адвекция тепла, что приводит к ослаблению господствующего Азиатского антициклона. В теплый период, наоборот, исследуемые районы чаще попадают под влияние локальных антициклонов и гребней Восточно-Саянского и Полярного антициклонов, получающих развитие на южные районы Прибайкалья, что сопровождается ослаблением господствующего влияния Центрально-Азиатской депрессии.

Территория Иркутской области характеризуется высокой степенью расчлененности рельефа, что оказывает существенное влияние на характер синоптических процессов и распределение опасных явлений погоды. В этой связи нами исследованы пространственно-временные закономерности распределения среднего и максимального числа дней с грозой, их продолжительность в разных физико-географических районах. В качестве исходных использованы данные непрерывных наблюдений 61 метеорологической станции Иркутской области за период 1987–2009 годов. Выяснилось, что максимум числа случаев с грозой на территории Приангарья приходится на июль, когда наиболее интенсивно испарение влаги и высока вероятность развития свободной и вынужденной конвекции.



Жизнь и открытия Джероламо Кардано или секреты одной формулы

Карданный вал, карданные сцепления, карданный подвес – эти вещи сегодня хорошо известны, особенно автомеханикам и специалистам по инерционной навигации. Математики еще знают формулу Кардано, специалисты шифровального дела – «решетки Кардано». Все это – дело рук, или, скорее, ума великого математика, механика, инженера, геолога, астронома – словом, энциклопедиста эпохи Возрождения Джероламо Кардано. Между тем, сам себя он считал, прежде всего, выдающимся врачом – в автобиографической книге «О моей жизни» даже сравнивал себя с Гиппократом, Галеном и Авиценной!

Происхождение

Он родился 24 сентября 1501 г. в древнем городе Павия, что на севере Италии. Его отец был известным адвокатом, имя которого встречается даже в заметках Леонардо да Винчи, но мальчик появился на свет вне брака. Это очень помешало ему в дальнейшем, поскольку, когда после окончания Падуанского университета в 1526 году он пытался получить врачебную практику в Милане, в городскую коллегия врачей его как незаконнорожденного не приняли.

Впрочем, лечить он все же начал, но в провинциальном городке Галларт. Самоотверженно исследовал тайны медицины и даже стал писать трактаты на медицинские темы. Однако занимался не только медициной. Интересовали его и философия, и астрология, и много чего еще. Приблизительно в те же времена начал он карьеру лектора по математике: эта наука привлекала с детства, и уже в юности он достиг в ней успехов не меньших, а может, и больших, чем в медицине.



Падуанский университет

А еще он постоянно совершенствовал мастерство в азартных играх, к которым пристрастился в юношеские годы. Причем не только играл, но и пытался найти в игре определенные закономерности, что в конце концов вылилось в научный труд – «Книгу об игре в кости», которая содержала

начала теории вероятностей, некоторые вопросы комбинаторики и даже психологии (разумеется, игры и игровых).

Эрудит эпохи Возрождения

Вообще, книг за свою жизнь он написал мно-



С юности Джероламо обуреваемая жажда славы. На склоне лет он писал в своей автобиографии: «Цель, к которой я стремился, заключалась в увековечении моего имени, поскольку я мог этого достигнуть, а вовсе не в богатстве или праздности, не в почестях, не в высоких должностях, не во власти».

го. Ведь занимался не только медициной, математикой, но и философией, химией, геологией, минералогией, составлением календарей, астрономией, астрологией и, конечно, изобретательством и конструированием различных технических устройств.

Известно 138 его печатных работ общим объемом примерно в 7 тыс. страниц большого формата – in folio. Был даже автором своеобразных энциклопедий «О тонких материях» и «О разнообразии вещей». К тому же около 100 (!) собственных творений он уничтожил сам в ожидании ареста за несколько лет до смерти.

Существует версия, что и смерть его была не случайной: якобы он покончил с собой, чтобы подтвердить собственноручно составленный им гороскоп. Сведения об особенностях его

характера, которые дошли до нашего времени, если не заставляют поверить в эту мрачную легенду, то, во всяком случае, многое в его жизни объясняют. Азартный, мстительный, отчаянный, острый на язык, ради достижения цели готов на любые поступки и одновременно великодушен и верен в дружбе, Кардано, безусловно, был личностью неординарной. Недаром позже великий немецкий математик и философ Готфрид Вильгельм Лейбниц заметил: «Кардано был великим человеком со всеми его недостатками; без них он был бы совершенным».

Справедливости ради стоит отметить, что эти недостатки были следствием трудного детства: мать считала его обузой, стеснялась как позора и часто вымещала на нем свой гнев побоями. Отец жил отдельно



AUTHORIS CARMEN,
Non me terra teger, caelo fed raptus in alto
Illustris uitam docta per ora uirum:
Quicquid uenturis spectabit Phoebus in annis,
Cardanos noscet, nomen & usq; meum.

и при встречах также ограничивал воспитательное воздействие пощечинами, к тому же и крепким здоровьем Кардано не мог похвастаться ни в детстве, ни в зрелом возрасте. Поэтому то, что другие получали без всяких усилий, ему приходилось у жизни вырывать. Совершенно очевидно, что во многом именно ранний опыт выживания и сформировал как положительные, так и отрицательные черты его характера и желание признания.

Последнее было в его жизни чрезвычайно важным. Известно, например, что даже знаменитое устройство, получившее его имя и известное ныне как карданный вал или

карданный подвес, появилось в 1541 году вследствие того, что Кардано (тогда уже ректору городской коллегии врачей) была оказана честь в числе самых уважаемых граждан Милана встречать испанского короля Карла V. Он даже шел у королевского балдахина-

на. Растроганный таким проявлением уважения, он предложил оборудовать экипаж венценосца подвесом из двух валов, взаимное вращение которых не будет выводить карету из горизонтального положения.

Правда, идея такого подвеса была известна достаточно давно и даже нашла место в «Атлантическом кодексе» Леонардо да Винчи, однако с этим сводом самых разнообразных сведений чуть ли не из всех известных тогда областей знаний образованные люди смогли познакомиться лишь два века спустя. А конструкцию эту стали все шире использовать в различных вариантах в технике именно после обнародования Кардано.

Тайна кубических уравнений

Примерно в те же годы Кардано активно занимается математикой. Еще в 30-е годы он начал работать над большим трактатом по арифметике, первое издание которого увидело свет в 1539 г. «Практика общей арифметики» принесла ему признание в среде знатоков математики, но сам автор ею был не слишком доволен. Дело в том, что в ней не была отражена разгадка одной тогдашней математической тайны, которой он хотя и владел, но не мог обнародовать из-за обстоятельства, связанного с автором этого открытия. Речь идет о способе решения кубических уравнений. Или, скорее, о рецептах их решения, так как до внедрения алгебраической символики оставалось еще более ста лет, и то, как находить корни уравнений, математики объясняли описаниями необходимых действий, часто – стихотворениями на латыни.

К решению этой проблемы европейские и арабские математики подбирались



HIERONYMI CARDANI, PRÆSTANTISSIMI MATHEMATICI, PHILOSOPHI, AC MEDICI, ARTIS MAGNÆ, SIVE DE REGULIS ALGEBRAICIS, Lib. unus. Qui & totius operis de Arithmetica, quod OPVS PERFECTVM inscripsit, est in ordine Decimus.

HIERONYMVS CARDANVS MEDICVS ANDRÆE Cōsandro uiro eruditiss. S. P. D.
IHL tam animo unq; uerfau, Andrea doctiss. quam ut eorum, qui de bonis literis bene merentur, nomina posteritati commendarem. Tum uero praeceptum quandam diligentiam adici, si tales cum eruditione humanitatem coniunxerint. Quam obrem cum te non solum Hebraeorum, Graecorum, ac Latinorum literarum scientiam haud mediocrem, sed etiam Mathematicarum habere intelligam, humanissimum quoq; semper expertus sum, uisum est, hoc meum opus, nulli melius polleat dedicari, quam tibi, quo possis & emendari, (si manus mea imperium mentis transgressa secesserit) & legi cum uoluptate, & intelligi, tum uero etiam cum auctoritate commendari. Hoc exemplum, nisi fallor, & alij sequuntur, ac opera sua, non nisi in ea, quam tractant, arte eruditiss. describit. Accipe ergo amoris erga te mei, & officij in me tui, cum praecipue simul eruditionis tuae perpetuum testimonium. Et quareq; tu talis sis, quem tua uirtus omnibus notum faciat, tamen cum Alexander, & Caesar, factis suis notissimorum monumentis inferri desiderauerint, cumq; Plato, qui mira illa per se condiderat, aliorum tam scripsit laudari concupuerit, spero meum hoc qualecunq; officium tibi quoq; non ingratum esse futurum, quod & in his fortuna quaedam damnetur, praesertim meliora sepe, seruat deterioribus. Et fit modo de hoc officio iudicium tuum, certum mihi iansen est, officio meo me fatiis facere debere. Atq; uisum contempit illud in exemplo, animum meum erga omnes ostendere, qui eo animi candore sunt, quo te in studiosos nostris temporis fuisse semper agnouit. Sed dabitur forsan occasio melior, est non detur, hanc tamen, si licet, sit, perisse mihi nolim. Vale. v. Idus Ianuarij. M. D. XLV. Papie.



Tibi in hoc libro, studiosi, Lectori, Regulas Algebraicas (Itali, de la Colli vocant) nouis adimensionibus ac demonstrationibus ab Authore sua propria, ut pro pauca antea vulgo trita iam prouulgata conferre. Notandum, ubi omnia numerus aliter, aut duo unum, uel unum duo, uel tres, uel quatuor fuerint, modum explicare. Hanc autem librum deo fecerit, ut de re placuit, ut hoc abstrusissimum, & planè inuolutissimum Arithmetice thesaurum in hac parte, & qualem in theatro quodam, omnibus ad spectum inessibile, Lectores innotesceret, ut reliqua Opera Perfecti libere, qui per nos edentur, tanto auxilio amplectantur, ac meliore fatisilio perdicant.

Обложка книги Кардано «Великое искусство, или о правилах алгебры»

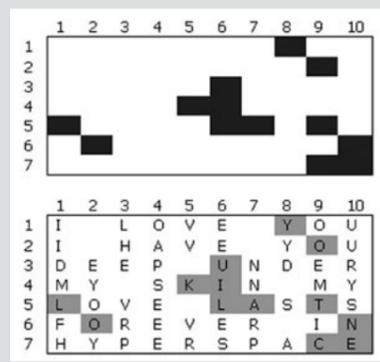
Во всех областях науки, которыми занимался Джероламо Кардано, он достигал незаурядного успеха. Известно, например, что к услугам его как астролога прибегал даже Папа Римский (в те годы составление гороскопов считалось вполне богоугодным делом).

Повторная решетка

Кардано принадлежит идея поворотной решетки как средства шифрования. Изначально обычная решетка представляла собой лист из твердого материала, в котором через неправильные интервалы сделаны прямоугольные вырезы высотой для одной строчки и различной длины. Накладывая эту решетку на лист писчей бумаги, можно было записывать в вырезы секретное сообщение. После этого, сняв решетку, нужно было заполнить оставшиеся свободные места на листе бумаги неким текстом, маскирующим секретное сообще-

ние. Подобным стеганографическим методом маскировки сообщения пользовались многие известные исторические лица, например, кардинал Ришелье во Франции и русский дипломат и писатель А. Грибоедов. Так, Ришелье использовал прямоугольник размера 7x10. Для длинных сообщений прямоугольник использовался несколько раз. Прорези трафарета размещались в позициях: (1, 8), (2, 9), (3, 6), (4, 5), (4, 6), (5, 1), (5, 6), (5, 7), (5, 9), (6, 2), (6, 10), (7, 9), (7, 10).

Текст выглядит как невинное любовное письмо, однако используя трафарет Ришелье, получит зловещую команду: «YOU KILL AT ONES».



несколько веков. В 1494 году известный итальянский ученый Лука Пачоли в книге «Сумма арифметики» – одним из первых печатных математических трактатов, написанных к тому же не на латыни, а на итальянском языке – даже авторитетно заявил, что для решения кубических уравнений, «искусством алгебры еще не дан способ, как не дано способа нахождения квадратуры круга», и поэтому их следует отнести к числу «невозможных». Это заявление отвлекло многих математиков от дальнейших попыток все же найти такой способ. Многих, но не всех.

Примерно в 1515 г. профессор Болонского университета Сципио дель Ферро (1456–1526) все-таки изо-

Несколько лет Кардано потратил на тщательную проверку и обоснование полученных правил. Удивляться такому длительному сроку не стоит: алгебраической символики тогда еще не было и даже пользование готовыми способами, не говоря об их выводе, было делом весьма непростым.

брел путь решения кубических уравнений вида $x^3 + ax = b$. Перед смертью свой секрет Ферро открыл только зятю Аннибалу делла Наве и еще своему ученику Антонио Марио Фиоре. Последний решил использовать полученные знания в турнирах по решению различных математических задач, которые тогда были распространены в Европе. Победы в подобных турнирах приносили уважение, денежные награды и возможность получить приличную должность в одном из университетов.

Тарталья и его победа



В это же время к проблеме решения кубических уравнений присоединился молодой математик из Вероны Никколо Фонтане, известный в истории науки под прозвищем Тарталья, что в переводе с итальянского значило «заика». Фамилией этой он был обязан увечью от сабельной раны лица и неба, полученной еще в детстве от французского солдата – одного из завоевателей его родного города Брешии во время войны с венецианцами. Свободно разговаривать

после этого он не мог. Но увечье не помешало ему учиться и заниматься наукой. Это был настоящий подвиг, потому что жил он в бедной семье: отец, работавший почтальоном, умер, когда ему было всего шесть лет, у матери, кроме него, было еще двое детей. Даже школу он посещал только 15 дней, а дальше пришлось работать, а учиться в то время, когда другие дети играли на улице.

И все же его успехи в математике были настолько значительными, что вскоре он стал зарабатывать на жизнь уроками и консультированием инженеров, артиллеристов, купцов, архитекторов и строителей. Более того, он переводил на живой итальянский язык труды Архимеда и Эвклида и писал собственные книги, посвященные вопросам практического применения математики и механики. Однажды за помощью в решении задач, которые сводились к кубическим уравнениям, к нему обратился учитель Брешии де Кои. Тарталья с возмущением отказался – мол, не хочет даже братья за заведомо неразрешимые задачи.

Однако задачи его заинтересовали, и через некоторое время Тарталья удалось найти способ построения графика кубического уравнения, приведенного выше вида, и он заявил, что овладел большим алгебраическим секретом. Слухи об этом дошли и до Антонио Фиоре, который принял их за простое бахвальство невежды. То же самое, кстати, думал о Фиоре и Тарталья, откуда-то узнавший о завещании дель Ферро.

Уверенный в своем «тайном оружии», дель Ферро

вызвал в 1535 г. Тарталью на соревнования, по условиям которых соперники обменивались через нотариуса тридцатью задачами, на решение которых давалось 50 дней. Победителем становился тот, кто решит большее количество задач. Конечно, все 30 задач, которые предложил Фиоре, были кубическими уравнениями с различными коэффициентами. Чтобы найти ключ к их решению, Тарталья пришлось приложить максимум усилий.

В конце концов, за восемь дней до срока, когда решения надо было отдать нотариусу, найти способ удалось. Поэтому предложенные задачи он решил в течение двух часов. На следующий день он нашел и способ решения кубических уравнений вида $x^3 = ax + b$, которые в связи с тем, что отрицательными числами в те времена еще не пользовались, считались отличающимися от приведенного выше. Что касается Фиоре, то с большинством задач, отобранных Тартальей из разных разделов алгебры и геометрии, он так и не справился. Слух о блестящей победе Тартальи не только над Фиоре, но над математической загадкой веков, быстро распространился по Италии.

Кардано, который питал амбициозные мечты, что математический трактат, который он тогда только писал, придет на смену классической книге Луки Пачоли, потерял покой. Он начал буквально преследовать Тарталью с просьбой открыть ему свои секреты. Тот упорно отказывался, подозревая даже, что Кардано,



но – подставное лицо, которое нанял упомянутый выше учитель математики де Кои. Однако, как ни странно, за какое-то время Кардано все же достиг своей цели! Каким образом он заставил Тарталью – человека, по воспоминаниям современников, далеко не ангельского характера – расстаться со своей тайной, не совсем понятно.

Но факт остается фактом: латинским стихом тот сообщил Кардано о своем рецепте, хотя и без каких-либо намеков на его выведение. Взамен Кардано был вынужден поклясться, что больше никому его не откроет. Поэтому напечатать решение в своей книге он просто не имел права!

«Великое искусство»

Несколько лет Кардано потратил на тщательную проверку и обоснование полученных правил. Удивляться такому длительному сроку не стоит: алгебраическая символика тогда еще не было и даже пользование готовыми способами, не говоря об их выводе, было делом весьма непростым. Но Кардано

это удалось, более того, он нашел и способ решения уравнений вида $x^3 + b = ax$ (такие уравнения также считались отдельной группой), а впоследствии и полных кубических уравнений.

Эти уравнения он решал, используя при необходимости рассуждения, в которых обыгрывались отрицательные корни. Он допустил их существование, хотя и называл «фиктивными», или «менее чистыми». Таким образом, именно Кардано первым среди математиков начал, хотя и весьма осторожно, оперировать отрицательными числами. Мало того, Кардано даже допустил возможность использовать в расчетах комплексные числа, благодаря чему в итоге можно получать действительные корни уравнений.

В 1543 году Кардано вместе со своим лучшим учеником Луиджи Феррари посетил в Болонье зятя покойного профессора Сципио дель Ферро – Аннибала делла Нави (как уже упоминалось, делла Нави был одним из двух человек, которым профессор доверил свой секрет).

Тот без особых возражений позволил им познакомиться с бумагами тестя, в которых они нашли уже знакомое им описание способа решения кубического уравнения. Теперь уже ничего не связывало Кардано – нашлась еще один источник, откуда можно было получить заветную формулу, поэтому путь к ее публикации был открыт!

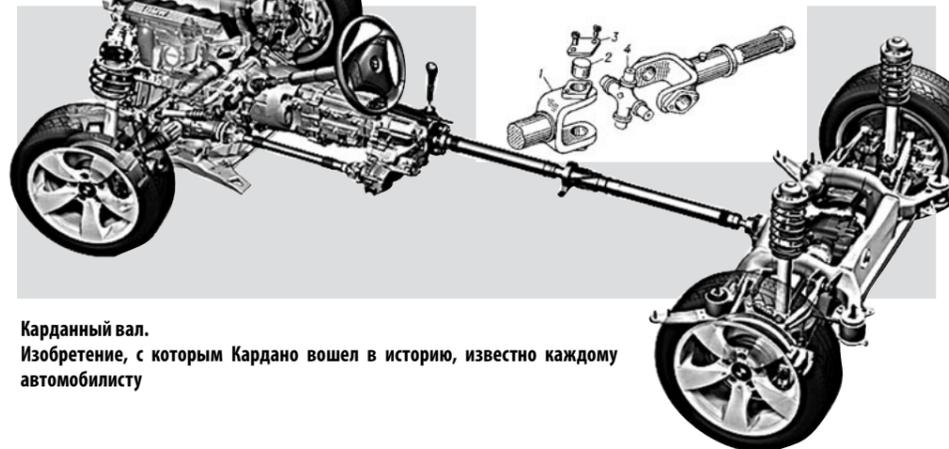
В то время Джероламо Кардано уже начал работу над систематическим изложением того, что было тогда известно в алгебре,

поэтому, не мудрствуя лукаво, он включил в свою книгу «Великое искусство, или о правилах алгебры» (в истории математики ее чаще называют просто «Великое искусство») раздел о кубических уравнениях с изложением в предисловии истории вопроса. Книга вышла в 1545 г. и привела Тарталью в неистовство. Он пытался отомстить, распространял оскорбительные письма, в своей книге «Проблемы и различные изобретения» (1546 г.) обрушился на Кардано с упреками.

Вместо Кардано в спор вступил уже упоминавшийся его ученик Феррари – также выдающийся математик, результаты исследований которого с соответствующими ссылками на автора также были включены в «Великое искусство». Феррари даже вызвал Тарталью на публичный диспут, который тот позорно проиграл. Но формулу решения кубического уравнения с тех пор уже связывали именно с «Великим искусством» и со временем за ней закрепилось название «формула Кардано».

P.S. Последние годы жизни Кардано были нелегкими. Один его сын из ревности отравил жену и был казнен. Второй стал игроком и ограбил собственного отца. В 1570 году попал в тюрьму и сам Кардано – его преследовала инквизиция. Через семь месяцев его выпустили под залог без права печатать свои произведения и преподавать. Он переехал в Рим и погрузился во врачебную практику. Впрочем, в 1575 г. вновь взялся за перо – начал писать книгу «О моей жизни». В ней он размышлял о своем назначении, суммировал достижения и поражения, вспоминал о необычных случаях, что с ним случались. Книга эта стала ценнейшим источником сведений не только о его судьбе, но и о его времени.

Перепечатано из журнала «Страна знаний», №1 за 2013 год (Украина)



Карданный вал. Изобретение, с которым Кардано вошел в историю, известно каждому автомобилисту

«Серебряная сигма» для Марии

Марии Суловой – 33 года. Она, как принято это у журналистов называть, тот самый «молодой ученый». Старший научный сотрудник Лимнологического института СО РАН, кандидат биологических наук в ноябре получила премию имени академика Г. И. Галазия Сибирского отделения РАН. Премия была вручена за цикл работ, посвященных микроорганизмам, которые способны выживать в экстремальных условиях. Это Байкал, вечная мерзлота Арктики и Монголии. В коллекции микробиологов есть и такие микроорганизмы, что тысячелетиями ждали своего часа, чтобы быть восстановленными из спор. «Микробиология – это очень интересно, это никогда не надоеет», – уверена Мария Сулова.

текст
Иван ГРИГОРЬЕВ
фото
Евгений ИВАЩЕНКО

«Разрывалась между математикой и биологией»

С первого знакомства Маша Сулова подкупает своей жизнерадостностью и теплом. Обычно ученые довольно сдержанны, а к журналистам по понятным причинам относятся с особой настороженностью, но в этот раз все оказалось по-другому. Мария улыбалась и смеялась. В солнечном кабинете, с расклеенными по стенам детскими рисунками, с улыбкой, со светлой копной волос... В общем, радостно было встретить именно такого человека. Мария говорит, что отдел микробиологии, возглавляемый Валентиной Владимировной Парфеновой, – один из самых молодых структурных подразделений в молодом же институте Иркутского научного центра СО РАН. Детские рисунки в рабочем кабинете – тому свидетельство, это ребяташки оставили, когда были здесь с мамами.



– Я со школы любила биологию и долго разрывалась между нею и математикой, – рассказывает Мария. – Генетика, общая биология – все это увлекало меня. А помог с выбором, как обычно в таких случаях бывает, преподаватель Морозова Инна Андреевна. Я была лучшей ученицей в школе по биологии. А Инна Андреевна поставила мне годовую четверку по своему предмету. Меня это так обидело! Тогда я не понимала, что это был такой учительский ход, чтобы подстегнуть меня на высокие достижения. Позже, когда я поступила на биолого-почвенный факультет ИГУ, пришла в школу и с



Я была лучшей ученицей в школе по биологии. А Инна Андреевна поставила мне годовую четверку по своему предмету. Меня это так обидело! Тогда я не понимала, что это был такой учительский ход, чтобы подстегнуть меня на высокие достижения.

гордостью сказала: «Инна Андреевна, я поступила на биологический!». Потом защитила кандидатскую. Преподавателю было приятно. Видимо, вот такая методика у нее была, и в отношении меня она сработала. Я выбрала биологию и не жалею. В Лимнологический институт СО РАН Мария попала благодаря доктору биологических наук Валентину Валерьевичу Дрюккеру. Он был председателем государственной аттестационной комиссии на биолого-почвенном факультете ИГУ, где училась Маша. Посмотрел ее дипломную, что-то его зацепило, и он сказал: «Приходи к нам в аспирантуру».

– Я, естественно, раздумывать не стала, сдала вступительные экзамены, и с тех пор вся моя работа связана с Лимнологическим институтом, с Байкалом, – говорит Мария Сулова.

Колонии микроорганизмов

Отдел микробиологии включает в себя несколько групп ученых. Например, есть группа, которая исследует вирусы; группа, занимающаяся цианобактериями; еще одна команда изучает микробиологию углеводов.

Мария Сулова работает в группе водной микробиологии, где ведутся исследования споробразующих микроорганизмов, которые обитают в экстремальных условиях – холодных, горячих, сильно минерализованных.

– Мне это очень интересно, – рассказывает она. – Конечно же, в центре нашего внимания – озеро Байкал, обладающее уникальными характеристиками, а также Арктика (Карское море), льды Монголии, термальные источники Прибайкалья.

Казалось бы, микробиолог – это работа с пробирками и пробами, стерильные боксы, написание отчетов. Но если ты ученый, самое главное это экспедиции. Туда, куда обычному человеку добраться бывает нереально.

В 2009 году Мария Сулова вместе с коллегами побывала в Карском море, ученые отбирали пробы воды, донных осадков и льда вечной мерзлоты.

– Было очень интересно, но и достаточно трудно, – рассказывает она. – Мы привыкли, что на Байкале полноценная научно-исследовательская флотилия. В каютах настоящие лаборатории, стерильность... А в Карском море мы попали на обычный рефрижератор «Советская Арктика» для перевозки товара и продуктов. Первым делом нам пришлось оборудовать лабораторию – ставить обеззараживающие лампы, полки, столы. Микробиологам в первую очередь важна стерильность. В нашей «лаборатории», к примеру, не было стола, а были полки, из которых мы сделали большой стол, сами сидели на ящиках. Мы все оборудование везли с собой, вплоть до лебедки, которую приваривали на борт судна, чтобы отбирать пробы.

Сейчас штаммы микроорганизмов, выделенные из Карского моря, хранятся в большой коллекции лаборатории микробиологии. Мария открывает холодильник, который заставлен контейнерами с пробирками. На контейнерах подписи: «Шумак-2012», «Арктика-2009»...

– В одном контейнере – 100 консервационных про-

Казалось бы, микробиолог – это работа с пробирками и пробами, стерильные боксы, написание отчетов. Но если ты ученый, самое главное это экспедиции. Туда, куда обычному человеку добраться бывает нереально.

Иркутские лимнологи планируют принять участие в работе научно-исследовательской станции (НИС) на острове Самойловский, которая открылась осенью 2012 года, и начнет исследования весной этого года. Новые пробы из Арктики пополняют, в том числе и коллекцию иркутских микробиологов.

бирок с различными чистыми штаммами, которые обладают разной активностью, видовым составом, – говорит Мария. – Мы отбираем воду, сеем ее на чашки Петри, вырастают колонии микроорганизмов... Далее выделяем чистую культуру, определяем видовую принадлежность, а потом каждый штамм получает «пропуск» в консервационной пробирке.

В этой коллекции есть штаммы, выделенные из

образцов, привезенных коллегами из Тюмени, с отложений вечной мерзлоты мыса Марре – Сале (Западный Ямал). Есть микроорганизмы, полученные из проб, взятых во льдах Антарктиды.

– Институт и сейчас продолжает тему Арктики, – говорит Мария Сулова.

Иркутские лимнологи планируют принять участие в работе научно-исследовательской станции (НИС) на острове Самойлов-

ский, которая открылась осенью 2012 года и начнет исследования весной этого года. Новые пробы из Арктики пополняют в том числе и коллекцию иркутских микробиологов.

Оживить через тысячи лет

– Можете восстановить микроорганизм, которому несколько миллионов лет? – спрашиваю я, уже воображая некий «Парк юрского периода» на микроуровне. Мария улыбается. Журналистам всегда нужны сенсации.

– Если изучаемый материал, например, донный осадок по возрасту будет именно несколько миллионов лет, то со споробразующими микроорганизмами это теоретически возмож-



Мы привыкли, что на Байкале полноценная научно-исследовательская флотилия. В каютах настоящие лаборатории, стерильность... А в Карском море мы попали на обычный рефрижератор «Советская Арктика» для перевозки товара и продуктов.

но, – говорит она. – Пока нам удавалось культивировать микроорганизмы, взятые из осадков, которым несколько десятков тысяч лет. С цифрами около миллиона лет мы не работали.

– То есть взять мушку из янтаря и воссоздать какой-то микроорганизм, из споры, сохранившейся в его теле, можно его восстановить?

– В научном сообществе есть такая информация, что ученым удалось выделить микроорганизм из кишечника пчелы в Доминиканском янтаре, возраст которого был установлен от 25 до 40 млн лет. Это один из самых древних микроорганизмов, как раз из той самой группы – спорообразующие бактерии рода *Bacillus*.

Диссертацию Мария Сулова защищала по теме: «Распространение и разнообразие спорообразующих бактерий рода *Bacillus* в водных экосистемах». Она перекликается с нынешним направлением – изучением микроорганизмов в экстремальных условиях обитания.

– Любые водоемы с экстремальными условиями так или иначе «завязаны» на особенности существования спорообразующих организмов, – говорит Мария. – Спорообразующие – одни из самых удивительных микроорганизмов. Они способны сохранять свою жизненную форму на протяжении долгого времени. Если сама клетка погибает, то ее спора сохраняется. И при благоприятных условиях она всегда восстанавливается.

Внимание ученых-микробиологов приковано сейчас к антарктическому подледному озеру «Восток», где обнаружены древнейшие микроорганизмы, сохранившиеся в автономной экосистеме. Мария Сулова с коллегами уже работала с антарктическими проба-

ми, но главные ее «объекты внимания» – это спорообразующие микроорганизмы в озерах Байкал, Хубсугул, термальных источниках Прибайкалья – Котельниковских, Хакусах, Шумаке.

– Микроорганизмы удивительны, они настолько разнообразны и имеют столько еще не изученных функций, что у микробиологов огромный фронт работы, – говорит Мария Сулова. – Нам необходимо знать, насколько они жизнеспособны, активны и как сохраняется и изменяется их геном. Нам интересно, какие биологически активные вещества может выделять древний или современный микроорганизм. Выделение биологически активных веществ может быть полезно на практике.

«Я даже и не ждала, что получу какую-то награду»

В 2008 году Мария Сулова стала лауреатом конкурса лучших кандидатов наук РАН в области естественных и гуманитарных наук Фонда содействия отечественной науке, а в ноябре 2012-го получила премию имени академика Г. И. Галазия СО РАН за цикл работ по исследованию роли психрофильных (холодолюбивых) микроорганизмов в экосистемах с экстремальными условиями обитания: Байкал, шельф Карского моря, льды вечной мерзлоты Арктики и Монголии. Условия конкурса следующие – молодой ученый должен был предоставить цикл работ и список публикаций в рецензируемых журналах по определенной теме за последние три года. Ученые, ставшие лауреатами, получили в качестве награды по 100 тыс. рублей. Дипломы вручали на общем собрании Сибирского отделения РАН.

– Если честно, я даже и не ждала, что получу какую-то награду, – признает-



Внимание ученых-микробиологов приковано сейчас к антарктическому подледному озеру «Восток», где обнаружены древнейшие микроорганизмы, сохранившиеся в автономной экосистеме. Мария Сулова с коллегами уже работала с антарктическими пробами, но главные ее «объекты внимания» – это спорообразующие микроорганизмы в озерах Байкал, Хубсугул, термальных источниках Прибайкалья – Котельниковских, Хакусах, Шумаке.

ся Мария Сулова. – У меня девиз – чем меньше ждешь, тем больше получаешь.

Теперь в ее руках подарок, который стоит больше, чем деньги – «Серебряная сигма», знак Сибирского отделения РАН. Это знак признания – сибирская наука вырастила перспективного исследователя.

Сейчас Мария занимается новым проектом – изучением микроорганизмов минеральных термальных источников долины реки Шумаке Окинского района Республики Бурятия. Лимнологи писали заявки в Российский фонд фундаментальных исследований в июле, а в октябре стало известно, что заявку на грант Суловой Марии наряду с институтскими коллегами поддержали на конкурсе молодые ученые.

– Я узнала об этом, когда была в отпуске. Пришлось

все бросать и заниматься Шумаком, чтобы поймать момент, когда туда еще летают вертолеты. Мне повезло, и мы попали в последнюю партию, успели на Шумаке отобрать пробы, причем работали вместе и химики, и микробиологи.

Объект исследований – пробы воды и биоматы, которые образуются в источниках. Сумма двухгодичного гранта – 350 тыс. в год. Если все получится, через два года исследователи дадут максимально полное описание биоразнообразия микроорганизмов в этих источниках, поскольку микробиология минеральных источников в долине реки Шумаке до этого никогда так подробно не изучалась.

– Вы открывали новые виды микроорганизмов?

– Микроорганизм не считается открытым, пока не проведена большая описательная работа, фиксирующая официальное открытие. Оно включает молекулярный анализ ДНК и многое другое. До этого даже если у микроорганизма обнаружены какие-то неизученные признаки и свойства, он не считается представителем нового вида. Я, если честно, пока не задумывалась о том, чтобы детально подойти к описанию какого-то потенциально нового вида. Но микроорганизмы с новыми свойствами, конечно, выявляются.

Впрочем, сейчас у Марии другие заботы. Она ждет второго ребенка, и на несколько лет микробиология отойдет на второй план. Муж Марии – геолог, специалист по золоту, работает в ВостСибНИИГГиМСе. В этой семье и мама, и папа ездят в экспедиции – по очереди. Семилетняя дочка Дарья пока в поисках своего жизненного призвания. Даша ходит на танцы, в музыкальную и художественную школы.

– У нее день ото дня мечты меняются, – смеется Мария Сулова. – Тут недавно начала плести косы, очень хорошо это у нее получается. И тут же заявила: «Наверное, я буду парикмахером!». А вообще говорит, что хочет, как мама, быть биологом.

МОЗГОВОЙ ШТУРМ



ного эндосимбиоза: сперва гетеротрофная хромальвеолята приобрела пластид зеленой водоросли, а потом он был замещен пластидом красной.

Как диатомовые размножаются?

Сперва вегетативно, но при этом в силу особенностей формирования створки одна из дочерних клеток уменьшается в размере. Когда размер достигает нижнего предела, происходит мейоз. Образовавшиеся гаметы сливаются, и зигота превращается в ауксоспору, покрытую органической оболочкой. Внутри ауксоспоры формируется новая большая клетка и цикл продолжается вегетативным размножением.

Из чего состоит панцирь диатомей и какие функции выполняют отдельные его структуры?

Панцирь диатомей состоит из полимерного оксида кремния. Структурно он разделен на две створки (эпи- и гипотеку), соединенные поясковым ободком. Створки покрыты отверстиями, обеспечивающими обмен веществ со сре-

дой, могут присутствовать шипы, повышающие плавучесть. На одной из створок может присутствовать шов.

Какое значение имеют диатомовые водоросли для человека?

Диатомит используется в фильтрах, как абразивный материал, ранее исполь-



зовался при производстве динамита. Благодаря гигроскопичности может применяться для понижения влажности воздуха при хранении чувствительных к влаге вещей. Насчет использования человеком живых диатомей ничего не знаю.

Почему диатомей привлекают внимание нанотехнологов? Приведите примеры.

Ценность для нанотехнологии в том, что диатомей умеют выделять кремний из крайне бедной среды и использовать для создания сложных структур строго заданной формы. И все это при низких температуре и давлении. Люди пока так не умеют, вот и исследуем.

Что такое диатомит?

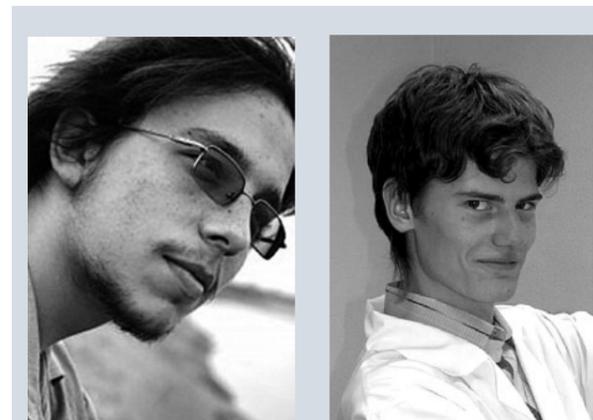
Диатомит (он же диатомовая земля) – осадочная горная порода, образованная створками диатомей. Внешне похож на мел, но более хрупкий и легко рассыпается в пыль.

К какому царству живых организмов относятся диатомовые водоросли?

Chromista/
Chromalveolata

Чем отличается хлоропласт диатомовых водорослей от хлоропласта высших растений?

Происхождением. У высших растений хлоропласт восходит напрямую к первичному эндосимбиозу с цианобактерией, а у диатомей было два последовательных события вторич-



Победителями «мозгового шторма» по теме диатомовых водорослей стали студенты пятого курса биолого-почвенного факультета ИГУ Алексей Морозов и Антон Гурков

По словам заведующей отделом ультраструктуры клетки Лимнологического института СО РАН Елены Лихошвай, они прислали наиболее точные ответы на вопросы викторины.

Пифагорейские числа

ТЕКСТ
Валерий ЗОРКАЛЬЦЕВ

Из истории известно, что «теорема Пифагора» была открыта независимо в разных частях света – Китае, Индии, Вавилоне, Египте. Вполне вероятно, что утверждение, которое названо Евклидом «теорема Пифагора», сам Пифагор не открыл. Скорее всего, этот факт он узнал в период своей длительной «стажировки» в Египте и в Вавилоне. А в этих странах был очень высокий уровень научных познаний задолго до формирования греческой науки.

Греческая наука

Древние греки внесли ряд принципиально новых моментов, из-за чего мы считаем, что современная наука произошла именно от них. В частности, они ввели традицию приписывать имена ученых научным результатам. Это придает историчность развитию науки и стимулирует научный прогресс через состязания ученых. Именно при греках, в Пифагорейской школе, в Академии Платона и Лицее Аристотеля, в Александрийской библиотеке занятие наукой выделились в особую сферу человеческой деятельности.

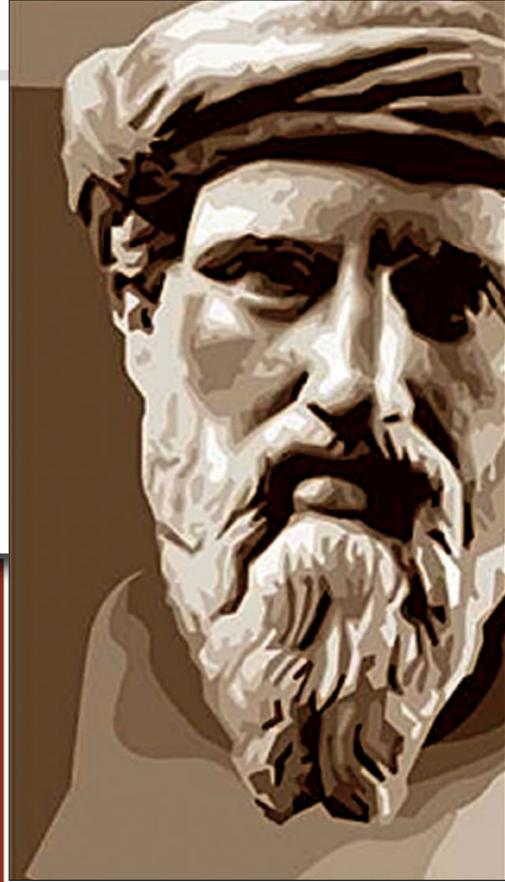
Во-вторых, и это может быть самое главное, греки ввели необходимость обязательного доказатель-

ства научных фактов. Считается, что пионером этого был Фалес Милетский, посетивший в начале VI века до нашей эры Египет и Вавилон, как впоследствии и Пифагор. Пифагорейцы активно развивали традицию математических доказательств. Мы говорим «теорема Пифагора», прежде всего, потому, что Евклид ее доказательство приписал Пифагору. Хотя, вполне возможно, доказательство было уже несколько, и оно, может быть, были даны другими пифагорейцами или были известны до них.

Третья особенность греческих ученых относительно их учителей египтян и вавилонян, – развитие логики рассуждений и доказательств. В частности, они активно использовали дедуктивный вывод. Он позволяет избегать «порочных кругов» в рассуждениях – когда утверждение «А» доказывается на основе утверждения «В», а «В» обосновывается из «А». Это привело к аксиоматическому построению математических и затем других теорий. А сама логика благодаря тем же грекам стала самостоятельной областью науки.

Привлекательные числа

Особое внимание науки привлекает и привлекает сейчас случай,



когда у прямоугольного треугольника длины всех сторон выражаются натуральными (целыми, положительными) числами. Такая тройка чисел (длины двух катетов и длина гипотенузы) называется пифагорейскими числами. Иногда их называют египетскими числами.

Примерами пифагорейских чисел служат 3, 4, 5, а также числа 5, 12, 13 или 8, 15, 17.

Пифагорейские числа много породили. Например, с ними связано появление «гауссовских целых чисел». Изложение Диофантом правила построения всех пифагорейских чисел, как известно, послужило импульсом



для появления «проблемы Ферма». Более чем трехсотлетняя история попытки решения этой проблемы привела к формированию новых очень крупных разделов математики.

Имеются обобщения теоремы Пифагора, на базе которых можно строить модификации пифагорейских чисел. Например, справедливо такое утверждение: сумма квадратов трех разнонаправленных ребер прямоугольного параллелограмма равна квадрату длины внутренней диагонали. Доказательство этого утверждения – хорошее упражнение для школьников.

Модифицированными пифагорейскими можно назвать четверку целых чисел, три из которых составляют длины разнонаправленных ребер прямоугольного параллелограмма, а четвертое – длину внутренней диагонали. Например, таковыми будут числа 1, 2, 2, 3. В качестве темы для серьезных исследований в школьных математических кружках можно предложить задачу

Теорема Пифагора – один из первых простых в формулировке, важных и неочевидных фактов, открытых людьми. Она издавна привлекала повышенное внимание. По числу доказательств, а их сотни, теорема Пифагора входит в книгу рекордов Гиннеса. А еще это очень хороший способ оттачивания навыков математического мышления школьников и студентов. Поэтому предлагаем вам принять участие в мозговом штурме, решив несколько задач. Участников, пригласивших в редакцию правильный ответ хотя бы на половину из задач, ждет бесплатная экскурсия в музей «Экспериментарий».



поиска общего правила задания всех четверок модифицированных пифагорейских чисел. Более сложной проблемой является нахождение правила построения всех наборов целых чисел, заданного количества, квадрат одного из которых является суммой квадратов остальных. Эта проблема может быть предметом исследований не только для школьников, но и студентов или аспирантов-математиков.

Первый кризис в науке

С теоремой Пифагора связано одно из революционных открытий – существование иррациональных чисел. Сейчас любой смелый школьник может доказать, что длина гипотенузы прямоугольного треугольника с равными катетами единичной длины не является рациональным числом, ее нельзя представить в виде дроби двух целых чисел.

По преданию, пифагорейцы сурово расправились с автором этого открытия, Гиппием из Метапонта. Оно противоречило основам их учения о сводимости всех явлений в природе к целым числам или к их отношениям. Гиппазия выбросили за борт в море. Это, конечно, не избавило от существования самих иррациональных чисел. Впоследствии даже выяснилось, что иррациональных чисел несоизмеримо больше, чем рациональных. Но это уже другая история...

ЭКСПЕРТ

ЗОРКАЛЬЦЕВ В.И.
профессор, доктор технических наук, заведующий лабораторией методов математического моделирования и оптимизации в энергетике ИСЭМ СО РАН



ЗАДАЧИ

Итак, пифагорейскими числами называют три натуральных числа a, b, c , для которых выполняется равенство $a^2 + b^2 = c^2$.

Если все три пифагорейских числа умножить на одно и то же натуральное число, то получим опять пифагорейские числа. Так от пифагорейских чисел 3, 4, 5 можно перейти к пифагорейским числам 6, 8, 10 или 9, 12, 15. В этой связи особый интерес представляют взаимно простые пифагорейские числа. Напомним, два или большее количество натуральных чисел называются взаимно простыми, если все они не содержат один и тот же сомножитель (кроме, конечно, единицы).

1. Доказать, что пифагорейские числа будут взаимно простыми в том и только в том случае, если любая пара этих чисел состоит из взаимно простых чисел.

2. Доказать, что если a, b, c – пифагорейские взаимно простые числа, то число c обязательно нечетное, среди чисел a и b одно четное, другое – нечетное.

3. Доказать, что если n, m – два натуральных взаимно простых числа, одно из них четное и $n > m$, то пифагорейскими взаимно простыми будут числа $a = n^2 - m^2, b = 2nm, c = n^2 + m^2$.

4. Доказать, опираясь на выражение $c^2 - a^2 = (c + a)(c - a)$, утверждение обратное к предыдущему: если a, b, c пифагорейские взаимно простые числа, b – четное число, то при некоторых взаимно простых натуральных числах n, m , из которых одно четное и $n > m$, справедливы приведенные в предыдущей задаче выражения.

5. Целыми числами Гаусса называются выражения вида $a + bi$, где a и b целые числа, i – мнимая единица, определяемая условием $i^2 = -1$. Доказать утверждение предыдущей задачи для пифагорейских взаимно простых чисел a, b, c , используя выражение $a^2 + b^2 = (a + bi)(a - bi)$.

6. Доказать для взаимно простых пифагорейских чисел a, b, c таких, что b – четное, что

при некоторых n, m , из которых одно четное и $n > m$, выполняются равенства:
 $(a + bi) = (n + mi)^2,$
 $(a - bi) = (n - mi)^2.$
7. Доказать, что в любой тройке пифагорейских чисел есть число, делящееся на 3, число, делящееся на 4, и число, делящееся на 5.

8. Для натурального числа a обозначим $N(a)$ количество пар чисел b и c , при которых тройка a, b, c составляет пифагорейские числа. Доказать, что при любом $M > 0$ существует натуральное число a , при котором $N(a) > M$. Выяснить, верно ли утверждение о том, что значение $N(a)$ стремится к бесконечности при увеличении до бесконечности значения a .

9. Доказать, что любое натуральное нечетное число входит в состав одного из наборов пифагорейских чисел.

10. Доказать, что при любом натуральном n существуют натуральные числа x_1, x_2, \dots, x_n, y , при которых выполняется равенство $x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = y^2$.

Путь к неземным цивилизациям

Есть такая проблема – как сообщить инопланетянам, что на Земле есть мыслящие организмы, которые хотели бы войти в контакты с братьями по разуму. Причем, вполне возможно, что их жизнь устроена совсем по-другому. Широким признанием поль-

зуется идея трансляции в окружающее пространство (например, с помощью импульсных сигналов) первой тройки пифагорейских чисел. Безусловно, умные существа на дальних планетах, способные принять наши сигналы, многое могут не знать из того, что знаем и чем пользуемся мы. Наоборот, они многое могут знать, чего мы не знаем. А вот теорему Пифагора (или как там она у них в созвездии Лебеда называется) они, ко-

нечно, знают. Они, безусловно, знают и пифагорейские числа. Их открыли независимо в разных местах нашей планеты люди из совершенно разных цивилизаций. А первыми пифагорейскими числами являются 3, 4, 5 и у нас на Земле, и в созвездии Лебеда. Если эту последовательность там получат от нас, то сразу поймут, что в нашей солнечной системе есть существа, которые можно считать разумными.



Школьное образование является одним из решающих факторов как индивидуального успеха, так и долгосрочного развития всей страны. Его ключевыми характеристиками должны стать не только передача знаний и технологий, но и формирование творческих компетентностей человека, готовности его к переобучению. Такая инновационная модель успешно реализована в Усть-Илимске.



Инновации начинаются со школьной скамьи

текст
Мусса БАТЕРБИЕВ

В современную эпоху быстрой смены технологий успешным может быть только тот, кто способен своевременно перестроиться, пользоваться инновациями как в управлении, так и в организации производства. Этим требованиям может соответствовать человек, обладающий устойчивыми навыками непрерывного образования, которые должны формироваться со школьной скамьи.

Понятно, что новые знания невозможно получать старыми методами, а надо формировать в процессе новых видов деятельности. Кроме того, должно быть по-особому организовано место, где предстоит действовать учащемуся. Другими словами, нужны новые, отличные от традиционных, учебные заведения.

Речь идет о научно-образовательных комплексах. В их основе – единая система обучения.

1 сентября 2012 года педагоги Усть-Илимска создали первый в Иркутской области Научно-образовательный комплекс. При разработке данного проекта мы исходили из того, что сегодня уже недостаточно изучать достижения прошлого и настоящего. Общеобразовательная подготовка должна ориентироваться на будущее, ибо нынешние школьники будут работать во всех сферах производства и оказывать услуги населению через 5–15 лет. Подрастающее поколение должно быть готово быстро осваивать новые сферы деятельности и инновационные технологии. Этого можно добиться, вовлекая школьников в творческую и исследовательскую деятельность, разработку проектов различной направленности.

На наш взгляд, каждому школьнику должна быть предоставлена возможность решать задачи, свойственные той возрастной группе, к которой он относится в данный момент. К примеру, опираясь на естественное стремление учащихся младших классов учиться, следует вооружать их приемами эффективной учебы и тем самым формировать положительные мотивы к дальнейшему обучению на других ступенях школы. Образовательный же процесс в подростковой среде должен опираться на способность детей общаться, самовыражаться, совершать поступки и осознавать их последствия, проявлять себя не только в учебной, но и в других видах деятельности. Учащимся третьей ступени следует предоставлять больше свободы для осознанного выбора программы профессиональной подготовки.

Эти и многие другие образовательные задачи успешно решались в Усть-Илимском экспериментальном лицее на протяжении более 20 лет. Педагогический коллектив лицея стал автором уникальной технологии разновозрастного обучения. Ее суть заключается в том, что школьники независимо от возраста изучают учебный материал, предназначенный для разных классов. К примеру, в разновозрастных группах 7–9 классов каждый год изучается модуль содержания образования по математике, состоящий из курсов и тем 7,8 и 9 классов. Количество модулей равно количеству объединенных классов. Особая структура содержания образования, заключенного в модуле, логичность его изложения, целостность и завершенность позволяют изучать эти модули разным детям в разной последовательности. Благодаря этому,

школьники могут многократно повторять пройденный материал.

Детские разновозрастные сообщества – явление в педагогике не новое. В разновозрастных классах обучались дети в дореволюционных сельских школах, до сих пор эталоном является обучение и воспитание 12–14-летних юношей в Царскосельском лицее, широко известны современные школы и образовательные технологии, в основе которых также лежит разновозрастность. Наиболее ярким примером разновозрастного сообщества является семья, в которой на старших братьев и сестер возлагается широкий круг обязанностей, главная из которых – забота о младших. Кроме того, разновозрастная среда – фактор, способный задействовать многие механизмы, заложенные в человеке самой природой, прежде всего, механизмы саморегуляции.

При традиционном обучении миссия ученика заключается в том, чтобы запомнить, заучить, сохранить в памяти и, по требованию учителя, – «выложить» знания. При таком обучении, считал Сухомлинский, ослабляется, а то и сводится на нет воспитательная сила знаний. Процесс обучения, организованный в разновозрастных группах, имеет ряд особенностей. Учитывая, что все дети способны общаться, педагоги отдают предпочтение диалогическим формам обучения: работе в парах, малых группах. Задания подбираются таким образом, чтобы не заучить правила, формулы, а осознать их в процессе практического применения – например, в решении задачи.

О неисчерпаемых ресурсах взаимообучения для личностного становления человека сказано достаточно много: помогая другому, ты сам становишься умнее и мудрее. Ученики поставлены в такие условия, когда они вынуждены постоянно вступать в диалог, дискутировать, обсуждая какую-либо проблему. Каждая разновозрастная группа не только учебная, но и социальная. В ней ребенок –

Ученики поставлены в такие условия, когда они вынуждены постоянно вступать в диалог, дискутировать, обсуждая какую-либо проблему. Каждая разновозрастная группа не только учебная, но и социальная. В ней ребенок – формирующаяся личность – учится правильно вести себя в обществе, контролировать свои эмоции, взаимодействовать с младшими или старшими, осознанно играть социальную роль, соответствующую своему возрасту.

формирующаяся личность – учится правильно вести себя в обществе, контролировать свои эмоции, взаимодействовать с младшими или старшими, осознанно играть социальную роль, соответствующую своему возрасту. А меняющийся разновозрастный состав групп позволяет обучающемуся сменить социальную роль от аутсайдера до лидера.

Модель организации образовательного процесса, разработанная педагогами из Усть-Илимска, описана в более чем 180 публикациях на тему разновозрастного обучения, силами учителей издано 37 наименований книг и брошюр, разработано множество авторских и сетевых инновационных образовательных программ. Данная модель подвергалась многочисленным профессиональным и общественным экспертизам, представлялась на конкурсах регионального и федерального уровня и каждый раз получала высокую оценку.

Об эффективности разновозрастного обучения свидетельствуют и успехи детей, которые за время существования экспериментального лицея приняли участие в многочисленных предметных олимпиадах и научно-практических

конференциях, неизменно побеждая или занимая призовые места. Из 635 выпускников лицея 139 получили золотые и серебряные медали, что составляет 22%.

Будучи уверенным в эффективности организации образовательного процесса в ходе разновозрастного взаимодействия, опираясь на опыт Усть-Илимского экспериментального лицея педагогический коллектив нового Научно-образовательного комплекса принял решение продолжить исследовательскую деятельность по совершенствованию данной технологии и ее внедрению в младшем звене обучения. Для достижения данной цели в Научно-образовательном комплексе были сформированы разновозрастные учебные группы из обучающихся 2-4 классов, 5-6 классов, 7-9 классов и 10-11 классов.

Комплекс задуман как объединение образовательных учреждений. Его фундаментом является основная школа, которая решает одновременно три задачи. Первая относится к разряду научных и призвана в режиме эксперимента проверить эффективность разновозрастного обучения в начальном звене обучения (2-4 классы) и в разновозрастных группах 5-6 классов. Вторая задача связана с необходимостью целенаправленной работы по поиску одаренных детей и организации их психолого-педагогического сопровождения. Для упорядочения этой работы вводится должность «Организатор работы по поиску и поддержке одаренных детей».

Третьей задачей данной школы является целенаправленная предпрофильная подготовка и профориентационная работа. Реалии сегодняшнего дня свидетельствуют о том, что различные сферы деятельности страны нуждаются в высококвалифицированных работниках среднего звена. Поэтому выпускники основной школы комплекса будут ориентированы на поступление в лицей для продолжения профильного обучения, для поступления в вузы и продолжения учебы в системе начального

профобразования. Таким образом, возможно решение одной из важных задач: обеспечение предприятий, расположенных на территории города, квалифицированными кадрами. Одна из задач профориентационной работы в основной школе комплекса – пропаганда профессиональной подготовки в средних специальных учебных заведениях.

Инновационный центр образования (ИЦО) является нетрадиционным в составе научно-образовательного комплекса как по форме, так и по содержанию своей деятельности. Он призван решать ряд задач, направленных на улучшение качества работы школ города через повышение квалификации педагогических работников.

Мы убеждены, что учение в процессе общения, общение в процессе учения – лучшее, что можно предложить школьникам. На протяжении более чем двух десятков лет экспериментально доказано: межвозрастное взаимодействие – залог успешного учения и социализации выпускников, а совместная деятельность старших и младших – благоприятное условие выявления и развития скрытой одаренности детей.

ЭКСПЕРТ

Батербиев Мусса Мазанович

– директор МАОУ «Экспериментальный лицей «Научно-образовательный комплекс» г. Усть-Илимска, учитель физики, «Заслуженный учитель Российской Федерации», кандидат педагогических наук



Мыс Рытый

- самый древний заповедник



Какой из наших заповедников, заказников и национальных парков имеет самую длинную историю, мы, скорее всего, никогда не выясним. Есть реальные даты, а есть написанная история, которая свидетельствует о том, что особо охраняемые природные территории (ООПТ) в виде священных, культовых урочищ были у всех народов планеты в период, когда господствующей религией был шаманизм.

текст
Виктор СТЕПАНЕНКО
фото
Сергей ШАБУРОВ

Есть такие священные места в Байкало-Ленском природном заповеднике, одно из самых известных – мыс Рытый. Это сакральное, культовое для местного населения урочище. Оно почему-то считается сейчас таинственным и опасным

местом, где отказывает техника, происходят непонятные явления и дуют страшные силы шквалы. Для всех, кто путешествует по Байкалу, даже пройти мимо него – приключение. Мыс Рытый – это самый большой на Байкале конус выноса, сложенный рекой, прорезавшей ущелье на склоне Байкальского хребта. Он – небольшая, но самая заметная часть древнего заповедника.

Религиозные запреты охраняли значительный по

площади участок, расположенный сейчас на юго-востоке Байкало-Ленского заповедника. Он занимает часть восточного макросклона Байкальского хребта, от его осевой линии до байкальского берега. Южная граница совпадает с границей заповедника, это гора и мыс Онхой. В переводе на русский это Конечный путь. Здесь

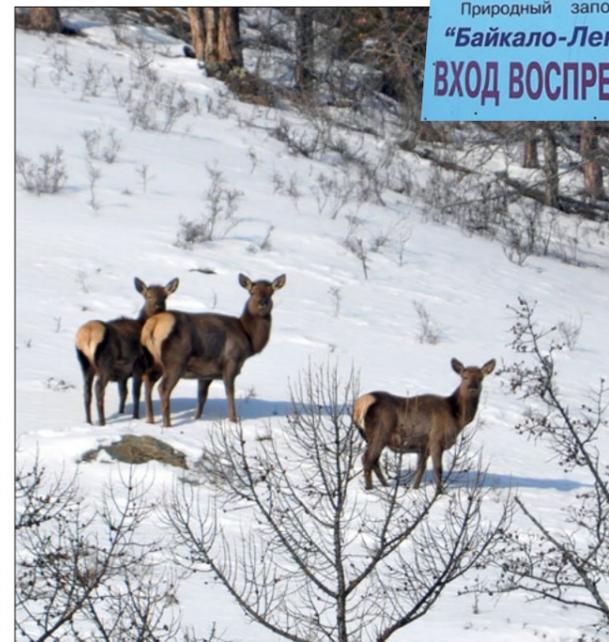
байкальские волны бьются о высокие скалы, здесь кончается дорога, идущая по байкальскому берегу с юга, то есть проехать дальше невозможно. И здесь же, на священной горе Онхой хоронили шаманов. Но тропа, по которой можно пройти еще дальше, есть. Северная граница священного места – мыс Анютхэ, давно переименованный в Анютку. В действительности же название это означает не женское имя, его перевод – «Женщина должна закрыть глаза». В названии мыса отражен один из главных древних запретов Рытого – женщинам на священное место запрещалось даже смотреть, а тем более посещать его.

Набор запретов стандартный – нельзя беспокоить духов действиями, на-



рушающими сохранность и покой священного места – то есть рубить деревья, бить зверя, рвать цветы, а главное – с Рытого ничего, даже камня, нельзя забирать. Но если мыс можно посещать, то в ущелье реки, его сформировавшей, нельзя даже заходить. В ущелье с высокими неприступными стенами действительно опасно, летом резкими подъемами воды в реке, зимой – снежными лавинами.

Люди жили здесь всегда. На мысе Рытом и в его окрестностях сохранились следы этого в виде вросших в землю каменных построек, преимущественно культовых сооружений в виде стен, могильников и целой системы туров. Археологами это наследие древности



еще не изучено, но есть все основания полагать, что место это считается священным уже не первую тысячу лет. Народы сменяли друг друга, но религия у них была одна. Рытый охранялся древними запретами, а с 1986 года они дополнились заповедным режимом.

В XX веке Рытый все-таки попадал под хозяйственное освоение, здесь весь колхозный период местной истории зимой палили скот. Разумеется, ряд древних запретов перестал соблюдаться. Зимовавшие со скотом колхозные скотники и деревья на дрова рубили, и охотились. А летом на небольшом участке сено косили. Сейчас об этом напоминают мощный слой органики на местах бывших зимников, следы от уже исчезнувших построек и старые пни, которые со временем тоже исчезнут.

А все остальное сохранилось. Степь, реликтовая даурская, на которой в период вегетации домашний скот никогда не пасли. Вероятно, что степей такой сохранности в Евразии больше нет. Горная лесостепь и вековые кедры, непроходимый кедровый стланик и высокогорье с тундрой, лугами и озерами. Один из участков высокогорья занят листвен-





ничной рединой, где в почве нет подзола. Это значит, что пожаров здесь вообще никогда не было. Ведь подзол, обязательный компонент всех лесных почв – от слова «зола».

Животный мир такой, каким он и должен быть. Степь с лисами, даурскими куропатками хомячками, лесостепь с тетеревами, изюбрами и косулями, тайга с соболями, кедровками и кабаргой, гольцы с северными оленями, тундряными куропатками и колониями «краснокнижных» черношапочных сурков. Наглядный пример богатства и разнообразия нашей природы.

В конце прошлой зимы довелось побывать на Рытом на учетах. Пора-

довало обилие изюбра – с байкальского льда от машины в бинокль высоко на склонах всегда удавалось увидеть несколько табунов рогачей по 6–10 быков в каждом. Матки с молодняком держались ниже, стадами по 8–15 особей, но увидеть их в складках рельефа в лесу было сложнее. Учеты эти мы вели на рассветах, когда звери кормятся, морозный ветер с гор обжигал лицо и вышибал из глаз сразу же замерзающие слезы, но от бинокля было трудно оторваться. Ведь днем, когда потеплеет и ветер стихнет, звери будут на лежках...

Маршруты по Рытому тоже порадовали, хотя высоко вверх по ущелью подняться опять не



получилось – времени не хватило. Волчьих следов было много, местная стая из четырех особей уже разбилась – матери держались парой, а прибылые неподалеку от родителей, но уже не с ними. Удивило то, что рыси – кошка с двумя котятами и большой кот-одиночка, судя по следам, волков совсем не боялись. Красивые рыси следы встречались даже в степи, за 300–400 метров от опушек. А ведь обычно там, где есть волки, рысь только от дерева к дереву ходит. Но больше всего было изюбриных следов. Олени выходили пастись в степь еще дальше, чем рыси мышей ловить, а пойму речки в начале ущелья затоптали, как скотный двор. Здесь, где тополиные рощи перемежались с густыми ельниками и полянами, неупотребленного ими снега просто не осталось. Изюбри тут жили постоянно, паслись на полянах поймы и склонах, а в ельниках отдыхали. На одном километре мы строили с лежек три их группы общим числом 12 особей. Потревоженные нами звери, отбежав на полторы-две сотни метров, выражали свое неудовольствие громким рывканьем. Оказалось, что мой напарник, опытный таежник, слышит эти звуки впервые. Ведь в местах с таким обилием зверя он оказался в первый раз. А на скалистых склонах ущелья звери чувствовали себя в безопасности на дистанциях около 200–300 метров от нас. Бык маральего типа, шестиконцовый, проводив нас взглядом, устроился на лежку за скальным выступом, но со дна пади были видны его круп и часть рогатой короны рогов. Еще один рогач ушел шагом за скалку, но из-за нее вместо него вышла матка. И все это – в ясную солнечную погоду в середине дня. Падь была наполнена жизнью. Изюбри, волки, рыси, зайцы-беляки, белки, рябчики, соболь и стайка даурских куропаток, то есть набор видов, типичных для нашей горной лесостепи. Косуль же на Рытом в эту зиму не оказалось, но на Анютхэ и южном склоне горы Онхол их было навалом. Лисы

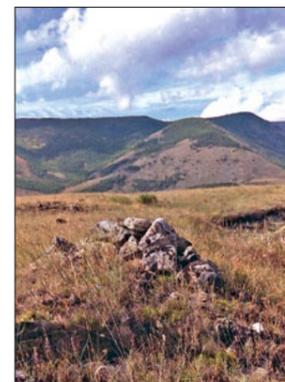


Обряд поклонения духам Рытого

же, осваивающие степь и опушки, далеко в лес не заходили. Зато они бродили по байкальскому льду вдоль станковых трещин, надеясь на дары священного моря. Вероятно, их надежды оправдывались, так как лисьи следы вдоль трещин стали тропинками.

В первых числах марта начали «чертить» глухари и появились тетерева, зимовавшие на западном склоне Байкальского хребта. Учеты закончились, я уехал в Иркутск, чтобы летом снова побывать на Рытом.

Кстати, первая встреча с Рытым у меня была летом 1984 года, когда проектировался Байкало-Ленский заповедник. Мы с коллегой, тогда еще без байкальского опыта оба, попали на лодке в неслабый шторм. Замерзли до такой степени, что даже лодку еле-еле сумели привязать, когда на Рытый выбросились. А потом гре-



Один из каменных туров

лись на раскаленных солнцем камнях, наслаждаясь контрастом погоды и неповторимым ароматом цветущей степи. В последующие годы Рытый не раз дарил незабываемые впечатления. Были пантаци (пантовые олени), среди бела дня вышедшие на солонец; медведи – и на берегу, и на скалистой осыпи с плантацией алтайского лука; дикие шквалы, срывающие с бере-



гового вала камни; волчьи концерты и многое другое.

Ветры Рытого – отдельная тема. Все знают про страшную Сарму, ветер из ущелья одноименной реки на юге Малого Моря (байкальский залив между островом Ольхон и подножием Приморского хребта). А на Рытом хребет в два раза выше, ущелье внушительнее. Неожиданные шквалы ураганной силы здесь бывают чаще, чем в любом другом месте Байкала. Они, вероятно, и стали причиной особого отношения к мысу. Духи, насылающие такие ветры, добрыми быть не могут. Потому с древности до наших дней все у этих духов разрешения спрашивают, даже когда морем мимо проходят.

В последние годы на Рытом бываю лишь с группами, то эколагерь детский, то студенты-практиканты, то волонтеры, помогающие заповеднику тропы прочищать. Рытый известен, и многие к нему стремятся, древний заповедный участок – одна из изюминок нашего заповедника. Он должен навсегда остаться таким, каким его сохранили древние запреты. Возможно, что уже скоро Рытый станет ближе. В планах заповедника – организация

постоянных наблюдений за жизнью самого таинственного места Байкала, от восстановления древней тропы через мыс до прямого доступа на него через Интернет. Сейчас это несложно, современные технологии таковы, что за жизнью в самых интересных местах священного мыса в близком будущем сможет наблюдать каждый желающий. Но мыс Рытый от этого менее таинственным не станет. И это хорошо! Возможно, что скоро будут востребованы богатства, сбереженные этим древним заповедником. Сохранение и восстановление биоразнообразия – это не только красивые слова, но и программа к действию. Прибайкальские степи, в том числе на острове Ольхон, давно «убиты» перевыпасом. А на Рытом есть уникальный по сохранности степной участок, ненарушенный образец реликтовой даурской степи. Древние запреты запрещают уносить с Рытого что-либо, кроме воспоминаний и впечатлений, но на святое дело запрета нет. Своим богатством – генофондом реликтовой степи – Рытый охотно поделится. Главное же назначение Рытого – показывать всем нам, как прекрасна древняя заповедная земля!

ЭКСПЕРТ

Степаненко Виктор Николаевич

– методист отдела экопросвещения Байкало-Ленского государственного природного заповедника





Изменчивая дельта Селенги

Селенга – крупнейший приток озера Байкал. Бассейн реки расположен на территории двух государств – Монголии и России. Она пересекает различные географические зоны и неоднократно прорезает горные хребты. При впадении в озеро Селенга образует так называемую внутреннюю дельту – самую крупную в мире дельту такого типа площадью почти 600 кв. км. За годы экспедиций в дельте нам посчастливилось увидеть, как она живет и развивается.



ТЕКСТ
Елена ИЛЬИЧЕВА

Летнее утро. Оснатив лодку необходимым оборудованием, бригада из трех человек отправляется по запланированному маршруту. При спуске с вершины дельты к устьям проток постепенно меняется окружающий ландшафт, поражая своим разнообразием. Сначала это яблоне-

вые сады, пестрые обрывы высоких берегов, уходящие в реку затейливые плетни покотин. Постепенно деревья сменяются кустарничками и тростниками, берега становятся низкими, чаще попадаются свежие стога сена. По островам пасутся полудикие стада лошадей. Все больше на глаза попадаются различные птицы, это и могучие орлы, и задумчивые цапли, стройные журавли, шумные и проворные гуси и утки. Наконец, вашему взору открывается бескрайний простор Байкала, под нами опасные омуты с глубиной 8–10 метров. Воздух наполнен чудесными ароматами цветущих кувшинок. Вокруг тишина, нарушаемая мерным приятным шумом мотора...

Устьева область Селенги – уникальный природный объект, выполняющий

■ Основным возможным средством передвижения в дельте является моторная лодка, оснащенная современными приборами навигации, пробоотборниками и различными измерителями



важные биологические, экологические и экономические функции. Гидрографическая система дельты с множеством крупных и мелких протоков и озер фильтрует и очищает воды Селенги. В мелководных водоемах и заливах дельты разводится молодь ценных промысловых байкальских рыб. Ежегодно в дельту прилетают тысячи перелетных птиц, среди которых встречаются редкие и исчезающие виды. Заливные луга и острова – важный сельскохозяйственный ресурс Кабанского района Республики Бурятия и используются местными жителями под пастбища и сенокосы. Среди полезных ископаемых территории известны месторождения природного горючего газа и нефти, однако их разработка нарушит природный баланс и экологическое равновесие и приведет к непоправимым последствиям и для реки, и для озера Байкал. В мелководных заливах находятся выходы термальных вод. Судходство в настоящее время затруднено, для средних и больших судов используется главное русло. Другие протоки не имеют устойчивого положения фарватера.

Первые экспедиции в дельту Селенги относятся ко второй половине XVII века, их итоги представлены на картах «Чертеж Земли Сибирской», составленной П. И. Годуновым (1667 г.), и в «Чертежной



Начиная с 2003 года Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН ежегодно проводит комплексные гидролого-геоморфологические экспедиции в дельте Селенги.



книге Сибири», выполненной С.У. Ремезовым (1701 г.). Изображение дельты и ее русловой сети менялось по мере накопления географических знаний. Первую относительно достоверную карту Байкала подготовил в 1773 году участник экспедиции академика П.С. Палласа и И.Г. Георги штурман Алексей Пушкарев в масштабе 10 верст в дюйме под названием «Карта плоская специальная Байкала моря с показанием впадающих рек и речек, а также и выпадающей из него Ангары...»

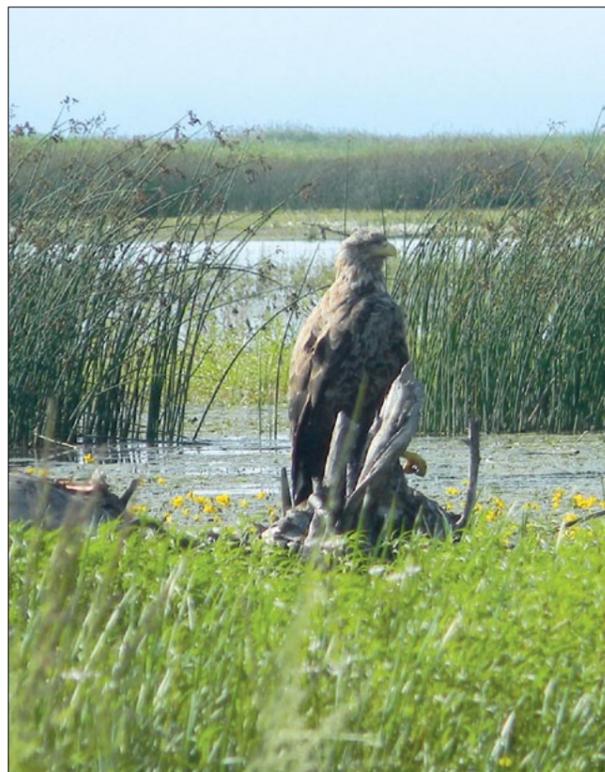
В конце XIX века была проведена гидрографиче-

ская экспедиция под руководством Федора Дриженко, в результате в 1902 году издан Атлас озера Байкал. Научные описания и картографирование опирались на исследования военных гидрографов Ф.И. Соимонова, А. Пушкарева, Ф.К. Дриженко. Созданные ими карты, атласы, лоция озера Байкал не утратили своей ценности и поныне.

Последнее обновление картографических основ произведено в 1998 году, однако для современных исследований дельты эти данные весьма устарели – устаревшие геодезические



В мелководных водах и заливах дельты разводится молодь ценных промысловых байкальских рыб. Ежегодно в дельту прилетают тысячи перелетных птиц, среди которых встречаются редкие и исчезающие виды.



репера разрушены, сама дельта весьма изменчива. Наиболее точными являются космоснимки последних лет, которые используются в наших исследованиях для ориентирования, определения скоростей и тенденций процессов формирования дельты.

Начиная с 2003 года Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН ежегодно проводит комплексные гидролого-геоморфологические экспедиции в дельте Селенги. В работу также вовлечены научные сотрудники и студенты вузов. В дельте организованы мониторинговые гидрологические створы, где проводятся детальное эхолотирование, наблюдения за стоком вещества, нивелирование, съемка планового положения русел и фарватера, исследования береговых разрезов и отбор проб для различных видов лабораторных анализов.

В последние годы особое место уделяется исследованиям в заливе Провал, который граничит с дельтой. История возникновения залива началась 150 лет назад, когда зимой 1861-1862 годов произошло мощное землетрясение, в результате которого под воду опустил-

ся участок в 200 кв. км. При современных условиях поступления наносов сбора в водоем (количество наносов, поступающих за единицу времени на определенном участке водотока и берегов) и при отсутствии катастрофических тектонических событий залив приобретет черты мелководного сора за 200 лет. Исследования в заливе продолжаются, и одним из прикладных направлений станет создание его современной лоции.

На ключевых участках района работ ежегодно разбиваются базовые полевые лагеря, из которых совершаются маршруты по

протокам дельты. Основным возможным средством передвижения в дельте является моторная лодка, оснащенная современными приборами навигации, пробоотборниками и различными измерителями. Помимо стандартных заводских приборов, нам пришлось создавать свои опытные образцы приборов, которые мы постоянно совершенствуем. К печальному моменту экспедиционной жизни можно отнести регулярные утраты и поломки оборудования. Так, осенью 2005-го годам протоки Дологан были «подарены» две гидрологических вертушки, а летом 2012-го в основной протоке безвозвратно

Материалы полевых наблюдений легли в основу многих научных построений и оценок. Произведено районирование дельты по гидролого-геоморфологическим признакам. В результате рассчитана скорость выдвигания дельты в Байкал, уточнены географические закономерности ее формирования.



утрачены якорь, груз и очередная вертушка. По возвращении из маршрута в лагере постоянно что-то ремонтируется, проводится мозговой штурм для создания наиболее удобного и простого оборудования из подручных материалов. В ход идут пластиковые бутылки, проволоочки и даже... хлопчатобумажные носки. Вечером, а порой и до утра, проводится первичная камеральная обработка данных и подготовка проб. Летом такой режим осложняют несметные полчища комаров и различных мошек. Зимой (а экспедиции проходят в разные сезоны) есть свои «прелести», это и холодные байкальские ветра, и непреодолимые трещины, и короткие дни.

Многоводное лето 2012 года особенно запомнилось неожиданными сюрпризами. Обжитое место полевого лагеря приходилось несколько раз переносить. В момент наибольшего подъема уровня воды – на 10 см за сутки – под воду на глазах уходили огромные участки берега, по протокам пронеслись деревья и туши утонувших животных. Такая обстановка в значительной мере усложняла работы на реке. Мотористу лодки приходи-



«За период работы мы заметили, что иногда в выходные дни русло реки наполнялось мутной пеной, и пить такую воду становилось небезопасно. В беседах с местными жителями выяснилось, что это Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат, считающийся предприятием с замкнутым циклом водооборота, все же прерывает свою «цикличность»

лось постоянно обходить различные преграды.

В периоды с малой водой, например, в октябре 2012 года, река преподнесла другие сюрпризы. На знакомых участках реки вместо глубокого фарватера днищем лодки мы вдруг налетали на мели, и подчас приходилось тащить лодку бурлачным способом.

В среднем протяженность ежедневных маршрутов может достигать 100 км. Рабочий день длится до восхода луны, порой воз-

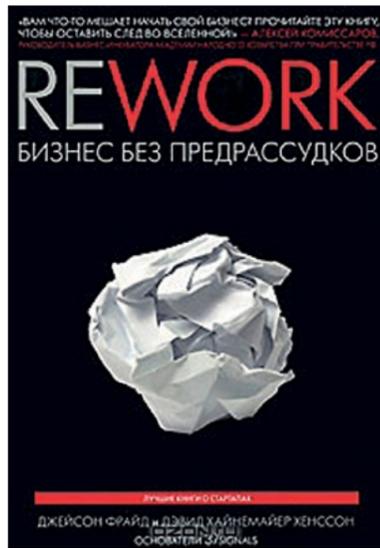
вращение в лагерь проходит в свете фонаря и экрана эхолота. На берегу нас ждут дежурные и «камеральщики», костер и горячий ужин. За годы экспедиций в дельте нам повезло увидеть, как она живет

и развивается. Материалы полевых наблюдений легли в основу многих научных построений и оценок. Произведено районирование дельты по гидролого-геоморфологическим признакам. В результате рассчитана скорость выдвигания дельты в Байкал, уточнены географические закономерности ее формирования. По темпам накопления осадочного материала в заливе Провал сделан прогноз развития этого объекта. Но вопросов и загадок еще хватает. Поэтому экспедиции будут продолжаться.

ЭКСПЕРТ

ИЛЬИЧЕВА Е.А.
руководитель экспедиции, научный сотрудник Института географии СО РАН, кандидат географических наук





**Джейсон Фрайд,
Дэвид Хайнмайер Хенссон**
Rework.
Бизнес без предрассудков

ИЗДАТЕЛЬСТВО:
«МАНН, ИВАНОВ И ФЕРБЕР» 2012 г.

Буквально в течение месяца после выхода книга стала мировым бестселлером. Как вести бизнес – написано коротко, емко, афористично, а еще местами поперек общепринятого. Сознание будоражит сильно, но кто-то может посчитать советы Фрайда и Хенссона вредоносными.

Что советуют начинающим бизнесменам успешные интернет-предприниматели, основавшие компанию 37signals, в которой работают всего 26 сотрудников, но продуктами которой пользуются несколько миллионов человек по всему миру? А советуют они следующее. Игнорировать реальный мир, не слушать тех, кто говорит, что это не будет работать: «Реальный мир – это не место, а всего лишь предлог. Оправдание, чтобы не действовать». Значимость обучения на ошибках сильно завышена, и если первый ваш бизнес прогорел, это не значит, что второй не достигнет эта же участь. Не планируйте, а действуйте по обстоятельствам. Не тратьте время на совещания. Не увлекайтесь ростом компании, потом будет очень трудно сократиться. Не берите деньги у инвесторов, а используйте свои, и так далее и тому подобное...

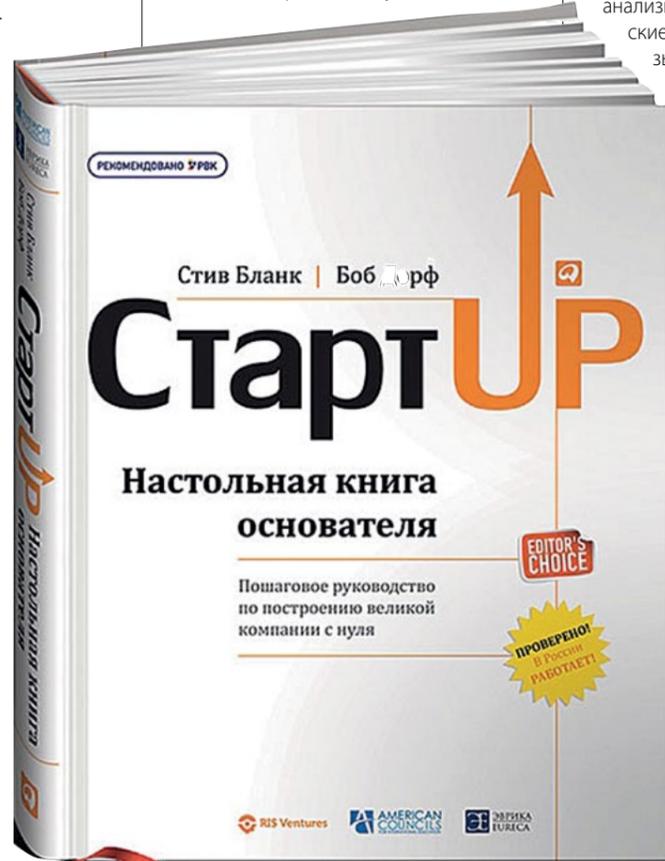
Стив Бланк, Боб Дорф
Стартап.
Настольная книга основателя

ИЗДАТЕЛЬСТВО:
«АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР» 2013 г.

Автор концепции развития потребителей Стив Бланк, входящий в десятку самых влиятельных людей Кремниевой долины и Боб Дорф – опытный предприниматель, основатель шести стартапов, занявшийся бизнесом еще в подростковом возрасте, а ныне преподаватель Колумбийской школы бизнеса, написали этот монументальный труд, который можно назвать пошаговой инструкцией по созданию и ведению нового бизнеса.

Основной посыл данной книги можно сформулировать призывом «бросайте офис». Смысл модели развития потребителей по Стиву Бланку заключается в том, что в тот день, когда разработчики садятся делать продукт, будь то аппаратная, программное обеспечение или новая пара ботинок, в этот же день часть основателей должна общаться с клиентами, чтобы понять, чего они хотят от продукта: как он должен работать, где его покупать, как за него платить; какому человеку, который будет рекомендовать продукт, клиенты доверятся.

В двух основных частях книги детально описываются способы выявления потребителей и их верификация, а в дополнениях помещены примеры из российской жизни, которые доказывают, что методика Стива Бланка работает и у нас.



**Брэд Фелд
и Джейсон Мендельсон**
Привлечение инвестиций
в стартап

ИЗДАТЕЛЬСТВО:
«МАНН, ИВАНОВ И ФЕРБЕР» 2013 г.

Фактически руководство по венчурному финансированию. Авторы разбирают весь процесс финансирования стартапа на мельчайшие детали: рассматривают его участников, их мотивы и цели, анализируют финансовые и юридические аспекты сделки. А еще рассказывают об эффективных тактиках переговоров и дают полезные рекомендации о том, чего не стоит делать, общаясь с инвесторами.

Кроме подробных и обстоятельных советов, как лучше выстраивать отношения с тем, кто согласен вкладывать деньги в ваш бизнес, в книге есть краткое, но довольно емкое описание теории игр, той ее части, которая имеет отношение к бизнесу, и даются советы по ее практическому применению.

В конце книги в качестве образца помещены два стандартных контракта между стартапером и инвестором. Они, конечно, не адаптированы под нашу реальность, но зато дают представление о том, как подобные сделки совершаются у них. Конечно, не все, о чем пишут авторы, можно применить в России: и законодательство у нас другое, и отношения с инвесторами не такие, как на Западе, но кто знает, может, скоро и у нас так будет.

HTTP://WWW.BUSINESSSTUNING.RU

«Бизнес-Тюнинг» – название данного ресурса говорит само за себя



Сайт предназначен для тех, кто занимается собственным бизнесом и желает его улучшить, причем желает улучшить не только сам бизнес, но и себя, свои отношения с людьми.

На сайте несколько разделов. В разделе «бизнес» помещены статьи, которые помогут как начинающим предпринимателям, так и имеющим опыт. Те, кто организует стартап, узнают, «как понять, хорош ли ваш

проект для инвестора: чеклист стандартных граблей стартапа, как открыть интернет-магазин и какие типичные ошибки совершаются при составлении бизнес-планов. Для тех же, кто работает сам на себя, то есть для фрилансеров в разделе много практических советов, как получить заказ.

В разделе «управление проектами» дается общая методология, описывается существующее программное обеспечение и публикуется список литературы по теме. «Оптимизация процессов» – раздел, посвященный реорганизации бизнеса. А в разделе «обучение» кроме анонсов ближайших семинаров представлены готовые программы тренингов, игры и упражнения, тренерские байки и анекдоты, материалы для саморазвития.

HTTP://WWW.SPB-VENTCHUR.RU

Международный деловой портал «Инвестиции. Инновации. Бизнес»



Данный сайт создан Северо-Западным центром венчурных инвестиций. Он предназначен для эффективного взаимодействия между участниками инвестиционного процесса – авторами, инвесторами, научными организациями,

представителями бизнеса и власти. На сайте находится обширная информация по вопросам инвестиций и инноваций, а также централизованная база данных проектов России и зарубежья. В настоящее время доступны версии портала на

русском, английском, немецком и китайском языках.

Главным проектом портала является START-Парк – это технология коммерциализации новшеств, включающая этапы от поиска идеи до создания стартапа и его последующего сопровождения. Эта оригинальная технология, объединяющая участников инновационного процесса – бизнес, университет и власть, помогает формировать в регионе микросреду, в которой «вызревают» инновационные предприятия. На сегодняшний день технология START-Парка не имеет прямых аналогов ни в России, ни за рубежом. Ее главные отличия – наличие бизнес-школы для будущих владельцев предприятий, ориентация на частные инвестиции и обязательное участие в процессе представителей бизнес-сообщества.

HTTP://WWW.GLAVSTART.RU/

Самая известная в России фабрика стартапов – «Главстарт»



Сайт Аркадия Морейниса – директора по разработке и развитию проектов Рамблер Медиа. За два года Аркадий Морейнис вложил примерно по 100 тыс. долларов в 13 российских сайтов и приложений. Из них сейчас работает в России: и законодательство у нас другое, и отношения с инвесторами не такие, как на Западе, но кто знает, может, скоро и у нас так будет.

нах Москвы и Питера, «Друг другу» – сайт исполнения желаний: заявляют о них одни пользователи, исполняют другие и «НормаСахар» – приложение для Android, помогающее диабетикам следить за уровнем глюкозы в крови. Проходят бета-тестирование еще два проекта Yolki – приложение для мобильного телефона, позволяющее анонимно об-

щаться, заранее определяя радиус присутствия своих собеседников и PicoRange – личная фотоколлекция онлайн: вы заливаете фотографии на компьютер, и их уменьшенные копии автоматически появляются в интернете.

Чтобы пройти отбор в «Главстарте» и получить деньги для своего проекта – надо прислать заявку на idea@glavstart.ru. В ней должно быть три документа: концепция проекта, график разработки (roadmap) и бюджет на ближайшие три месяца. Далее пройти собеседование в скайпе и приехать на личную встречу.



Обозреватель Александр Карпачев

1-24 ФЕВРАЛЯ

НИ ИРГТУ

14-я международная сессия Международного Байкальского Зимнего Градостроительного Университета (МБЗГУ) «Развитие общественных и рекреационных пространств. Создание структуры. Новая жизнь центра города Иркутска»

18-20 ФЕВРАЛЯ

Иркутский

институт химии
им. А.Е. Фаворского
СО РАН

Чтения памяти
А.Е. Фаворского

15 МАРТА

Институт социальных
наук ИГУ

Всероссийская научно-методическая конференция с международным участием «Углубление профессионализации, инновационная активность и академическая мобильность в условиях модернизации высшей школы: технологии социального партнерства вузов с субъектами регионального развития»

29 МАРТА

Восточно-Сибирская
государственная
академия образования,
кафедра психологии
и педагогики начального
образования

Семинар «Инновационная деятельность в начальной школе»

16-19 АПРЕЛЯ

НИ ИРГТУ

18-я Всероссийская студенческая научно-практическая конференция с международным участием «Безопасность. Технологии. Инновации»

АПРЕЛЬ

Институт
земной
коры СО РАН

XXV Всероссийская молодежная конференция «Строение литосферы и геодинамика»

ПАРТНЕРЫ

Инвестор	Отрасль инноваций	Объем инвестиций в инновации	Требования к инноваторам, проектам	условия	Успешно реализуемые инновационные проекты	Контактные данные
ООО «Сибирский союз предпринимателей»	любые	до 10 млн рублей	начиная с идеи	долевое участие	- технология защиты сетки для золотодобычи - приборы мелкодисперсного распыления - инновационные улья - выпечка хлеба с инновационными добавками	670168@mail.ru Иркутск, Горького, 10-13
ОАО «Иркутская технологическая сервисная компания»	любые	до 10 млн рублей	начиная с идеи	индивидуально		Тел. (3952) 73-44-70 oa0-itsc@mail.ru
ООО «Биржа инноваций»	приоритеты - химия, энергетика	до 5 млн рублей в проект	- идея - лабораторные испытания - опытные образцы - патенты	- долевое участие - приобретение технологии	В 2012 году был реализован 1 проект на 3,5 млн руб.	+7 964 3 505 508 info@rusiness.com
Байкальское сообщество бизнес-ангелов	любые	до 10 млн рублей	идеи, бизнес-план	индивидуально		Семенов Евгений Юрьевич 8950 089 88 98 evgenyusemenof@gmail.com

ПРОЕКТЫ

Название	Аннотация	Инновации и преимущества	Стадия реализации	Тип сотрудничества	Контакты
AtContent – интернет-сервис для публикации и легального распространения цифрового контента	AtContent – это сервис для публикации и распространения цифрового контента. Он разрушает существующий рынок издательства, публикации и дистрибуции, и предлагает владельцам контента легкую в использовании технологию для публикации и «вирусной» дистрибуции контента. Сервис создан для авторов электронных книг, статей, журналов, газет, издательских домов, блогеров, исследовательских компаний, ученых и студентов и любых других владельцев контента.	Преимущество AtContent в том, что процесс легального копирования публикации легче, чем нелегального, а дистрибутор получает часть дохода автора. При этом нет необходимости заключать доп. соглашения между дистрибутором и владельцем контента, AtContent все это упрощает и автоматизирует. Мы нашли путь, как дать людям возможность легко публиковать их контент в одном месте и «вирусным» способом распространять его на любой сайт в интернете.	Проект уже привлеч \$350 тыс. ангельских инвестиций. В мае 2012 года он был официально запущен на форуме TechCrunch в Нью-Йорке. Центра разработки проекта – в Иркутске, команда маркетологов и юристов – в США	Финансовые ресурсы проекта	ООО «СБФёст» Бондарев Дмитрий Владимирович Email: dmitry@ifface.com Телефон: +79149338973 Skype: bondarlev.dmitry
Нагревательные и отопительные приборы на основе наноструктурированного нагревательного элемента	Современные многофункциональные нагревательные и отопительные приборы на основе толстопленочного полупроводникового нагревательного элемента, позволяющего регулировать скоростные тепловые конвекционные потоки и радиационную отдачу тепла	Высокий КПД (до 40% экономия электроэнергии); высокая пожаро- и электробезопасность; надежно работает при нестабильном электропитании; сам регулирует количество мощности для поддержания температуры; устойчив к агрессивным средам и может использоваться в химической промышленности.	Отработаны все технологические циклы, получено 4 сертификата на серийное производство	Финансовые ресурсы	ООО «Термостат» Шелехов Игорь Юрьевич, 405-474, romterplo@uandex.ru
Эффективный зернистый утеплитель	Данный утеплитель можно применять как теплоизоляционный материал в жилищном строительстве, так и в качестве заполнителя в легкие бетоны. Основной сырьевой компонент для его производства – жидкое стекло из микрокремнезема – отхода производства кристаллического кремния ОАО «БрАЗ»	Сочетание высокой физико-технических характеристик с экологической безопасностью и малой энергоемкостью производства	Патенты	Цена договорная	Кафедра строительного материаловедения и технологий БрГУ; Бельих С.А., к.т.н., доцент Тел. 8(3953) 32-53-45, E-mail: sm11@brstu.ru
Парк будущего для сибирских регионов	Проект выполнен в пейзажном стиле с элементами модерна. Основу архитектуры пейзажа создает рельеф территории, который раскрывает пространство, обеспечивая создание живописных планов	Представление технологии будущего в современном ландшафтном строительстве	Разработан проект парка площадью 3,5 га	Разработка проектов парковых участков в любом стиле с комплексным оформлением проектной документации	Лесопромышленный факультет БрГУ; Рунова Е.М., д.с-х.н., профессор Тел. 8(3953) 33-17-29, E-mail: runova@rambler.ru

БАЙКАЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНВЕСТИЦИЙ И ИННОВАЦИЙ

ИНВЕСТ  38

Единый информационно-аналитический
портал об инвестициях и инновациях
Восточной Сибири

www.i.irk.ru

тел: (3952) 67-47-67

ISSN 2305-7793

