



# Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 29 ноября 2018 года • № 46 (3157) • 12+

## На Байкале были мегацунами

Волны высотой несколько сотен метров могут появляться не только в морях, но и на озерах. Для этого надо, чтобы в воду обрушился огромный кусок суши.



Если подобная волна обрушилась на берег, то она использовала систему древних рек, которые впадали в Байкал, по ним шла вверх и переплеснулась через хребет в систему реки Лены.

Читайте на стр. 5

Новости

## Новосибирские ученые стали лауреатами премии «Лидеры сегодня – 2018»

Награду получили четверо представителей Сибирского отделения Российской академии наук: заместитель председателя СО РАН научный руководитель Института теоретической и прикладной механики им. А.С. Христиановича СО РАН академик Василий Михайлович Фомин, научный руководитель ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик Николай Александрович Колчанов, директор Института катализа СО РАН им. Г.К. Борескова академик Валерий Иванович Бухтияров и заместитель директора Национального медицинского исследовательского центра им. академика Е.Н. Мешалкина член-корреспондент РАН Евгений Анатольевич Покушалов.

Торжественную церемонию открыл губернатор Новосибирской области Андрей Александрович Травников, подчеркнув, что «...настоящий лидер, победитель — это человек, который может сочетать талант и трудолюбие. Сегод-

ня среди лауреатов этого конкурса именно такие люди: талантливые, упорные, иногда даже упрямые, заслуженно вызывающие наше восхищение, уважение и восторг».

Андрей Травников отметил, что лидеры нуждаются в поддержке власти и общества. Значимость премии «Лидеры сегодня» именно в том, что она символизирует признание заслуг успешных жителей Новосибирска как властью, так и общественностью.

Премия «Лидеры сегодня» учреждена в 2015 году журналом «Стиль» (в мае 2018 года название сменилось на Leaders today. — Прим. ред.) и называлась «Звезды Сибири». Согласно информации на сайте журнала, награда вручается выдающимся представителям науки, бизнеса, культуры и спорта — всем тем, кто своим трудом и профессионализмом вносит вклад в развитие Сибирского региона и общества.

Среди лауреатов премии прошлых лет: директор Института ядерной физи-

ки им. Г.И. Будкера СО РАН академик Павел Владимирович Логачёв, заведующий лабораторией проблем теплопереноса Института теплофизики СО РАН (директор ИТ СО РАН с 1997 по 2017 год) академик Сергей Владимирович Алексеенко, научный руководитель Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН академик Николай Петрович Похиленко, директор Сибирского федерального научного центра агробиологии РАН академик Николай Иванович Кашеваров, директор Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН академик Александр Васильевич Латышев, директор Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН доктор физико-математических наук Сергей Александрович Головин, директор Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН кандидат технических наук Андрей Евгеньевич Гуськов.

Соб. инф.

Дайджест

### Новосибирск

Промышленники, представители новосибирских властей и ученые встретились в Институте автоматизации и электротехники СО РАН и обсудили, какие разработки требуется внедрить на предприятиях и в городском хозяйстве. Речь шла об управлении в робототехнических системах, об аэрокосмическом мониторинге территорий, об оптоволоконных лазерных и сенсорных системах, о технологиях лазерного формообразования и других внедряемых разработках. В дискуссии приняли участие директор Института автоматизации и электротехники (ИАиЭ) СО РАН член-корреспондент РАН Сергей Бабин, заведующие лабораториями ИАиЭ, начальник департамента промышленности, инноваций и предпринимательства мэрии Новосибирска Александр Люлько, руководители промышленных предприятий Новосибирска.

### Томск

Ученые и инженеры Института сильноточной электроники СО РАН приступили к завершающей стадии разработки комплекса методов и аппаратных средств для диагностики бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов на устойчивость к дугообразованию. Мощность автоматических космических станций связи и навигации постоянно растет, они требуют для питания высоких напряжений, опасных для электрической изоляции в условиях космоса. Проблема решается тотальной изоляцией токонесущих частей аппарата, но наличие дефектов сохраняет реальные риски электрической дуги. Именно на поиск и устранение дефектов направлены усилия коллектива разработчиков. Уже запущен проект НИР в рамках программы РФФИ, его выполняет команда физиков ИСЭ СО РАН и химиков Томского государственного университета. Это будет завершающим этапом исследований, за которым последуют опытно-конструкторские и опытно-технологические работы и новые рабочие места.

### Иркутск — Новосибирск

В ТАСС (Новосибирск) состоялась пресс-конференция в формате телемоста, посвященная работе ученых по развитию энергетики. Директор Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН Валерий Стенников и заместитель директора Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН Павел Куйбин рассказали о новых разработках для модернизации энергосистем, повышения эффективности ресурсоснабжающих услуг, о снижении зависимости от монополий энергокомпаний. В частности, речь шла о карте предпочтительных энергетических технологий для разных регионов Севера России, о целесообразности планов строительства ГЭС на реке Селенге, о перспективах создания в Новосибирске полигона для отработки новых технологий в энергетике.

## Механизм тормозного излучения может упростить поиски темной материи

Ученые из Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН во время экспериментов по поиску темной материи обратили внимание на тормозное излучение электронов на нейтральных атомах. Результаты исследования опубликованы в журнале *Astroparticle Physics*.

Двухфазный криогенный детектор ИЯФ СО РАН предназначен для поиска вимпов — гипотетических слабо взаимодействующих массивных частиц, кандидатов на роль основного компонента темной материи.

Прямой поиск ведется по наблюдению событий предполагаемого упругого рассеяния таких частиц на атомных ядрах аргона.

«Сигнал первичных сцинтилляций (световых вспышек) от ядер отдачи с такими низкими энергиями может оказаться слишком мал для эффективной регистрации, поэтому требуется регистрировать первичную ионизацию, — объясняет младший научный сотрудник ИЯФ Екатерина Олеговна Шемякина. — Один из способов такой регистрации — процесс электролюминесценции в газовой фазе детектора (электроны первичной ионизации, вытянутые под действием электрического поля через границу раздела фаз, возбуждают атомы газа, что приводит к появлению излучения, которое уже могут засечь существующие фотодетекторы). Электролюминесценция в аргоне происходит за счет излучения возбужденных атомов в вакуумном ультрафиолете, не регистрируемого напрямую при помощи фотоэлектронных и кремниевых

фотоумножителей. Для перевода излучения в видимую область перед атомами ставится оргстекло с нанесенными на него спектросмещающими веществами, что снижает эффективность детектора».

Чтобы избежать этого, электролюминесценцию наблюдали в видимой области излучения в чистом аргоне. Выяснилось: на фотоумножителях обоих видов без пленки спектросмещающих веществ видимый свет всё равно регистрируется благодаря механизму тормозного излучения электронов на нейтральных атомах.

«Его учет позволил нам отказаться от спектросмещающих добавок, использовать гейгеровские лавинные фотододы без всяких покрытий, — рассказывает Е. Шемякина. — Мы построили теорию, определили функции распределения электронов по энергиям, взяли известные сечения рассеивания электронов на атомах аргона и вычислили спектры тормозного излучения: оказалось, они охватывают ультрафиолетовый диапазон и уходят далеко в инфракрасный, а значит, любой фотодетектор может их зарегистрировать. Тем самым мы упростили и удешевили наш прототип детектора для поиска темной материи. Но главное, мы показали: если не учитывать присутствие электролюминесценции в видимом диапазоне, эксперименты по поиску темной материи могут быть некорректными. Возможно, Эти результаты пригодятся в различных проектах по поискам темной материи».

Пресс-служба ИЯФ СО РАН

## Сибирские ученые сделали еще один шаг к энергетике будущего

Ученые из Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН и лаборатории структуры и функциональных свойств молекулярных систем физического факультета Новосибирского государственного университета выяснили, как существенно улучшить свойства протонно-обменной мембраны — главной части топливной электрохимической ячейки, которая в будущем, возможно, позволит уйти от энергетике, построенной на нефти и угле, и решить проблему сохранения энергии.

Эффективные топливные электрохимические ячейки с двумя основными компонентами: водородом и кислородом — призваны решить проблему сохранения и передачи энергии на расстоянии химическим путем, при этом они будут более экологичны в эксплуатации. Также они смогут сохранять энергию в таких устройствах, как мобильные телефоны или зарядные батарейки, материал которых со временем деградирует, а способность удерживать заряд истощается. Между тем достаточно долговечный материал для того, чтобы решить эту задачу, еще не создан.

Прототип мембраны для топливной электрохимической ячейки с использованием металлоорганических каркасов разработали сотрудники Манчестерского университета (Великобритания), а сибирские ученые методом ядерного магнитного резонанса исследовали базовый материал на основе лантанидов, показали, каков механизм протонной проводимости, а также определили, как его дора-

ботать. Благодаря этому проводимость конечной мембраны усилилась в сто раз.

В основе принципа работы лежит соединение заранее заготовленных компонентов-газов, которые хранятся в баллонах внутри ячейки. Основная ее часть — протонно-обменная мембрана, которая пропускает только ионы водорода, образующиеся на аноде ячейки.

Во время работы ионы водорода проходят сквозь мембрану и взаимодействуют с кислородом, образуя воду. В процессе создается электродвижущая сила, которую можно использовать для работы различных устройств. Мембрана должна быть влагоустойчивой и непроницаемой для остальных веществ.

«Наша заслуга в том, что мы экспериментальным методом смогли разобраться с механизмом протонной проводимости и показали, каким образом возникают частицы-переносчики на поверхности мембраны, а также предложили дополнительную обработку поверхности, чтобы увеличить концентрацию переносчиков, тем самым улучшив проводимость. Потенциально это новый шаг в энергетике. Ячейка имеет неограниченный по времени способ хранения электроэнергии в виде отдельных веществ, не будет ломаться и не требует технического обслуживания», — отмечает научный сотрудник ИК СО РАН и лаборатории структуры и функциональных свойств молекулярных систем физического факультета НГУ кандидат физико-математических наук Даниил Игоревич Колоколов.

Соб. инф.

## В издательстве Elsevier готовится к выходу книга о наноматериалах с участием сибирских ученых

Книга под названием «Передовые наноматериалы для катализа и энергетики: синтез, характеристика и применение» — коллективная монография, которая обобщает достижения в этой сфере, определяющие прогресс в технологиях защиты окружающей среды и возобновляемой энергетики.

Редактор книги — заведующий лабораторией катализаторов глубокого окисления Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН и совместной лабораторией новых технологий синтеза функциональных наноматериалов Новосибирского государственного университета, ИК СО РАН и Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН доктор химических наук Владислав Александрович Садыков. По его словам, работа с наноматериалами вообще и применительно к катализу в частности требует систематического применения самых современных методов науки о материалах и науки о поверхности (surface science). Книга демонстрирует успешность данного комбинированного подхода для разработки наноматериалов, эффективных в катализе и современной энергетике, в том числе водородной.

В создании книги приняли участие 60 авторов-исследователей из России и других стран. Предпосылки для создания книги были заложены многолетним международным сотрудничеством соавторов, поддерживаемых проектами рамочных программ Евросоюза, Министер-

ства образования и науки РФ (сейчас Министерство науки и высшего образования РФ. — Прим. ред.), Российского фонда фундаментальных исследований и Российского научного фонда.

Монография рассматривает проблемы целенаправленного дизайна наноматериалов, критически важных для создания эффективных катализаторов фотохимических процессов (например, окисления угарного газа, трансформации метанола в синтетические топлива), солнечных панелей, литиевых аккумуляторных батарей и других применений. По словам Владислава Садыкова, прогресс в данных областях базируется на установлении фундаментальных факторов, контролирующих функциональные характеристики наноматериалов. В свою очередь, эти характеристики определяются химическим составом и реальной структурой, которая зависит от методов приготовления и взаимодействия с окружающей средой. Именно поэтому прогресс обеспечивается применением новых подходов к синтезу наноматериалов, их изучению с помощью уникальных физических методов исследования и технологий создания рабочих устройств на их основе.

Книга подготовлена на английском языке и предназначена для широкого круга специалистов. Электронная версия доступна уже сейчас, а бумажная ожидается в 2019 году.

Соб. инф.

## Сибирские геоботаники изучают разнообразие растительности в Центральной Монголии

Прошедшим летом один из экспедиционных отрядов лаборатории экологии и геоботаники Центрального сибирского ботанического сада СО РАН побывал в горах Хангая, где ученые исследовали разнообразие экосистем и современное состояние растительного покрова.

«В Монголию мы ездим уже второй год, — говорит заведующий лабораторией экологии и геоботаники ЦСБС СО РАН кандидат биологических наук Евгений Григорьевич Зибзеев. — Одна из наших задач — посмотреть, как растительность связана с климатом и рельефом. Исследования могут быть интересны в контексте глобального изменения климата».

Если сравнивать с Сибирью, то в Монголии климат суше, соответственно, и растительность более ксерофитная (то есть хорошо адаптированная к таким условиям и способная переносить засуху). «В связи с тем, что в Центральной Азии активно идут процессы опустынивания, мы можем прогнозировать ксерофитизацию растительного покрова и в регионах Южной Сибири. В этом плане территория Монголии может рассматриваться как модель состояния южно-сибирских горных экосистем», — отмечает Евгений Зибзеев.

У этой работы геоботаников Центрального сибирского ботанического сада есть и прикладное значение: исследователи хотят посмотреть, на какой стадии изменения находится растительный покров под влиянием хозяйственной дея-

тельности человека. В частности, это касается выпаса скота в разных типах экосистем: с такими процессами связано уменьшение биологического разнообразия. Для того чтобы собрать всю необходимую информацию, специалисты изучают два основных высотных пояса гор Монголии: степной и высокогорный. Геоботаники анализируют видовой состав, определяют активность отдельных видов в различных типах сообществ и на основании этого — виды-индикаторы для определенных экологических условий. Также исследователи пытаются понять, каким образом шло возникновение этих типов растительности.

«Кроме того, проанализировав многолетние наблюдения за температурным режимом лесостепных экосистем, мы посмотрели устойчивость лесов, связанную со смертностью, регенерацией и ростом деревьев, к изменению климата, — рассказывает Евгений Зибзеев. — В результате мы установили, что региональное потепление и, как следствие, увеличение стресса из-за повышения сухости вызвали и увеличение смертности деревьев в семиаридных (полусухих) регионах. Это имеет большое значение для региональных и глобальных циклов углерода. Можно говорить о том, что дальнейшее развитие названной климатической тенденции может привести к исчезновению небольших лесных участков леса на границе лесостепи и степи».

Соб. инф.

## Онколитические вирусы дают новые шансы в борьбе с раком

Доктор биологических наук Пётр Михайлович Чумаков из Института молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН выступил с научным докладом «Обеспечат ли онколитические вирусы революцию в онкологии?». Ответ дается скорее положительный. Применение онколитических вирусов (далее ОЛВ) в принципе открывает дорогу для преодоления, как выразился биолог, кризиса системной терапии, — не способной даже в таких странах, как Япония и США, приостановить рост смертности от онкозаболеваний.

«Современная системная терапия, — считает Пётр Чумаков, — направлена в основном на уничтожение уже возникших клеток. Задача терапии будущего — создание в организме условий, при которых невозможно их накопление и выживание». Для этого могут использоваться различные биологические процессы, в том числе связанные с подавлением противовирусного иммунитета клеток злокачественной опухоли.

ОЛВ являются одним из основных инструментов для достижения этого эффекта, поскольку обладают рядом важных свойств. У них, в частности, повышена способность размножаться в раковых клетках, они напрямую стимулируют врожденный и адаптивный противоопухолевый иммунитет, способны уничтожать стволовые клетки опухолей. «И в эксперименте, и в клинике уже получены отдельные результаты, иллюстрирующие полную ликвидацию новообразования за счет направленного применения онколитических вирусов», — констатировал П.М. Чумаков.

На научной сессии Общего собрания Российской академии наук обсуждались новые подходы к лечению онкологических заболеваний, основанные на применении генетических технологий. Одна из них базируется на способности ряда вирусов подавлять рост раковых клеток. Сибирские ученые также ведут работы в этом направлении.

«С 1990 года по настоящее время ведется создание онколитических вирусов как основы для противораковых препаратов по трем основным методикам, — сообщил докладчик. — Это генно-модифицированные вирусы, рекомбинантные и полностью синтетические. Три первых в мире препарата — латвийский, американский и китайский — одобрены к применению». Пётр Чумаков на слайдах показал примеры эффективного применения ОЛВ: так, в 1994 году в США у 14-летнего подростка после операции случился рецидив, ему ввели ОЛВ-препарат, и он по настоящее время жив и работоспособен.

Исследователь объяснил, почему такие препараты создаются и внедряются медленно. Во-первых, играет свою роль традиционная боязнь вирусов как таковых: их привыкли воспринимать как источник болезней, а не лекарство. Вторая причина — неготовность фармацевтической промышленности работать с такими объектами. Третья — избирательность и непредсказуемость клинического эффекта, который далеко не аб-



П.М. Чумаков

солютен и для разных типов рака составляет от десяти до тридцати процентов.

Преодолеть третий из барьеров ученые предполагают за счет панельного подхода, когда для одной формы онкозаболевания подбирается линейка ОЛВ с возможностью дальнейшей персонализации — за счет поиска биомаркеров чувствительности конкретных опухолей к определенным вирусам и их штаммам. «Применение сразу нескольких онковирусов не усугубляет симптоматику и не дает серьезных побочных эффектов», — сослался на результаты клинических исследований П.М. Чумаков.

Сообщение коллеги прокомментировал заместитель директора Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат биологических наук Владимир Александрович Рихтер:

«Действительно, с разработкой противоопухолевых препаратов на основе онколитических вирусов связывают большие надежды в терапии раковых заболеваний. ОЛВ, как правило, являются

опухолеселективными, самоактивирующимися, многофункциональными противоопухолевыми агентами. В настоящее время в мире проводится несколько десятков клинических испытаний препаратов, разработанных на основе различных вирусов.

Мы знакомы с работами Петра Михайловича Чумакова и относимся к ним с большим уважением. В нашей лаборатории также предпринимаются попытки создания противоопухолевых препаратов на основе онколитических вирусов. В рамках таких разработок совместно с сотрудниками лаборатории Галины Владимовны Кочневой из Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор» (научоград Кольцово) был сконструирован рекомбинантный штамм вируса осповакцины, продуцирующий иммуностимулирующий и онкотоксический белки.

Исследования показали, что разработанный нами вирусный препарат эффективно подавляет рост солидных опухолей, «ищет» метастазы, ингибируя их развитие, и фактически является самореплицирующимся лекарственным средством, циркулирующим в организме и размножающимся только в опухолевых клетках.

Сейчас мы заканчиваем доклинические испытания препарата. Результаты позволяют надеяться на успешное их завершение. Уже в следующем году мы планируем перейти к первой стадии клинических исследований».

Андрей Соболевский  
Фото Юлии Поздняковой

## Созданное в Сибири искусственное сердце прошло первые испытания на животных

Пять лет назад специалисты НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина совместно с Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН на основе насоса, ранее применявшегося в космосе, начали разрабатывать дисковое искусственное сердце. В 2016 году создание прибора продолжила новосибирская компания «Импульс-проект».

Дисковое сердце представляет собой насос диаметром 4 см и высотой 2 см: пакет дисков, расположенных друг над другом с фиксированным зазором в 0,5 мм. Благодаря специальному электродвигателю диски крутятся, за счет молекулярного трения захватывают кровь и выбрасывают ее обратно в организм. Прибор предназначен для тех случаев, когда пациенты ждут пересадку сердца или имеют временные либо абсолютные противопоказания к такой операции. В редких случаях имплантация искусственного сердца — временный «стимулятор» для восстановления пораженной сердечной мышцы.

«Самое главное в этом устройстве — мотор, который должен работать долго, с повышенной производительностью, не греться и не вызывать повышенное трение. Компания «Импульс-проект» в течение двух лет занималась созданием такого мотора. Первые исследования на стендах подтвердили его качество. Потом мы провели испытание на стенде натуральной крови», — рассказывает руководитель Центра хирургии аорты и коронарных артерий в Национальном медицинском исследовательском центре им. академика Е.Н. Мешалкина доктор

Сотрудники Национального медицинского исследовательского центра имени академика Е.Н. Мешалкина провели испытания первого отечественного дискового искусственного сердца на мини-пигах: прибор работает бесперебойно в течение шести часов, не вызывает образования тромбов и разрушения эритроцитов.

медицинских наук Александр Михайлович Чернявский.

Используя специальный стенд с помощью специального трубочек, зажимов и датчиков моделировал круг кровообращения человека. В качестве материала для испытания была использована донорская кровь: стабильность форменных элементов крови у разных организмов разная, и эксперименты на крови животных дали бы некорректные результаты. Опыт показал, что дисковый мотор работает с кровью очень бережно и демонстрирует низкий уровень разрушения эритроцитов.

Следующим этапом стали «острые» эксперименты на мини-пигах, представленных ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН». «Мы хотели посмотреть технологию постановки именно этого вида насоса у животных. Эксперимент длился шесть часов. Это достаточно произвольное время, у нас не было цели максимально продлить срок работы насоса в живом организме (для этого будет проведен «хронический» эксперимент, к которому нужно организовать специаль-



Дисковое искусственное сердце

ную послеоперационную палату-клетку с поддерживающим устройством). За шесть часов мы оценили работу устройства в живом организме, протестировали его в разных режимах, оценили, как оно влияет на живую кровь.

Опыты показали, что насос функционирует замечательно, разрушения крови подопытных животных не происходит, образования тромбов мы также не заметили. Это создает предпосылки для внедрения такого прибора в медицинскую практику, — говорит Александр Чернявский. — У нас есть надежда, что мы сможем сильно снизить дозу принимаемых пациентами антикоагулянтов и антиагрегантов (группа веществ, которые либо замедляют процесс свертывания крови, либо препятствуют объединению тромбоцитов, предохраняя таким образом кровеносные сосуды от образования тромбов. — Прим. ред.). Дело в том, что непосредственно самих форменных элементов крови наш насос не касается. На поверхности дисков образуется пленка из плазмы крови, эритроциты цепляются на нее и тем самым перекачивают-

ся. Это теоретическая предпосылка того, что механическое повреждение крови будет минимальным, и мы сможем снизить дозу препаратов, которые разжижают кровь. Однако любая теоретическая предпосылка должна подтвердиться на практике, в эксперименте».

Теперь перед исследователями стоит задача поработать над конструкцией насоса: необходимо уменьшить сопротивление в подшипниках скольжения. Сейчас температура функционирующего насоса достигает без теплоотведения 42 °С. Исследователи хотят уменьшить ее еще на два градуса, чтобы прибор можно было имплантировать пациентам, не опасаясь негативных последствий от эффекта повышения температуры (например, ожога окружающих тканей или свертывания крови). «Мы сейчас подаем заявку на грант фонда «Сколково», и если ее одобрят, получим дополнительное финансирование в размере около 20–30 миллионов рублей и в течение трех лет сможем закончить доклинические испытания», — комментирует Александр Чернявский.

Кроме того, исследователи хотят усовершенствовать покрытия для насоса, отталкивающие эритроциты и препятствующие тромбообразованию. Над этой задачей в НМИЦ им. академика Е.Н. Мешалкина работают совместно с Институтом сильноточной электроники СО РАН (Томск), в котором есть лаборатория, где занимаются разработкой биологически инертных покрытий.

Диана Хомякова  
Фото Алёны Литвиненко

## Цунами-безопасность Бечевинки

В Институте вычислительных технологий СО РАН оценили уровень опасности цунами на месте строительства камчатского порта для перегрузки сжиженного газа с Ямала.



Ю.И. Шокин



Авачинская бухта, полуостров Камчатка



В.А. Кихтенко



Л.Б. Чубаров



О.И. Гусев



Полуостров Камчатка

Значительная доля российского природного газа добывается и будет добываться на Ямале и вблизи него. Транспортировка газа по Северному морскому пути производится танкерами ледового класса, а доставку конечным потребителям в страны Юго-Восточной Азии эффективнее осуществлять через перевалочный порт в Тихом океане. Это позволяет выполнить конечную часть маршрута обычными океанскими судами-газовозами. Такой порт собирается строить ПАО «НОВАТЭК». Производительность планируемого камчатского комплекса перегрузки составит 20 миллионов тонн в год. Местом строительства выбрана Бечевинская бухта, расположенная примерно в 70 километрах от Петропавловска-Камчатского. Надо понимать, что Камчатка – сейсмо- и цунами-опасный регион. Последнее сильное землетрясение там было в 2006 году, незначительные же происходят регулярно. Это обстоятельство послужило причиной обращения проектировщиков перевалочного комплекса к специалистам из Института вычислительных технологий СО РАН с просьбой оценить цунами-безопасность различных проектных решений.

«Еще в 1980-х годах к нам на конференции стали приезжать военно-мор-

ские строители, которых интересовало моделирование волновых процессов в океане, – рассказал сотрудник ИВТ СО РАН **Леонид Борисович Чубаров**. – Многие из этих специалистов затем перешли в гражданские отрасли, в том числе занялись проектированием гидротехнических сооружений. Так, в обратившемся к нам петербургском ЗАО «ГТ Морстрой», проектирующем перевалочный комплекс, тоже работают бывшие военно-морские строители, с которыми удалось быстро найти общий язык».

Коллективу исполнителей проекта надо было ответить на вопрос проектировщиков о существовании цунами-безопасных участков бухты, в которых можно будет разместить планируемый комплекс сооружений. В таких участках акватории характеристики проявления волн цунами не должны превышать определенных пороговых значений в некоторый промежуток времени для заданного уровня риска на период эксплуатации сооружений.

«Известны несколько подходов к оценке цунами-опасности, – отметил Леонид Борисович Чубаров. – Есть, например, метод оценки максимального опасного случая, когда для определенной точки побережья рассчитывается возможный максимум высоты волны

и других ее поражающих факторов. Но применительно к Бечевинской бухте мы использовали методику РТНА – Probabilistic Tsunami Hazard Assessment (вероятностная оценка цунами-опасности)». Методика РТНА вполне соответствует поставленной проектировщиками задаче, так как позволяет гибко оценивать уровень риска. Она определяет зависимость между величиной катастрофического проявления волны цунами и вероятностью такого проявления. В ее основе лежит аналогичная методика для землетрясений – PSHA, где буква S соответствует сейсмике.

Леонид Чубаров пояснил: «Если для прогнозирования сейсмической опасности есть достаточно простые инженерные формулы, переводящие магнитуду землетрясения, например, в уровень сотрясаемости, то при оценке воздействия волн цунами требуется решать довольно серьезный комплекс сложных гидродинамических задач. Для достижения необходимой точности нужно использовать цифровые карты рельефа дна бухты и прилегающих к ней участков суши высокого разрешения, поэтому вычислительная трудоемкость оценки цунами-опасности на несколько порядков выше, чем для оценки сейсмоопасности».

Основной причиной возникновения волн цунами у Дальневосточного побережья РФ являются землетрясения. На их долю приходится около 85 % всех подобных явлений в этом регионе. Поэтому для решения поставленной задачи ученые ИВТ СО РАН сначала создали набор модельных источников вероятных цунами-генерирующих землетрясений. Их очаги располагались недалеко от восточного побережья Камчатки под дном Тихого океана, где находится несколько зон разломов земной коры. Каждый из таких модельных сейсмических источников был наделен своим параметром повторяемости. Далее, для каждого из возможных сейсмических событий были проведены расчеты, моделирующие генерацию волн, их распространение и накат на берег с учетом гидрологических особенностей Бечевинской бухты, включая планируемый донный канал.

Среди разнообразных исходных данных, послуживших основой для расчетов, особо следует упомянуть материалы, почерпнутые из каталогов исторических событий и результатов исследований палеоцунами. Выборка и интерпретация этих материалов велась в сотрудничестве с **Татьяной Константиновной Пинегинной** из Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения РАН и **Александром Викторовичем Ландером** из Института теории прогноза землетрясений РАН, выполнявшими смежный проект по изучению проявлений палеоцунами вблизи Бечевинской бухты.

Работу по исследованию цунами-опасности Бечевинской бухты проводила группа молодых сотрудников Института вычислительных технологий СО РАН в составе **Владимира Андреевича Кихтенко**, **Софьи Александровны Бейзел** и **Олега Игоревича Гусева**. «Задачу компьютерного моделирования можно разделить на пять больших блоков, – пояснил Олег Гусев. – Это создание собственно математических моделей, разработку для них численных алгоритмов и само программирование, то есть получение инструментария для расчетов, проведение расчетов и интерпретацию их результатов». Расчеты, о которых идет речь, потребовали 57 000 часов машинного времени (CPU-часов). «Это не тот объем, который можно выполнить на персональном компьютере, – добавил Владимир Кихтенко, – но вычислительных ресурсов ИВТ СО РАН оказалось вполне достаточно для того, чтобы завершить всю необходимую работу в установленный заказчиком срок».

Свою работу команда ИВТ СО РАН выполняла с помощью оригинальных программных комплексов и ранее разработанных методик, применявшейся, в частности, в ходе поддержанного Российским научным фондом проекта по оценке цунами-опасности всего Тихоокеанского побережья России. «Мы стоим, как говорится, на плечах гигантов, – отметил Владимир Кихтенко. – Применявшиеся нами методики создавались и совершенствовались научной школой академика **Юрия Ивановича Шокина**».

«Результаты наших расчетов позволили составить рекомендации по выбору оптимального варианта размещения комплекса по перегрузке сжиженного природного газа в Бечевинской бухте, а также сделать выводы о возможности такого размещения, даже без строительства сложных и дорогостоящих цунами-защитных сооружений, – резюмировал Леонид Чубаров».

Пресс-служба ИВТ СО РАН  
Фото Андрея Соболевского  
и из открытых источников (pixabay.com)

# Сибирские ученые: на Байкале были мегацунами

Волны высотой несколько сотен метров могут появляться не только в морях, но и на озерах. Для этого надо, чтобы в воду обрушился огромный кусок суши. Ученые Института земной коры СО РАН (Иркутск) рассказывают, что когда-то такие события происходили на Байкале. Именно из-за них Иркутская область рискует превратиться в пустыню.



А.В. Аржанникова, С.Г. Аржанников и В. Гнеткова по дороге на палеоманзурские отложения. На заднем плане — Голоустинский залив Байкала, на дне которого лежит оползень, вызвавший мегацунами



На разрезе палеоманзурских отложений



А.В. Иванов

«Что такое цунами? В результате смещения океанического дна возникает волна с очень длинным периодом. Она развивается огромную скорость, а когда набегает на пологий берег, то ее период сокращается и амплитуда растёт (например, если одно и то же количество воды перелить из большого сосуда в емкость с меньшим объемом, то ее уровень поднимется, и она может даже вылиться через край). Считается, что предельное значение для образования волны по такому механизму — около 50 метров. Так, когда в Индийском океане в 2004 году произошло цунами, в результате которого погибло более 200 тысяч человек, высота волны была чуть более 40 метров, — рассказывает руководитель Центра коллективного пользования «Геодинамика и геохронология» Института земной коры СО РАН доктор геолого-минералогических наук **Алексей Викторович Иванов**. — Однако вызвать цунами может также сход оползней и обвалов. И этот механизм оказывается даже более опасным, чем землетрясения, потому что он способствует образованию мегацунами с волнами высотой несколько сотен метров».

После события на Аляске ученые осознали, что такие катастрофы могут происходить и в океанах, и в озерах, и даже в реках. Например, на Канарах есть остров, где уже сейчас формируется трещина отрыва, и огромный кусок суши когда-нибудь обязательно сойдет в Атлантический океан. Один из первых расчетов, к чему это приведет, показал: всё побережье Атлантического океана будет подвержено цунами. Высота волны на Канарских островах составит 400 метров, на севере Африки — 100 метров, а в Нью-Йорке — 40 метров. По мотивам этих расчетов даже создан научно-популярный фильм.

Стало понятно — немало подобных событий происходило и в древности. Морские карбонатные рифы, которые находили на Гавайских островах на высоте 300 метров, были заброшены туда именно цунами. Следы волн высотой более 200 метров зафиксированы на островах Зелено-

го Мыса (там событие произошло 78 тысяч лет назад). Исследователи из Института земной коры СО РАН уверены: мегацунами были и на Байкале.

*Девятого июля 1958 года на юго-востоке Аляски произошло землетрясение магнитудой около 8,3 баллов. Оно спровоцировало мощный оползень, и в залив Литуйя обрушилось около 30 миллионов кубометров горных пород и льда. Это привело к образованию рекордной в истории человечества волны высотой 524 метра, которая с огромной скоростью прокатилась по узкому, похожему на уложенную на бок букву «Т», заливу и выплеснулась на противоположный берег. Примечательно, что в этот момент в заливе было несколько рыбацких лодок, в одной из них находился мужчина и его 7-летний сын, которым удалось выжить.*

В середине прошлого века, когда в Сибири велись геологические работы, в долине реки Лены нашли пески и галечники необычного для тех мест цвета: они были желтыми и белыми, а окружающие породы — красными. Эти отложения стали изучать, проследили их от Лены в районе поселка Качуг до самого Байкала и пришли к выводу, что четыре миллиона лет назад из Байкала вытекала большая река. Сохранившиеся отложения этой древней реки получили название манзурский аллювий.

«В 2011 году меня вместе со старшим научным сотрудником ИЗК СО РАН кандидатом геолого-минералогических наук **Еленой Ивановной Демонтеровой** попросили организовать экскурсию для работников Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ) и

их китайских коллег на Байкал. В качестве одного из объектов мы показывали гостям эти отложения в деревне Косая Степь, выходящие в виде карьера, в котором добывается песок. Заодно решили отобрать из этого песка циркон. Этот минерал кристаллизуется в основном из гранитных магм, он должен был помочь узнать, когда и откуда песок попал в эту реку, — говорит Алексей Иванов. — Мы надеялись подтвердить теорию, что река вытекала из Байкала, найдя среди древних цирконов несколько молодых. Однако когда мы датировали эти цирконы, то обнаружили, что более 90 % из них — это материал со дна озера. При нормальном развитии реки такого быть не могло. К счастью, на тот момент я уже знал истории про мегацунами».

Исследователи обратились к геоморфологам: ведущему научному сотруднику ИЗК СО РАН кандидату геолого-минералогических наук **Сергею Геннадьевичу Аржанникову** и старшему научному сотруднику ИЗК СО РАН кандидату геолого-минералогических наук **Анастасии Валентиновне Аржанниковой**. Те рассказали, что как раз в том месте, где из Байкала вытекала древняя река Манзурка, на дне озера наблюдается аномальный рельеф и, судя по всему, когда-то туда сошел крупный оползень.

«Мы выполнили первоначальные расчеты, показывающие: при сходе такого объема горных пород высота волны в озере могла достигать 300 метров. Однако здесь нужно делать хорошее математическое моделирование. В Сибирском отделении есть несколько групп, которые этим занимаются, но своими силами мы такие расчеты выполнить не сможем, — рассказывает Алексей Иванов. — Однако нам ясно: если подобная волна обрушилась на берег, то она использовала систему древних рек, которые впадали в Байкал, по ним шла вверх и переплеснулась даже через хребет в систему реки Лены. Последняя статья на эту тему была опубликована в январе этого года в журнале Earth-Science Reviews».

На Байкале происходили и другие катастрофические события, с одним из которых было связано, например, открытие Ангарского стока, легшее в основу легенды о Шаман-камне. Легенда гласит: старик Байкал хотел выдать свою дочь Анггару за Иркут, но девушка влюбилась в Енисея и однажды ночью сбежала к нему. Байкал рассердился, бросил скалу, которая прижала платье Анггары, и поэтому до сих пор Анггара находится между Байкалом и Енисеем.

До того, как образовался Ангарский сток, выход воды с Байкала происходил через Иркут. В том месте, где сейчас вытекает Анггара, была гора, которая перекрывала путь воде из озера (и несмотря на то, что его уровень был на 200 метров выше, чем сегодня, почти полностью оказались затоплены Баргузинская и Тункинская впадины). Однако примерно 125 тысяч лет назад произошло очень сильное землетрясение. На дно Байкала сошла крупная оползневая пластина и открыла сток в Анггару. Образовался 100-метровый перепад воды, который начал по-новому формировать долины, вода поднялась, стала затекать в притоки. Такие землетрясения в этом месте, провоцировавшие дальнейшее опускание оползневой пластины, случались и позже, последнее — 13 тысяч лет назад, тогда перепад воды мог быть метров 40.

*Это событие повлияло и на людей — те, кто жили на берегу Анггары и ее притоков, погибли, а другие, обитавшие на некотором расстоянии, оказались заперты в долинах рек, притоки которых были забиты селевым материалом.*

Поднявшаяся вода начала идти по притокам рек и перетекала через низкие хребты, а спадая, оставляла после себя сухие пески. «Из-за огромного количества этого рыхлого материала в долине Анггары сейчас образуются барханы, являющиеся источниками пыльных бурь. Если будут проблемы с влажностью — растительность исчезнет, эти пески откроются для ветра, и территория Иркутской области и Забайкалья может запросто превратиться в пустыню», — говорит ученый.

Также катастрофам способствовали ледники, которые сползали с гор и перекрывали речные долины, образовывая огромные подпрудные озера. Когда в конце ледникового периода эти «дамбы» разрушались, происходил катастрофический сброс озер. По словам ученых, в Сибири такие события случались неоднократно. Например, в один из ледниковых периодов на севере Западной Сибири образовался очень мощный ледниковый щит, не позволяющий сибирским рекам попадать в Северный Ледовитый океан. Вода накапливалась, и какое-то время почти вся территория Западной Сибири представляла собой гигантское озеро, из которого периодически были сбросы в систему Аральского моря, Каспия и, видимо, уже оттуда — в Черное море.

«Подпрудные озера есть и сейчас. Например, Соболиное озеро в районе поселка Выдрино. Сброс воды из него может быть значительным — если произойдет, то уничтожит село и часть трассы РЖД. Такие вещи надо изучать, но, на мой взгляд, им сейчас уделяется недостаточно внимания, потому что еще не укрепилось мнение, что это хоть и редкие, но вполне обычные геологические события», — говорит Алексей Иванов.

Диана Хомякова  
Фото предоставлены  
Алексеем Ивановым

## Гуманитарные проблемы военного дела

В конце ноября в Новосибирске прошла V Всероссийская научно-практическая конференция «Гуманитарные проблемы военного дела». Конференция была организована Новосибирским высшим военным командным училищем, Историческим обществом Сибирского федерального округа и Новосибирским региональным отделением Академии военных наук Российской Федерации.

Открыл конференцию начальник Новосибирского высшего военного командного училища генерал-майор **Виталий Леонидович Разгонов**. Он отметил, что в рамках ведущейся гибридной войны особое значение приобретает политическое воспитание молодежи и военнослужащих и подчеркнул, что лишь «формирование высокого оборонного сознания и морального духа способно обеспечить успешное противоборство с недругами России в сфере общественного сознания».

Директор Исторического общества СФО **Екатерина Валентиновна Болдырева** рассказала о многолетнем плодотворном сотрудничестве Новосибирского высшего военного командного училища и Исторического общества СФО, которое в 2018 г. выразилось в организации и проведении трех совместных международных и всероссийских конференций, активном участии курсантов, преподавателей и командования училища в мероприятиях, проводимых Историческим обществом.

Всего в оргкомитет конференции поступили 87 докладов от 119 авторов из 19 городов Российской Федерации (от Санкт-Петербурга и Севастополя до Кемерово и Абакана) и Республики Беларусь. Принял участие в конференции и профессор университета Тохоку из Японии. В числе участников конференции было 17 докторов наук, 47 кандидатов, 8 аспирантов и адъюнктов, 20 студентов и курсантов.

На пленарном заседании было заслушано десять докладов. Об итогах работы Исторического общества за 2017–2018 гг. и проектах на 2019 г. рассказала его директор **Е.В. Болдырева**. Доцент **Андрей Иванович Пальцев** проанализировал глобальную гибридную войну как геополитическую стратегию США для удержания доминирования на мировом рынке. Профессор **Александр Дмитриевич Лопуха** констатировал значимость духовно-нравственных и идейно-ценностных основ в профессиональном воспитании. Профессор **Масатика Сиотани** из университета Тохоку показал непростые военно-политические аспекты взаимоотношений Северо-Восточной Азии и Японии. Профессор **Виктор Иванович Козодой** обосновал тезис о том, что Гражданская война не завершилась однозначной победой большевиков – в эмиграции белые смогли взять своеобразный реванш, совершив военно-государственный переворот в Болгарии, активную роль в подготовке которого сыграла российская эмиграция и, в частности, один из лидеров партии октябристов **А.И. Гучков**. Профессор **Николай Дмитриевич Ростов** подробно осветил исторический опыт Всеобуча в подготовке военных кадров. Профессор **Олег Николаевич Катионов** поделился опытом проведения поисковой работы на местах боев на Курской дуге и организации мемориалов в местах массовых захоронений погибших воинов Красной Армии. Доцент **Дмитрий Александрович Волоткович** выявил причины и последствия профессионального выгорания в военно-профессиональной дея-

тельности преподавателей военного вуза. Доцент **Татьяна Леонидовна Лопуха** наметила пути повышения эффективности профессионального воспитания курсантов военных вузов.

Один из организаторов этой конференции доктор исторических наук, профессор Академии военных наук **Владислав Геннадьевич Кокоулин** рассказал о том, что с 2014 года, когда была проведена первая конференция «Гуманитарные проблемы военного дела», было подготовлено и выпущено 17 номеров военно-научного журнала «Гуманитарные проблемы военного дела», которые раскрывают различные аспекты этой актуальной в настоящее время темы. Количество поданных заявок каждый год возрастает, расширяется география участников – она охватывает всю Россию, республики Беларусь и Казахстан. Присылали свои доклады исследователи с Кубы, из Италии, Японии. Очередная конференция должна подвести итоги изучения гуманитарных проблем военного дела за пять лет и наметить перспективы дальнейшего изучения и развития данной проблематики.

Вторая часть конференции проходила по секциям. В секции «Военная политика, экономика и право», объединенной с секцией «Философские проблемы военного дела» необходимо отметить следующие доклады.

Доцент **Алексей Иннокентьевич Давыдов** (Новосибирск) рассмотрел проблему влияния различных элементов современной западной массовой культуры на ментальность будущих солдат армии США и их союзников по НАТО. Особый акцент был сделан на кинематографе как важнейшем элементе поп-арта – массовой культуры. Были показаны психологические механизмы этого воздействия с опорой на методологию психоаналитических исследований феноменов восприятия аудиторией, главным образом молодежью, содержания художественных произведений.

Профессор **Владислав Анатольевич Ксенофонтов** (Минск) последовательно рассмотрел компоненты, определяющие облик гражданско-военных отношений (законы войны и тенденции ее развития, элементы системы национальной безопасности, а также условия развития армии, государства и общества с учетом традиций). Докладчик обратил внимание на действие основного и наиболее общих законов войны, влияющих на обороноспособность государства и показал специфику современной войны, цель которой – установление власти над индивидуальным и общественным сознанием государства-«жертвы» и обеспечение воли победителя.

Доцент **Виктор Юрьевич Балабушевич** (Новосибирск) обратился к философскому наследию Древнего Китая, отметив, что обостренный интерес к этой теме был связан с тем, что многие философы связали на государственной службе и принимали непосредственное участие в управлении делами государ-

ства, а также с тем, что основные идеи древнекитайской философии были заимствованы и переработаны в западной философии.

Аспирант **Кирилл Владимирович Сероштанов** (Томск) проанализировал Договор о торговле оружием (многосторонний договор, регулирующий международную торговлю оружием, оборот которого ограничен в соответствии со специальной конвенцией. – Прим. ред.), отметив, что основными его недостатками являются: отсутствие мер борьбы с незаконной торговлей оружием; проблемы в регулировании торговли боеприпасами и частями и компонентами вооружений; отсутствие положения о запрете поставок оружия неуполномоченным негосударственным субъектам и отсутствие механизма контроля над исполнением договора и наказания для его нарушителей.

Профессор **Елена Юрьевна Шакирова** (Сызрань) отметила, что в современном мире, где господствует терроризм и сепаратизм, национальный, религиозный экстремизм и другие его формы, расцветают наркоторговля и организованная преступность и т. п., обеспечение безопасности выходит за рамки сферы деятельности одного государства и принимает глобальные масштабы. Докладчик осветила, как в таком мире действуют законы войны и мира.

В секции «Военная история и культура» было представлено 35 докладов.

Они разделились на четыре тематические группы: военное дело Средних веков и Нового времени; Первая мировая война; революции и Гражданская война; Великая Отечественная война.

Профессор **Юлий Сергеевич Худяков** (Новосибирск) показал особенности комплекса вооружения енисейских кыргызов в эпоху позднего Средневековья и в начале Нового времени.

Профессор **Михаил Викторович Шилковский** (Новосибирск) рассказал, как происходило наращивание российской военно-морской группировки в Тихом океане во второй половине XIX – начале XX в. и к каким последствиям это привело.

Аспирант **Роман Валерьевич Коняев** (Барнаул) осветил идеологическую подготовку военнослужащих переменного состава запасных и учебных частей Омского военного округа в годы Первой мировой войны.

Доктор исторических наук **В.Г. Кокоулин** (Новосибирск) проанализировал методы изучения революционных процессов, которые вырабатывала рождающаяся советская историография, отброшенные в силу разных причин советскими историками сталинского и послесталинского периодов. Докладчик выделил параллелизм не только в методологическом отношении, но и в приемах изложения исторического материала, в советской историографии и белоэмигрантской публицистике 1920-х – начала 1930-х гг. и современной постсоветской историографии.

Кандидат исторических наук **Александр Петрович Шекшеев** (Абакан) на основании большого количества архивных источников показал специфику Октябрьской революции в Енисейской губернии, раскрыл роль различных партий в ее осуществлении, проанализировал последствия событий в Красноярске для развития революционных процессов в Сибири.

Профессор **Михаил Николаевич Колоткин** (Новосибирск) на основании новых документальных источников рассказал об участии представителей балтийских диаспор Сибири в Гражданской войне.

**Александр Анатольевич Вербицкий** (Санкт-Петербург) раскрыл роль артиллерии фортов «Красная Горка» и «Серая Лошадь» в обороне Ораниенбаумского плацдарма, привел многочисленные примеры героизма и самоотверженности защитников Родины: военных, моряков, авиаторов Ленинградского фронта и Краснознаменного Балтийского флота, командиров, политруков, работников тыловых структур и жителей Ораниенбаума.

Краевед **Константин Артёмович Голодяев** (Новосибирск) рассказал о том, как действовал полигон Вермахта Ордруф и какие мемориальные мероприятия проведены для увековечивания памяти жертв этого страшного полигона и концлагеря.

Доктор исторических наук **Анатолий Владимирович Добровольский** (Новосибирск) показал роль лагерных сборов одного из вузов Новосибирска (Новосибирского института военных инженеров транспорта) в подготовке военных инженеров в годы Великой Отечественной войны.

Студент **Дмитрий Геннадьевич Новосадов** (Новосибирск), собравший уникальную коллекцию стальных шлемов сухопутных частей РККА и Вермахта, показал эволюцию отдельных элементов этого вида защитного вооружения.

Доцент **Николай Михайлович Щербин** (Новосибирск) рассказал о подготовке летного состава в авиашколах и авиационных училищах Сибирского военного округа в годы Великой Отечественной войны.

В секции «Военная социология, педагогика и психология» активное участие приняли аспиранты, студенты и курсанты.

Различные аспекты агрессии в поведении военнослужащих проанализировал аспирант **Руслан Шаяхматович Альмухаметов** (Новосибирск); проблемы, связанные с обучением иностранному языку и коммуникациями с иностранцами военнослужащими, были освещены в докладах **Елены Леонидовны Банниковой** (Минск) и доцента **Вадима Манцуровича Бикбаева** (Новосибирск); исторический опыт и педагогические приемы русского полководца **А.В. Суворова** и военного теоретика **М.И. Драгомирова** были проанализированы в докладах кандидата философских наук **Николая Леонидовича Вахонина** (Санкт-Петербург) и профессора **Александра Николаевича Дахина** (Новосибирск); проблемы организации военного образования и правового воспитания раскрыли доцент **Елена Юрьевна Суховецкая** (Новосибирск), доцент **Ирина Валерьевна Ситнова** (Севастополь); профессор **Эдуард Григорьевич Скибицкий** и профессор **Анатолий Григорьевич Шабанов** (Новосибирск).

В рамках конференции прошел круглый стол «Военно-политическая подготовка офицерских кадров: опыт, состояние и перспективы», участники которого проанализировали опыт подготовки военно-политических кадров в Новосибирском высшем военно-политическом училище, а также отметили те проблемы, которые возникают при возобновлении обучения по этой специальности (отсутствие подготовленных педагогических кадров и учебных материалов, устаревшая материально-техническая база для подготовки и т. д.)

Материалы конференции опубликованы в журнале «Гуманитарные проблемы военного дела» (2018, №3–4).

**Владислав Кокоулин,**  
доктор исторических наук

## Кемеровские ученые создали уникальный банк углей

Цель создания банка углей — проведение глубоких систематических научных исследований образцов углей, добываемых на территории Кузнецкого угольного бассейна, современными физико-химическими методами для их стандартизации. «Стандарт — как контрольная гири в магазине, — рассказывает ведущий научный сотрудник Института углехимии и химического материаловедения ФИЦ угля и углехимии СО РАН кандидат технических наук **Анатолий Николаевич Заостровский**. — Чтобы подтвердить какую-либо научную методику, нужно взять стандарт, эталон и сравнить с ним результаты своего исследования. Если вы хотите узнать, чем отличаются рядом стоящие марки угля и какими свойствами обладают, можете воспользоваться образцами из нашего банка. Часто бывает: ученые по своим каналам находят пробы с давно не функционирующих разрезов и тратят годы на их изучение, а когда всё под рукой, можно проводить уже не случайные, а систематические исследования».

Отбор проб на шахтах и разрезах проводится Анатолием Заостровским с 2014 года. Каждая проба угля находится в пластиковой емкости с инертным газом, обеспечивающим надежную сохранность образца без потери первоначальных свойств и качеств. Сотрудницы ИУХМ ФИЦ УУХ СО РАН кандидат химических наук **Наталья Ивановна Фёдорова** и заведующая лабораторией **Екатерина Сергеевна Михайлова** на каждый образец угля заводят расширенный паспорт: физико-химические характеристики, полученные инструментальными аналитическими методами Центра коллективного пользования ФИЦ УУХ СО РАН. Подробная информация о каждом образце позволяет оценить возможные пути рационального применения угля с конкретного месторождения. Кроме того, подробная характеристика делает коллекцию чрезвычайно ценным активом для составления комплексных научно-технических программ (КНТП) и проектов полного инновационного цикла с расширением вклада технологий глубокой переработки угля.

В Кемерове создана структура, где собрана наиболее полная в России коллекция пластовых пород угля практически со всей территории Кузбасса. Сегодня она насчитывает более 130 проб, их детальное изучение позволит сформулировать стандарты для большинства угольных марок.



Ведущий научный сотрудник ИУХМ ФИЦ УУХ СО РАН к.т.н. А.Н. Заостровский



Банк углей насчитывает более 130 образцов пластовых пород



Ведущий инженер лаборатории катализа в углехимии ИУХМ ФИЦ УУХ СО РАН Н.А. Грабова



Аншлиф-брикеты — отполированные заготовки из проб измельченного угля

Изучение твердых горючих ископаемых начинается с определения их генетических параметров — петрографии. Это отрасль геологии, которая изучает свойства горных пород, их минералогический и химический составы, структуру и текстуру, условия залегания, закономерности распространения, происхождения и изменения в земной коре и на поверхности Земли. Основным параметром, определяющим степень метаморфизма углей, — отражательная способность витринита (наиболее распространенного и поэтому важнейшего органического микрокомпонента, различимого только под микроскопом по характерным петрографическим признакам). Отражательная способность витринита углей определя-

ется интенсивностью отраженного луча монохроматического света, падающего перпендикулярно на поверхность отшлифованного образца, или аншлиф-брикета (отполированной с одной стороны заготовки из проб измельченного угля).

Аншлиф-брикет помещается под микроскоп, и с помощью компьютерной программы изучаются его петрографические компоненты и минеральные включения (группа витринита, группа семи-витринита, группа липтинита, группа инертинита). Точность исследования зависит от оператора: не только от его владения техникой, но и от знаний в области петрологии углей. Примечательно, что раньше результаты этого исследования зависели от объективных и субъек-

тивных навыков специалиста, так как изучение образца проводилось визуальным методом: по цвету, блеску, излому, структуре и трещиноватости. Появление же автоматизированных петрографических комплексов, таких как SIAMS 620, позволило объективно и беспристрастно оценивать все необходимые параметры на самом современном уровне.

В последние годы актуальность добычи угля как для энергетики, так и для производства металлургического кокса и коксохимии, возрастает. В свете документов Парижского соглашения и активного «раскручивания» тематики низкоуглеродной экономики появились особые требования к качеству добываемого угля и к исследованию его свойств. Эти данные необходимы для прогнозирования и реализации новых угольных технологий.

Сегодня в Кузбассе зарегистрировано около 120 угледобывающих предприятий. Общие запасы каменного угля в регионе составляют порядка 52,5 млрд тонн. И если в прошлом году было добыто более 241 млн тонн угля, то в этом речь уже идет о 270 млн тонн. А к 2035 году ожидаются цифры на уровне 370 млн тонн.

Единый банк углей был создан в 2013 году по инициативе директора ИУХМ ФИЦ УУХ СО РАН члена-корреспондента РАН **Зинфера Ришатовича Исмагилова**. С самого начала это решение было активно поддержано департаментом угольной промышленности администрации Кемеровской области.

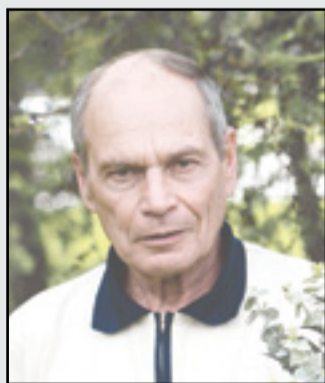
Банк углей продолжает пополняться новыми образцами, для которых уже оборудуются новое специализированное хранилище и демонстрационное помещение. «Когда мы только начинали создание этой коллекции, даже не представляли, насколько это важно. К нам обращаются люди со всего региона. Возможно, когда мы наберем несколько сотен образцов, охватив все угольные месторождения, эта многотрудная работа будет в полной мере оценена», — высказывают предположение ученые.

Юлия Ключникова  
Фото автора

IN MEMORIAM

### Памяти Валерия Ильича Дони́на

(11.03.1941 — 22.11.2018)



22 ноября скорпостижно ушел из жизни **Валерий Ильич Дони́н**, руководитель тематической группы мощных ионных лазеров Института автоматики и электрометрии СО РАН, доктор физико-математических наук, выдающийся ученый в области физики лазеров, талантливый экспериментатор, работы которого хорошо известны в России и за рубежом.

После окончания в 1963 г. Томского университета В.И. Дони́н работал в ИФП СО РАН, а с 1979 г. — в ИАиЭ СО РАН.

Им с сотрудниками группы предложены и реализованы новые принципы получения сильноточных дуговых разрядов пониженного давления, впервые достигнуто насыщение выходной мощности ионного лазера от тока разряда и установлен механизм этого явления; обнаружена, исследована и отождествлена как ионно-звуковая неустойчивость в плазме ионного лазера, влияющая на срок его службы, создан мощный непрерывный УФ-лазер на химически активном газе — хлоре, предложены, реализованы и исследованы ионные лазеры с поперечной прокачкой газа, разработаны методы угловой и спектральной селекции излучения мощных ионных лазеров, получена наибольшая на настоящее время мощность перестраиваемого титан-сапфирового лазера при накачке ионным аргоновым лазером.

Проведенные исследования физики ионных лазеров позволили занять лидирующее место в данной области, а разработанные им аргоновые лазеры явля-

ются самыми мощными в мире источниками синего-зеленого и УФ-излучения.

На основе полученных результатов были разработаны промышленные аргоновые лазеры типа МИЛ-05, МИЛ-1 и МИЛ-2 с выходной мощностью 40, 200 и 600 Вт, соответственно. Лазеры МИЛ подняли на новый уровень лазерные технологии с использованием непрерывного коротковолнового излучения. Под руководством В.И. Дони́на проведено большое количество хозяйственных работ с рядом отраслевых предприятий.

В последние годы руководимая В.И. Дони́ным группа проводила исследования по созданию эффективных источников мощного широкоперестраиваемого (от УФ до ИК) излучения на основе диодно-накачиваемых твердотельных лазеров и нелинейного преобразования частоты их излучения. На их основе разработаны опытные образцы мощных диодно-накачиваемых твердотельных лазеров, которые по некоторым характеристикам пре-

восходят лучшие современные аналоги.

В.И. Дони́н являлся действительным членом Оптического общества им. Д.С. Рождественского, Европейского оптического общества, Оптического общества Америки, осуществлял научное руководство аспирантами. За многолетнюю плодотворную работу ему присвоено почетное звание «Заслуженный ветеран СО РАН», он награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР, американской Медалью Почета, почетными грамотами РАН и СО РАН.

В.И. Дони́н отличался большой работоспособностью, энергичностью и инициативностью, мы помним его как добродетельного человека с чувством юмора. Коллектив института глубоко скорбит о Валерии Ильиче Дони́не. Выражаем искренние соболезнования его родственникам и друзьям. Мы сохраним светлую память о нем, как о талантливом ученом и заботливом руководителе.

Коллектив ИАиЭ СО РАН

Вниманию читателей «НвС»  
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно  
приобрести или получить по подписке  
в холле здания Президиума СО РАН  
с 9.00 до 18.00 в рабочие дни  
(Академгородок, проспект Академика  
Лаврентьева, 17), а также в НГУ, НГПУ,  
НГТУ и литературном магазине «Капи-  
талъ» (ул. М. Горького, 78)

Адрес редакции:  
Россия, 630090, г. Новосибирск,  
проспект Академика Лаврентьева, 17  
Тел./факс: 330-81-58.

Мнение редакции может не  
совпадать  
с мнением авторов

При перепечатке материалов  
ссылка на «НвС» обязательна

Отпечатано в типографии  
АО «Советская Сибирь»  
630048, г. Новосибирск,  
ул. Немировича-Данченко, 104.

Подписано к печати 28.11.2018 г.  
Объем 2 п.л. Тираж 1 500  
Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см  
Периодичность выхода газеты —  
раз в неделю

Reg. № 484 в Мининформпечати  
России, ISSN 2542-050X  
Подписной индекс 53012  
в каталоге «Пресса России»  
Подписка-2018, 2-е полугодие  
E-mail: presse@sb-ras.ru,  
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2018 г.

## ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигент-  
ному человеку? Подпишите его на га-  
зету «Наука в Сибири» — старейший  
научно-популярный еженедельник в  
стране, издающийся с 1961 года! И не  
забывайте подписаться сами, ведь  
«Наука в Сибири» — это:

- 8–12 страниц эксклюзивной инфор-  
мации еженедельно;
- 50 номеров в год плюс уникальные  
спецвыпуски;
- статьи о науке — просто о сложном,  
понятно о таинственном; самые свежие  
новости о работе руководства СО РАН;
- полемичные интервью и острые ком-  
ментарии; яркие фоторепортажи; под-  
робные материалы с конференций и  
симпозиумов;
- объявления о научных вакансиях и  
поздравления ученых.

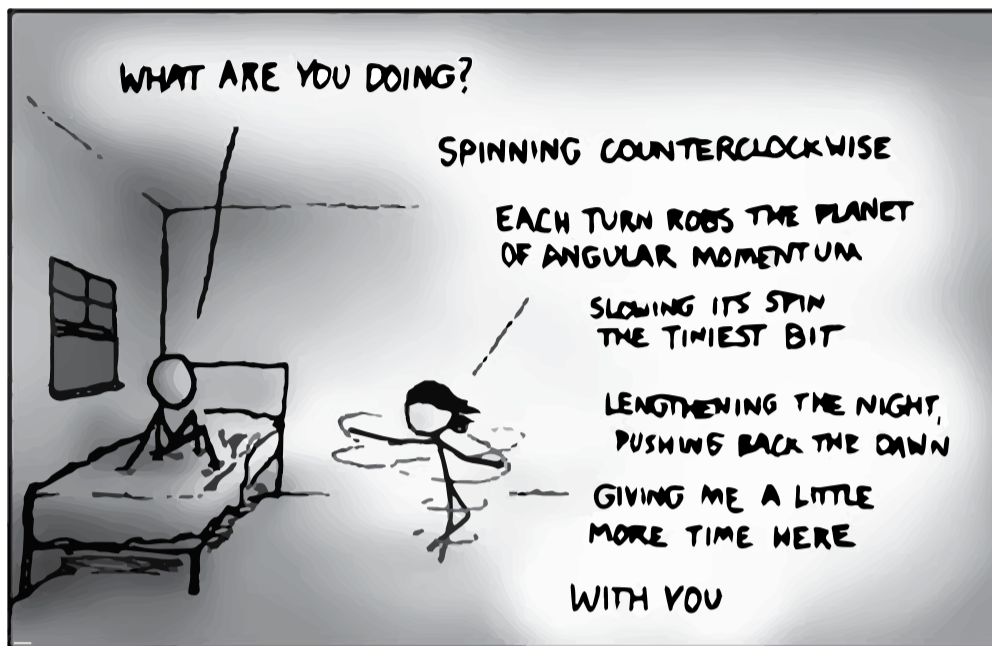
Если вы хотите забирать газету в Пре-  
зидиуме СО РАН, можете подписаться в  
редакции «Науки в Сибири» (проспект  
Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн-  
пт с 9.30 до 17.30), стоимость полуго-  
довой подписки — 120 рублей. Если же  
вам удобнее получать газету по почте,  
то у вас есть возможность подписаться  
в любом отделении «Почты России».



По этой ссылке  
вы можете  
перейти на сайт  
«Науки в Сибири»  
[www.sbras.info](http://www.sbras.info)

## Книга гипотетических вопросов

Книга инженера и художника (создавшего, кстати, популярные в интерне-  
те комиксы [xkcd.com](http://xkcd.com)) Рэндалла Манро «А что, если?» — это сборник отве-  
тов на вопросы, которые присылают ему фанаты его комиксов и посетите-  
ли одноименного сайта. А что, если бы все люди одновременно исчезли с  
лица земли? Через сколько времени погаснет последний искусственный  
источник света? А что, если запустить на орбиту атомную подлодку? Как  
долго она сможет там продержаться?



«Что ты делаешь?» — «Кручусь против часовой стрелки. С каждым оборотом я немного замедляю вращение Земли и увеличиваю время до рассвета. Это дает мне немного больше времени, которое я могу провести здесь с тобой»

Каждый вопрос — это письмо от реаль-  
ного читателя с именем и фамилией, на  
которые Рэндалл Манро отвечает, при-  
меняя физические законы и математиче-  
ские расчеты. Он использует как свои  
собственные знания, так и другие источ-  
ники: в частности, комментарии экспер-  
тов, имеющиеся в доступе таблицы рас-  
четов и экспериментов (в основном по  
свойствам различных материалов), науч-  
ные статьи. Каждый ответ сопровождается  
подробный расчет и научное объяс-  
нение, а также рисунки, поясняющие тот  
или иной момент, или просто шуточные  
картинки.

Автор Рэндалл Манро закончил сред-  
нюю школу математики и науки в Кло-  
вер Хилл, а затем продолжил образова-  
ние в Университете Кристофера Ньюпорта  
(США), где изучал физику. Он работал  
по контракту с НАСА в качестве програм-  
миста и специалиста по робототехнике  
в Исследовательском центре Лэнгли до  
2006 года, затем его основным занятием  
стали комиксы.

Однако на его счету есть и другие  
проекты, которые популяризируют науку и  
помогают людям понять научные объяс-  
нения различных проблем. Например, в  
2011 году, после взрыва на АЭС в Фуку-  
симе, он создал диаграмму сравнитель-  
ных уровней радиационного облучения.  
График быстро стал интересен журнали-  
стам в нескольких странах (даже проси-  
ли перевести на японский язык!), в том  
числе к нему обращались The Guardian и  
The New York Times. В конце концов, Ман-  
ро разместил диаграмму как обществен-  
ное достояние, но попросил, чтобы при  
перепечатке было четко указано, что он  
не является экспертом по радиационно-  
му облучению.

Полное название книги звучит так:  
«А что, если: серьезные научные ответы  
на абсурдные гипотетические вопросы».  
Однако некоторые вопросы остаются  
без ответов, в основном примерно тако-  
го плана: «До какой температуры долж-  
на быть нагрета цепная пила (или дру-  
гой режущий инструмент), чтобы момен-

тально прижечь раны, которые она же и  
нанесет?»

Мой любимый вопрос: «А что, если бы  
на дне Бездны Челленджера (самая глу-  
бокая точка поверхности Земли, около  
11 000 метров ниже уровня моря. Она рас-  
положена в Марианской впадине в запад-  
ной части Тихого океана. — Прим. ред.)  
образовался круглый портал радиусом  
десять метров, ведущий прямо в откры-  
тый космос? Как менялась бы Земля по  
мере вытекания Мирового океана?»

А ответ вот: «Сразу хочу отметить  
следующее: по моим приблизительным  
оценкам, если бы в этом сточном отвер-  
стии застрял затонувший авианосец, дав-  
ления было бы достаточно, чтобы смять  
его и засосать внутрь. Ничего себе...

<...> Так что давайте предположим,  
что противоположный конец нашего пор-  
тала для сброса океанов расположен по-  
дальше — например, на Марсе. (Я лично  
предлагаю расположить его прямо над  
зондом «Кьюриосити» — тогда у марсохо-  
да, наконец, появятся неопровержимые  
доказательства наличия воды на Красной  
планете.)

Что случится с Землей? Ничего осо-  
бенного. Чтобы осушить Мировой океан,  
потребуются сотни тысяч лет.

Даже если мы сделаем наше отвер-  
стие размером с баскетбольную площад-  
ку, и вода будет вытекать через него с не-  
вероятной скоростью, океаны поистине  
огромны <...>».

В основном в книге многие спрашива-  
ют о катастрофах планетарного масшта-  
ба и таких событиях, при которых боль-  
шая часть населения Земли вымрет, так  
что атмосфера у издания слегка песси-  
мистичная. Язык ответов максимально  
простой, хотя знание школьного курса  
физики читателю явно не повредит. А ко-  
миксы должны понравиться тем, кто лю-  
бит шутки о науке. Кстати, рисунки не-  
много развлекают атмосферу всеобщего  
пессимизма.

У Рэндалла Манро есть еще одна кни-  
га, которая называется «Объяснитель ве-  
щей: сложные вещи в простых словах»  
(на русский язык пока не переведена). В  
ней растолковываются разные концепции  
и теории с использованием 1 000 самых  
распространенных английских слов. Из-  
датель книги отметил, что иллюстрации  
могут быть полезными для школьников, и  
в следующих изданиях учебников по хи-  
мии, биологии и физике уровня средней  
школы будут представлены отдельные  
рисунки и сопроводительный текст.

Юлия Позднякова  
Комикс: [xkcd.com/162/](http://xkcd.com/162/)

## ВОПРОС УЧЕНОМУ

### Шаровая молния: есть ли она на самом деле и что это такое?

**Есть ли научная теория, описывающая  
такое явление, как шаровая молния?  
Как считают ученые: существует ли  
она на самом деле?**

Отвечает заместитель директора по на-  
учной работе Института лазерной фи-  
зики СО РАН доктор физико-математи-  
ческих наук **Ильдар Фаритович Шай-  
хисламов**:

«Да, безусловно, такое явление су-  
ществует. Согласно современным науч-  
ным представлениям, шаровая молния  
— это сложная плазмохимическая фор-  
ма вещества. Длительное время жизни  
(до десятков секунд) объясняется проте-  
канием химических реакций. А необыч-  
ные свойства шаровой молнии, как, на-  
пример, описанная очевидцами способ-  
ность проплавлять стекла или проникать  
сквозь узкие отверстия вроде дымохо-

да — наличием плазмы: скопления сво-  
бодных электронов и ионов, взаимодей-  
ствующих между собой и с окружающими  
предметами посредством электрических  
и магнитных полей. Но ученым пока не  
удается установить, какие именно проте-  
кают химические реакции, как запасает-  
ся и преобразуется выделяющаяся энер-  
гия. В 2014 году в авторитетном научном  
журнале Physical Review Letters вышла  
статья китайских физиков, которые за-  
фиксировали шаровую молнию с помо-  
щью спектрографа и скоростной фото-  
камеры. Обработав показания приборов,  
исследователи обнаружили наличие эле-  
ментов, содержащихся в почве, в кото-  
рую ударила молния: кремния, железа,  
кальция.

Проводилось множество лаборатор-  
ных экспериментов по воспроизведе-  
нию шаровой молнии. Удалось создать

короткоживущие (до нескольких секунд)  
сферические светящиеся объекты, про-  
являющие свойства, отчасти напоми-  
нающие природные шаровые молнии.  
Как правило, это происходило в услови-  
ях выделения энергии, например элек-  
трического разряда или оптического ла-  
зерного пробоя, при наличии высокой  
влажности. Однако пока не получилось  
сгенерировать объекты с таким же боль-  
шим энергозапасом и временем жизни,  
как природные.

Поэтому шаровая молния — явление  
до конца не понятное и очень интерес-  
ное для ученых, но его исследования но-  
сят отрывочный характер, так как не уда-  
ется воссоздать этот объект. Возможно,  
благодаря современному массовому сред-  
ствам регистрации и фотографирования,  
удастся быстрее продвинуться в понима-  
нии природы феномена».