



Наука в Сибири

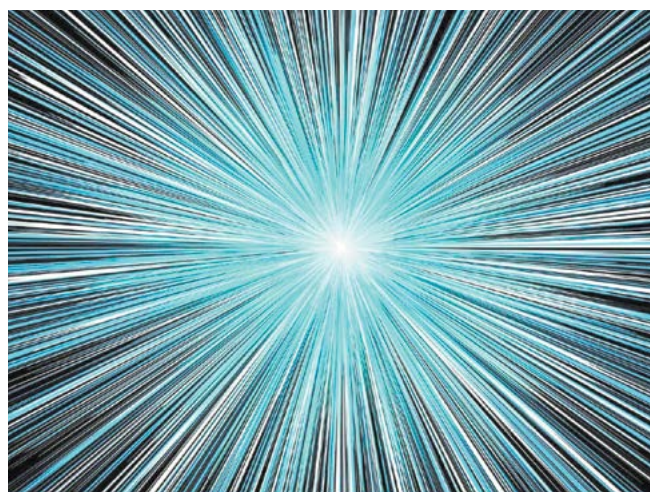
ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

7 марта 2018 года • № 9 (3120) • электронная версия: www.sbras.info • ISSN 2542-050X • 12+



ТЕРРИТОРИЯ. XXI ВЕК

стр. 4



ЗАЧЕМ НУЖЕН
СИНХРОТРОН?

стр. 5



ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

стр. 6—7



ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ!

Поздравляем вас с жизнерадостным и ярким весенним праздником — 8 Марта!

Зачастую в средствах массовой информации обсуждается вопрос: а на что способны женщины? Можно уверенно ответить: на всё! Женщины синтезируют новые химические элементы, рассказывают о жизни древнейших цивилизаций и народов мира, ищут и находят полезные ископаемые, исследуют тайны языков, разрабатывают сложнейшие приборы и установки, заглядывают внутрь атомов и ДНК, изучают мельчайшие частицы нашего организма и Вселенной, организуют работу, руководят отделами, управлениями, лабораториями и институтами.

Кроме того, вы, дорогие коллеги, являясь лучшей половиной человечества, являетесь и половиной сибирской науки: по статистике в наших институтах 50 % сотрудников — женщины. Это значит, что без вас любые исследования и достижения были бы неполными.

В этот весенний день и всегда желаем вам, коллеги, солнечного настроения, здоровья, а также великолепных идей и успешной их реализации!

Председатель СО РАН академик РАН В.Н. Пармон
Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Д.М. Маркович

НА ЗАСЕДАНИИ ПРЕЗИДИУМА СО РАН ОБСУДИЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА РАН И ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУКИ

Эти вопросы были подняты на прошедшем несколькими днями ранее заседании президиума РАН.

«Доклад о состоянии и мерах по обновлению приборного парка научных и образовательных организаций был подготовлен вице-президентом РАН академиком Юрием Юрьевичем Балегой вместе с заместителем председателя СО РАН академиком Ренадом Зиннуровичем Сагдеевым, — рассказал на заседании президиума СО РАН главный ученый секретарь Сибирского отделения член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович. — Наши коллеги представили достаточно полную картину состояния приборного парка, этому предшествовала работа Приборной комиссии РАН и ФАНО России».

В докладе было подчеркнuto, что на сегодняшний день научных приборов на балансе институтов ФАНО — РАН находится более чем на 270 миллиардов рублей, их средний возраст — девять лет. При этом в перечень не вошло оборудование, которое обладает нулевой балансовой стоимостью или просто снято с баланса — оно гораздо старше, но всё равно ученые продолжают им пользоваться за неимением нового.

«Академик Сагдеев проинформировал, что сейчас ФАНО выделяет институтам довольно небольшие средства на приобретение новых приборов», — отметил Дмитрий Маркович. Он акцентировал, что в настоящее время уже есть подписанное президентом РФ поручение: рассмотреть вопрос о возможности финансирования расширения приборной базы из расчета 30 миллиардов рублей в год.

«Президиум РАН принял постановление: поручить академику Ю.Ю. Балеге подготовить проект обращения в правительство, содержащий предложения о возможности включения в государственную программу «Научно-технологическое развитие РФ» подпрограммы «Инструментальное обеспечение научных организаций» с ежегодным финансированием за счет средств федерального бюджета в объеме не менее 30 миллиардов рублей. Это вполне может быть поддержа-

но, — прокомментировал Дмитрий Маркович. — Хочу сделать небольшую ремарку. Приборная комиссия РАН собрала информацию о потребностях институтов в оборудовании: институты подали заявки на 50 миллиардов рублей. Хотя, конечно, реальные потребности больше».

Еще один вопрос, который напрямую касается СО РАН, — о представительствах РАН в регионах.

«Президиум РАН принял примерное Положение о представительстве РАН на территории субъекта РФ», — сказал Дмитрий Маркович. Обсуждения практически не было, хотя, например, вопросы, касающиеся участия региональных отделений РАН в процедуре формирования представительств, являются важными. На сегодняшний день в соответствии с Уставом РАН представительства создаются решением общего собрания членов РАН. Для усиления влияния региональных отделений на процесс создания представительств, возможно, необходимы поправки в Устав академии.

В принятом «Примерном положении» констатируется, что региональное представительство подотчетно РАН и региональному отделению РАН, однако в явном виде взаимодействие руководителя представительства РАН прописано лишь с руководством РАН.

Члены президиума СО РАН поддержали необходимость создания представительств РАН в регионах на фоне того, что система региональных научных центров после реформы уже не входит в структуру РАН. Часть из научных центров в регионах стала составляющей федеральных исследовательских центров в структуре ФАНО, часть — получила третью категорию по итогам рейтинговой оценки и подлежит реформированию. Обсудив возможность в ближайшем будущем внесения поправок в «Положение о представительстве РАН на территориях субъектов Российской Федерации», тем не менее в рамках уже существующей редакции Положения члены президиума СО РАН отметили необходимость проявления инициативы в предложении от имени СО РАН кандидатур на посты руководителей региональных представительств.

Соб. инф.

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ ОБСУДИЛИ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМА

Предметом дискуссии на заседании президиума Сибирского отделения РАН стало обеспечение продовольственной безопасности и развитие аграрного сектора макрорегиона.

Темой научного доклада директора Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий (СФНЦА) СО РАН академика Николая Ивановича Кашеварова стало состояние агропромышленного комплекса Сибири и роль СО РАН в его развитии, а выступления научного руководителя Федерального исследовательского центра «Институт цитологии и генетики СО РАН» академика Николая Александровича Колчанова — концепция академического агробиотехнопарка.

По словам Н. Кашеварова, «сельское хозяйство России является не только важнейшей составной частью национальной экономики, но сегодня и ее драйвером», а Н. Колчанов предложил для АПК новый институт развития, объединяющий компетенции аграрных и естественно-научных институтов СО РАН, ведущих университетов и инновационных компаний. «Мы рассчитываем на эффект синергии», — сказал академик.

Оба докладчика подчеркнули необходимость наращивания государственной поддержки сельского хозяйства и ориентированной на его развитие науки, а также усиление элементов администрирования и планирования.

«У нас всё еще боятся говорить слово «план», но начинает воплощаться в жизнь такое понятие, как проектный подход», — констатировал Николай Колчанов.

Заместитель директора ФИЦ ИЦИГ СО РАН кандидат физико-математических наук Пётр Константинович Куценогий привел пример Китая, который 20 лет назад не производил кормовых ферментов, а только импортировал.

«Государство создало под Пекином профильный технопарк и за казенные деньги заказало его резидентам выпуск продуцентов соответствующих веществ, — рассказал ученый. — Затем, когда компании наладили выпуск ферментов

в достаточном объеме, были резко подняты пошлины на импорт этой продукции, и за 15 лет ее внутренний рынок вырос так, что Китай стал мировым экспортером номер один. Практически все ввозимые в Россию кормовые ферменты — китайские, даже если на них стоит лейбл BASF». В нашей стране аналогичный опыт был недавно распространен на производство лизина.

Экс-полпред президента России в Сибирском федеральном округе доктор экономических наук Виктор Александрович Толоконский, являющийся членом президиума СО РАН, отметил: «Сложилась уникальная ситуация, когда продовольствие начинает покупать Китай и еще ряд государств Азии с большим населением, — констатировал он. — Такого не было никогда... Стран с большим экспортным потенциалом в мире не так много, и у России появляется возможность выходить на новые рынки». С другой стороны, выступающий отметил необходимость развития АПК как вызов: «Если мы не усилим аграрную экономику, не поднимем ее в абсолютный приоритет, то мы не сохраним сельское население, потеряем обжитые территории. Для такой страны, как Россия, это огромная социополитическая проблема».

Виктор Толоконский также подчеркнул необходимость применения государственного администрирования на базе научно обоснованных нормативов эффективности: «Если нет 30 центнеров с гектара — за господдержкой не приходите, не будет надоев меньше 7 000 килограммов — не будет помощи молочному животноводству... Наука должна занять здесь более жесткую позицию».

Экс-полпред также высказался за более активное участие научных организаций в разработке технологий выпуска сельхозпродукции с высокой добавленной стоимостью. Виктор Толоконский предложил Сибирскому отделению РАН чаще готовить формальные обращения (доклады, записки) в правительство России и руководителям регионов, «более жестко ставить задачи перед ФАНО».

Соб. инф.

ЕЩЕ ОДИН СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ПОЛУЧИЛ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Президиум СО РАН согласовал кандидатуру академика Ю.Л. Ершова на должность научного руководителя Института математики им. С.Л. Соболева.

Кандидатура Юрия Леонидовича Ершова была поддержана на заседании президиума СО РАН в начале марта. Ученый совет Института математики также поддержал Юрия Леонидовича. Следующий этап — согласование этого вопроса с ФАНО России.

Напомним, что академик Ершов возглавлял ИМ СО РАН с 2003 по 2011 год. Он является первым выпускником

Новосибирского государственного университета, который стал действительным членом Академии наук. Основные направления его исследований: алгебра, теория полей, математическая логика, теория алгоритмов, теория моделей, конструктивные модели. Под руководством академика Ершова защищено 14 докторских и более 40 кандидатских диссертаций, он неоднократно работал за рубежом в качестве приглашенного профессора. Его исследовательская работа отмечена рядом наград и орденов, в частности в 2013 году он получил Демидовскую премию.

Соб. инф.

НОВЫЕ ОНЛАЙН-КУРСЫ ПО ХИМИИ НА COURSERA

Новосибирский государственный университет запускает три новых онлайн-курса по химии на образовательной платформе Coursera. Обучение начнется 26 марта. Зарегистрироваться можно уже сейчас.

Онлайн-курсы Новосибирского государственного университета широко востребованы и высоко оцениваются слушателями. Сейчас НГУ представлен на образовательной платформе Coursera десятью курсами, в основном естественно-научной тематики: генетика, геномика, вирусология, геология. Новые курсы позволят слушателям погрузиться в увлекательный и зрелищный мир химии и будут интересны школьникам разного уровня подготовки и студентам профильных специальностей. Каждое занятие не похоже на обычные уроки: например, в курсе по неорганической химии преподаватель рассказывает не только о неорганических веществах, их превращениях, физических и химических свойствах, но и

наглядно демонстрирует всё это в настоящей химической лаборатории.

Курсы охватывают как обычные для школы темы, так и более глубокие. Знания, полученные в ходе видеоуроков, помогут подготовиться к ЕГЭ или олимпиадам по химии. Полезными курсы могут стать и для тех, кто интересуется окружающей жизнью и хотел бы больше разбираться в химической сущности вещей.

Курс «Физической химии» читает преподаватель ФЕН НГУ, сотрудник Сколковского института науки и технологий Дмитрий Красников. Лектор курса «Неорганическая химия» — старший преподаватель кафедры общей химии ФЕН НГУ, сотрудник Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН Константин Коваленко, курса «Органическая химия» — старший преподаватель кафедры органической химии ФЕН НГУ, старший научный сотрудник Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН Денис Морозов.

Пресс-служба НГУ

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ УЧАСТВУЮТ В СОЗДАНИИ КОЛЛАЙДЕРА NICA В ДУБНЕ

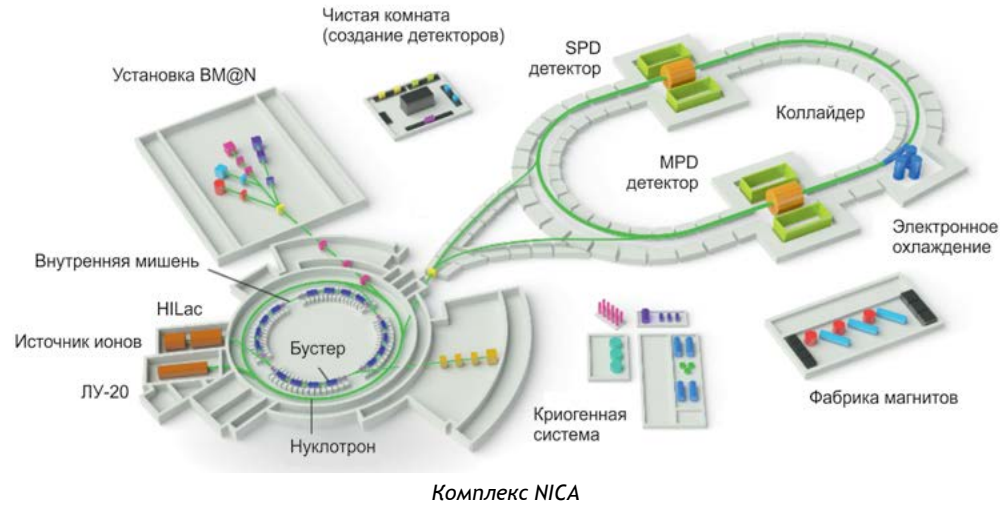
Существенная роль в создании коллайдера NICA принадлежит ученым Института ядерной физики СО РАН.

NICA (Nuclotron based Ion Collider Facility) — это новый ускорительный комплекс, который создается на базе Объединенного института ядерных исследований (Дубна, Россия) с целью изучения свойств плотной барионной материи. Он позволит воссоздать в лабораторных условиях состояние вещества, в котором пребывала Вселенная в первые мгновения после Большого взрыва. Комплекс NICA — один из шести проектов масштаба мегасайнс, реализуемых на территории России.

«Развитие коллайдера NICA сейчас находится в самой активной стадии — инжекционный комплекс (производитель частиц. — Прим. ред.), включающий в себя источники тяжелых ионов, источники легких ядер, источники поляризованных частиц, готов к работе, — сообщил директор лаборатории физики высоких энергий Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) Владимир Дмитриевич Кекелидзе. — Следующим этапом будет запуск первого в числе каскадов ускорителей сверхпроводящего синхротрон-бустера, и по нему мы планируем начать пусконаладочные работы в конце этого года. В создании всего ускорительного комплекса огромная роль принадлежит нашим коллегам и друзьям из Института ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН в Новосибирске. Потому что главный ускоряющий элемент этого комплекса — высокочастотные станции как для бустера, так и для коллайдера, и целый ансамбль таких станций разрабатывается и изготавливается в Новосибирске. То же самое касается систем электронного охлаждения — крупнейшие мировые специалисты в этой области работают в ИЯФ СО РАН».

Системы электронного охлаждения позволяют создавать более плотные пучки частиц, чтобы их столкновения происходили чаще, и ИЯФ СО РАН делает такие установки, в том числе под заказ, для других научных организаций.

«Специалисты ОИЯИ в Дубне решили привлечь нас для увеличения светимости (частоты встреч частиц. — Прим. ред.)



создаваемого коллайдера, — добавил заведующий лабораторией 5-2 ИЯФ СО РАН академик РАН Василий Васильевич Пархомчук. — Одну из установок систем электронного охлаждения мы уже отправили, она готова к запуску, мы с ней немного поработали в Дубне и готовим ее уже для реальной работы в кольце. Надо отметить, что специалистам нашего института удалось создать столь совершенные охладители пучка, что две такие установки у нас заказали немецкие и китайские ученые, а для Большого адронного коллайдера в Женеве мы сделали охладители свинцовых ядер».

Ключевой элемент коллайдера NICA — высокочастотная система, задача которой состоит в накоплении нужного количества частиц и формировании сгустков с параметрами, необходимыми для проведения эксперимента. Сотрудники ИЯФ СО РАН отвечают за разработку, изготовление и окончательную пусконаладку высокочастотных станций (ВЧ) в составе всего коллайдера.

«В коллайдере будет установлено 26 высокочастотных станций трех типов. Первый — это барьерная станция, которая служит для того, чтобы захватывать инжектируемые из нуклотрона (предшествующего коллайдеру ускорителя) частицы и потом порция за порцией добавлять к уже накопленным, доводя их число до требуемого в эксперименте. Остальные два типа — так называемые гармонические высокочастотные системы — нужны для формирования двух циклов сгустка с

нужными параметрами, — прокомментировал заведующий лабораторией 6-2 ИЯФ СО РАН Алексей Георгиевич Трибендис. — Сейчас специалисты ИЯФ уже изготовили и экспериментально исследовали прототипы ключевых элементов высокочастотных станций, а к концу 2018 года в планах полностью закончить и испытать в нашем институте, а затем отправить коллегам в Дубну две барьерные станции и по одному прототипу гармонических станций — так называемых ВЧ-2 и ВЧ-3. Остальные требуемые станции ВЧ-2 и ВЧ-3 планируется отправить в Дубну до конца 2020 г. и в первой половине 2021 г. После изготовления все станции проходят предварительные испытания в Новосибирске, мы получаем на них рабочие параметры, а дальше наша команда уже в Дубне произведет установку станций в кольцо коллайдера и запуск на месте».

Еще одна зона ответственности новосибирских физиков — канал транспортировки частиц ионов из одного ускорителя в другой и математическое моделирование движения частиц.

«Коллайдер — это большой комплекс, состоящий из нескольких крупных установок, в котором частицы ускоряются последовательно, — отметил заместитель директора ИЯФ СО РАН, заведующий лабораторией 1-3 ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Евгений Борисович Левичев. — Соответственно, их надо перевести из одной установки в другую. Мы отвечаем за канал транспортировки и, надо сказать, наши коллеги из Объединенного института ядерных

исследований сделали всё, чтобы нам не скучно было заниматься этим объектом. Он трехмерный, а это значит, мы должны не только горизонтально перевести частицы, но переместить их с этажа на этаж, сквозь бетон, который не берет никакой отбойный молоток, или сквозь пустоту, где не на что вешать магниты. Тем не менее сейчас канал уже спроектирован, и началось изготовление его элементов. Вторая часть работы, которой занимается наша лаборатория, — математическое моделирование движения частиц. Коллайдер NICA уникален, машин с такими параметрами еще не было, и до конца не ясно, как будут вести себя частицы. Пользуясь мощными компьютерами, мы с коллегами из Дубны моделируем движение частиц, чтобы максимально оптимизировать работу коллайдера».

11–13 апреля в Дубне состоится встреча представителей научного сообщества, на которой планируется обсудить юридические аспекты формирования международной коллаборации коллайдера NICA. А первый эксперимент в рамках научной программы коллайдера начался несколько дней назад.

«Это эксперимент на выведенных пучках из ныне действующего сверхпроводящего ускорителя «Нуклотрон», на базе которого строится коллайдер. В эксперименте участвует международная коллаборация ученых из США, Израиля, Германии, Франции и российских научных центров. Кроме задачи исследования плотной барионной материи в столкновениях тяжелых ионов (она пока только на зачаточной стадии, так как мы ускоряем еще не очень тяжелые ионы), решается проблема взаимодействия двух составляющих любого ядра — двух нуклонов, когда их силы меняют свой статус от притягательных до отталкивающих. Это классическая, до сих пор не исследованная задача. Ее пытались решить в США, в Брукхейвской национальной лаборатории, но там не было соответствующей аппаратуры и пучков, и вся команда лаборатории, в расширенном составе, приехала к нам. Буквально сегодня на пучке они проводят эти исследования», — рассказал Владимир Кекелидзе.

Надежда Дмитриева
Фото с сайта ОИЯИ

ВЫХОД НА НОВУЮ ФИЗИКУ

Реализация проекта Супер чарм-тау фабрики подтолкнет развитие технологий, необходимых для создания коллайдера, поспособствует решению мюонной проблемы и, возможно, решит загадку антиматерии и поможет выйти на новую физику.

Как и коллайдер NICA строящийся в Дубне, Супер чарм-тау фабрика — один из шести проектов мегасайнс, которые запланировано реализовать в России. Возможно, благодаря его работе ученым удастся пролить свет на загадку отсутствия антиматерии в современном мире.

«Иногда люди задают вопросы: зачем в России два коллайдера? — говорит заместитель директора ИЯФ СО РАН, заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Евгений Борисович Левичев. — Однако несмотря на то, что обе установки (NICA и Супер чарм-тау фабрика. — Прим. ред.) называются коллайдерами — то есть установками со встречными пучками, они принципиально разные. С помощью NICA физики станут изучать плотную барионную материю, а в нашем коллайдере будут сталкиваться электроны и позитроны, он направлен на совсем другой пласт задач. Например, ученые надеются, что с помощью Супер чарм-тау фабрики смогут узнать, почему

Вселенная состоит из материи и в ней совсем нет антиматерии, хотя известно, что на начальном этапе возникновения Вселенной и той и другой было поровну. Ответ на вопрос: куда же исчезла антиматерия? — до сих пор не ясен».

Если финансирование проекта NICA уже начато, то новосибирский коллайдер ждет свой очереди, его оценочная стоимость составляет 30–40 миллиардов рублей.

«Согласно постановлению Правительства РФ, к концу 2019 года мы должны предоставить проект Супер чарм-тау фабрики и технико-экономическое обоснование, по которому руководство страны примет решение о финансировании коллайдера. Однако отношение к Супер чарм-тау фабрике весьма позитивное, и можно сказать, что проект уже начинает потихоньку финансироваться благодаря грантам, которые мы выигрываем. Они направлены на то, чтобы развить основные технологии, необходимые для нашей большой задачи. Таких машин (коллайдеров. — Прим. ред.) раньше еще не делали, и поэтому есть много ключевых элементов, которые нам хотелось бы создать сначала в виде прототипа и испытать», — подчеркнул ученый.

Приводя пример одного из таких прототипов, Евгений Левичев рассказал о планах ИЯФ СО РАН сделать своеобразный «стенд» для отработки сложных

пучковых технологий работы с большими токами — маленький коллайдер размером примерно в две комнаты, в совокупности около 100 квадратных метров.

«На нем мы собираемся реализовать работу с очень большими токами электронов и позитронов. Параметры подобраны таким образом, что, кроме изучения физики ускорителей, на этой машине можно будет проводить весьма интересные эксперименты и по физике частиц. На этом коллайдере мы надеемся впервые получить атом, который называется димюоний. Вместо протона и электрона, как в обычном атоме водорода, он состоит из двух мюонов, положительно и отрицательно заряженных. Если бы мы смогли сделать этот атом, а лучше много, то, как говорят теоретики, при исследовании такой системы можно обнаружить много нового и неожиданно», — объяснил Евгений Левичев.

Мюон — элементарная частица, тяжелый и короткоживущий аналог электрона.

Димюоний впервые был предсказан в 1960-х годах в ИЯФ СО РАН, но несколько экспериментальных попыток получить его оказывались безуспешными.

«Есть так называемая мюонная проблема. Она заключается в том, что эта частица в экспериментах, проводимых в последнее десятилетие, ведет себя немножко не так, как предсказывает теория.

Отклонения не настолько велики, чтобы можно было объявить об открытии новой физики (теории, выходящей за пределы Стандартной модели, описывающей весь наблюдаемый сейчас макро- и микромир. — Прим. ред.), но и не настолько малы, чтобы ими пренебречь. Это может быть следствием или не очень точных и неверно поставленных экспериментов, при правильной теории, или — второй вариант — эксперименты верны, а теория нет. Физики-теоретики утверждают: если создать атом димюония, то он бы дал однозначный ответ, что верно: теория или эксперименты», — пояснил Евгений Левичев.

В разработке части оборудования для новосибирского коллайдера примут участие и специалисты Объединенного института ядерных исследований (Дубна).

«Сегодня мы развиваем детекторы, позволяющие работать с очень высокой частотой взаимодействий. Мы с большим удовольствием примем участие в разработке детекторов для будущей Супер чарм-тау фабрики. Я думаю, что в таком сотрудничестве мы сможем выйти за известные нам научные горизонты и получить новую физику, которую все ждут», — добавил директор Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ Владимир Дмитриевич Кекелидзе.

Надежда Дмитриева

СПЕЦПРОЕКТ: СВЯЗАННОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ

ТЕРРИТОРИЯ. XXI ВЕК



В романе Олега Куваева «Территория» и его экранизации геологи на Крайнем Севере открывали для страны новую золотоносную провинцию. Сегодня Арктика может насыщать Россию не только драгоценными металлами и камнями, но и сырьем для высокотехнологичной индустрии, тем самым становясь ближе к центрам наукоемкой промышленности Сибири — в этом уверен научный руководитель Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН академик Николай Петрович Похиленко.

— Чтобы сблизить регионы в контексте приоритета связанности программы по выполнению Стратегии научно-технологического развития РФ, надо понять, какие проекты имеют шансы быть привлекательными для внутреннего и внешнего рынков и наименее рискованными для инвесторов. Начинания по разработке источников новых ресурсов без просчета всей цепочки их использования бесперспективны и обречены на провал. Парадигма «добывать, чтобы добывать» осталась в прошлом.

Если говорить о Центральной Арктике, о пространствах между Таймыром и устьем Лены, то привлекательна территория, где есть заведомо востребованные виды минерального сырья. Административно это северная часть Красноярского края и северо-запад Республики Саха (Якутия). Наиболее перспективным здесь видится бассейн реки Анабар, включая распространяющееся на восток Уджинское поднятие. Здесь уже первоначально разведаны источники полезных ископаемых, необходимых для развития высоких технологий.

— *Можно ли конкретизировать?*

— Самый известный объект — Томторский массив, — гигантское месторождение редкоземельных элементов, которое занимает первое место в мире как по объему запасов, так и по концентрации полезных компонентов. Это, к примеру, ниобий (сегодня закупается в Бразилии), необходимый для современной металлургии. На Томторе содержание его оксида в тонне руды втрое выше, чем на бразильском месторождении Араша: 65 против 23 килограммов. Томтор может давать скандий, которым легируют алюминий, после чего он приобретает прочность стали, оставаясь таким же легким. Такой металл не корродирует, его можно сваривать в обычной (а не аргонной) атмосфере, при этом шов становится прочнее листа, что очень важно в современном авиа- и ракетостроении, в автомобильной промышленности. А содержащийся в томторских рудах празеодим при добавлении в магнитный материал резко повышает точку Кюри — температурный барьер, за которым начинается размагничивание. Это открывает путь к созданию буквально вечных сверхсильных магнитов для принципиально новых конструкций электродвигателей и генераторов. Сверхпроводники, оптика, электроника — всего не перечислить.

Томтор огромен: из 250 квадратных километров обследовано только около 40 в центральной части. Но в той же рудоконтролирующей зоне находятся еще три внешне схожих массива, фактически не изученных. Здесь прослеживаются и признаки выявления богатых коренных месторождений алмазов — таких же по качеству, что в затопленной трубке «Мир», то есть стоимостью более 100 долларов за карат. Найденные там в значительных количествах камни не с неба упали.

— *С неба упали другие, попигайские.*

— Совершенно верно. Попигайский кратер содержит огромные запасы алмаз-лонсдейлитового абразивного состава, востребованного промышленностью. Хотя, в отличие от редкоземельных элементов, этот материал еще предстоит встраивать в технологии. Выход видится в том, чтобы открыть опытную добычу для изготовления пробных партий инструментов (буровых коронок, резцов) и, возможно, композитных материалов. Высока, к примеру, вероятность применения последних в подшипниках скольжения для высокоскоростных турбин.

— *Что еще видится перспективным в этом районе Арктики?*

— На реке Анабар и ее притоках компания «Алмазы Анабара» добывает не только драгоценные камни, но попутно и платину — на периферии Уджинского поднятия. Геологи из якутского Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН обнаружили в платиновых самородках (до 1–1,5 см) присутствие минералов щелочных пород, что говорит о возможности обнаружения месторождений промышленного масштаба. Впрочем, и сегодня «Алмазы Анабара» добывают до 100 кг платины в год, но это является побочным результатом.

Еще один вид сырья, не вполне характерный для российской Арктики, — высококачественный антрацит, который уже начали добывать на Таймыре. Это угли не топливные, а металлургические.

— *В предыдущей публикации нашего спецпроекта член-корреспондент РАН Валерий Анатольевич Крюков продвигал принцип булочной: недорогое сырье должно потребляться на месте, далеко стоит возить только продукты с высокой добавленной стоимостью. А как же таймырский уголь?*

— Всё верно, но цена и продукта, и его транспортировки всегда конкретна и включена в ту или иную цепочку. Вполне оправдывают себя перевозки на многие тысячи километров нефти и сжиженного природного газа, минеральных удобрений, того же угля. Есть исторически сложившиеся центры добычи и переработки, зачастую удаленные друг от друга. Сравнительно дорогой таймырский антрацит вполне перевозим к потребителям по Северному морскому пути.

— *Тем не менее когда мы говорим о рудных ископаемых, сразу возникает вопрос о строительстве горно-обогатительных мощностей вблизи месторождений.*

— Вопрос избирательный и полностью завязанный на рентабельность. Вот пример: глава «АЛРОСА» Сергей Сергеевич Иванов на недавней встрече с президентом России рассказал об освоении Верхне-Мунского алмазного месторождения, руду с которого будут возить автопоездами за 180 километров

на горно-обогатительный комбинат (ГОК) в поселок Удачный, для чего восстановят недостроенную дорогу по вечной мерзлоте. Первоначальные затраты, насколько мне известно, 23 миллиарда рублей. В тонне верхне-мунской руды алмазов содержится чуть меньше, чем на 60 долларов США, и, соответственно, при ежегодной переработке порядка трех миллионов тонн окупаемость этой стройки составит около 20 лет.

Томторские же руды настолько богаты, что их однозначно экономичнее вывозить. По сегодняшним оценкам, из тонны извлекается полезных элементов на 10 500–11 000 долларов! Красноярским Институтом химии и химических технологий СО РАН разработаны в двух вариантах технологии выделения 16 высоколиквидных продуктов, причем отход составляет только 30%. В числе этих 16 есть металлы, которые в сырье из других стран (например, с китайского месторождения Боюн-Обо) присутствуют в минимальных концентрациях и всё равно извлекаются, потому что востребованы.

У нас же, по сути дела, это не руда, а природный концентрат. Такое сокровище хоть самолетом вози! Поэтому вблизи Томтора есть определенная инфраструктура, достаточная для добычи, а строить там ГОК — только добавлять себе проблем: экологических, инженерных, кадровых и так далее. Сегодня прорабатываются различные схемы транспортировки томторских руд. Специалисты институтов СО РАН предлагали зимой перевозить около 100 000 тонн в порт Урун-Хая в устье Анабара, затем судами ледового класса, порожними после восточного завоза, доставлять до Дудинки, а оттуда речными баржами по Енисею — до Железногорского горно-химического комбината (в прошлом Красноярск-26), где и перерабатывать по технологиям ИХХТ СО РАН. Компания «Восток Инжиниринг» — дочернее предприятие компании «ТриАрк Майнинг» (структура Госкорпорации «Ростех»), начавшая осваивать Томтор, пошла по другому пути — они собираются возить по суше руду в Хатангу, где ее также переваливают на водный транспорт. У этого варианта есть свое преимущество: дорога проходит в относительной близости от Попигайского кратера.

— *Есть перспектива вывозить по ней и руды Попигая?*

— Нет, я имею в виду обычную доступность для людей и грузов, поскольку здесь, на Попигае, требуется обогащение на месте. Там, к примеру, на месторождении Скальное содержание алмаз-лонсдейлитового сырья составляет 23 карата (то есть около 4,6 граммов) на тонну. Средний размер частичек — миллиметр-полтора. Перевозить на огромное расстояние большие объемы пустой породы

для их извлечения — нерационально со всех сторон.

— *То есть в целом проблема освоения Анабаро-Таймырского сектора Арктики — это проблема «длинных денег»?*

— Именно так. Томтор можно «раскрутить» достаточно быстро, поскольку технологии уже разработаны, и на выходе мы получаем заведомо ценные и востребованные продукты. Единственное, чего недостает, — это адаптировать разработки ИХХТ СО РАН к большим объемам, перейти от десятков килограммов к десяткам тонн. Но трансформация опытных установок в промышленные — процесс понятный, на это уходит два-три года. За тонкую очистку готов был взяться Новосибирский завод химконцентратов, чтобы доводить чистоту, например, скандия от 99,5% (цена 1 500 долларов за килограмм) до 99,999% — такой стоит уже 15 000 долларов. Тем более что практический опыт на НЗХК тоже был. Рынок сверхчистых редких элементов не широкий, зато стабильный и перспективный. Но «Восток Инжиниринг» по своим соображениям решила наладить переработку томторской руды в Забайкалье. И дело, к сожалению, идет очень медленно.

— *Всё зависит от инвестиционных возможностей компаний?*

— И от их экономической политики в целом. Та же «АЛРОСА» с большой неохотой идет на освоение классических месторождений алмазов в Арктике. Логика проста: успешным бывает в среднем один из десяти поисковых проектов (цифра общая для любого венчурного бизнеса). Пусть даже менеджмент добывающей компании в каком-то конкретном проекте полностью доверяет нам, геологам. Но всё равно от момента начала успешного поискового этапа до начала промышленного освоения выявленного месторождения проходит не менее 14–15 лет. Поэтому компании снижают инвестиционные риски и ускоряют отдачу вложений, приобретая пусть более скромные по масштабу, зато лучше проработанные активы за рубежом — «АЛРОСА» идет в Ботсвану и Анголу, «Роснефть» — в Венесуэлу, Ливию и Ирак, даже несмотря на политическую нестабильность в этих странах. К тому же для «АЛРОСА» характерна быстрая ротация руководства. Когда президент сменяет президента через три — пять лет, желание рисковать еще больше уменьшается.

— *Выходит, для освоения ресурсов Арктики требуется российский Илон Маск, не боящийся риска и «длинных денег»?*

— В общем, да. Но Россия не Америка, и у нас допустима другая стратегия. Первоначальным инвестором может выступать государство, вкладываясь в геологоразведку и первичную оценку запасов. Затем оно предлагает компаниям месторождения, подготовленность которых не хуже, чем за рубежом. Так сказать, карту за деньги. Но для этого власть должна выполнить одно базовое условие — восстановить промышленную геологоразведку. К примеру, в советское время на Крайнем Северо-Востоке (Чукотка, Магаданская и Камчатская области) работало Северо-Восточное геологическое управление с 10 000 специалистов, а на сегодня осталось порядка 300. Поэтому проблема решается без условного Илона Маска, но в два больших этапа и с серьезным государственным финансированием.

Беседовал Андрей Соболевский

ЗАЧЕМ НУЖЕН СИНХРОТРОН?

8 февраля в ходе визита президента РФ Владимира Владимировича Путина в Новосибирск ученые обсуждали необходимость создания в России новых источников синхротронного излучения (СИ). Кому, кроме физиков, нужны такие установки, и чем они отличаются от коллайдеров? Что можно изучать с их помощью? В каких еще странах есть источники СИ, и зачем они нужны в России?

Об этом «Науке в Сибири» рассказал научный сотрудник Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Сергей Владимирович Раценко.

Сергей Владимирович Раценко более восьми лет сотрудничает с Сибирским центром синхротронного и терагерцового излучения, где развивает направление исследования вещества в условиях высоких давлений; имеет опыт работы на источниках синхротронного излучения SPRING-8 (Япония) и PETRA-III (Германия). Автор и соавтор более 40 научных статей в рецензируемых журналах, из которых 16 подготовлены по результатам экспериментов с использованием синхротронного излучения.

— Что такое синхротрон и чем он отличается, например, от коллайдера?

— В строгом смысле термином «синхротрон» обозначается распространенный тип кольцевого ускорителя заряженных частиц, к которому относятся и большинство коллайдеров (включая Большой адронный). Однако сегодня синхротронами чаще всего называют источники синхротронного излучения (источники СИ) — ускорительные комплексы, в которых электроны движутся по изогнутой траектории со скоростью, близкой к скорости света, при этом испуская особое излучение, необходимое для проведения исследований биологам, химикам, геологам, инженерам коммерческих компаний и многим другим. В этом и заключается специфика источников СИ — в отличие от ускорителей-коллайдеров, предназначенных для решения узкоспециализированных задач физики элементарных частиц, они являются большими центрами мультидисциплинарных исследований, без которых сегодня невозможно развитие многих направлений.

Коллайдерами называют ускорители встречных пучков заряженных частиц, в которых они разгоняются до экстремальных скоростей и сталкиваются, разрушаясь и порождая новые частицы. Регистрируя «новорожденные» частицы, физики изучают природу материи.

— Какая особенность синхротронного излучения делает его необходимым инструментом для научных исследований?

— Синхротронное излучение испускается движущимися с высокой скоростью заряженными частицами

в точках, где их траектория искривляется с помощью магнитных полей. Источниками этих полей выступают либо так называемые поворотные магниты, имеющиеся в любом кольцевом ускорителе, либо специальные сборки из магнитов с чередующейся полярностью (ондуляторы и вигглеры).

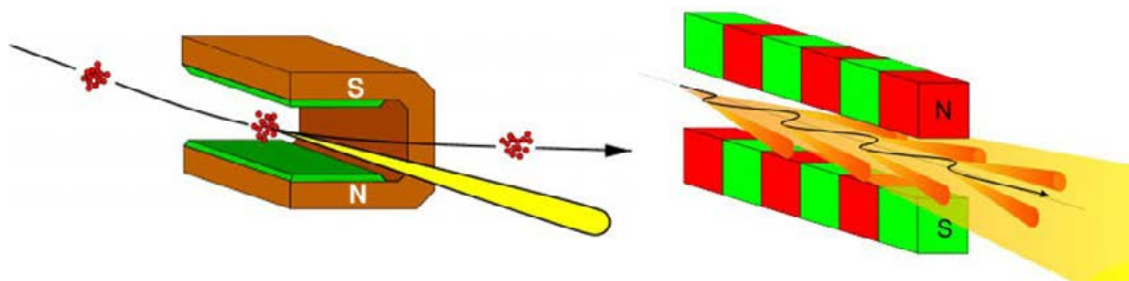
СИ представляет собой совокупность электромагнитных колебаний с различной длиной волны, в том числе инфракрасного излучения, видимого света и ультрафиолета. Однако наиболее важной составляющей является излучение рентгеновского диапазона, по яркости которого СИ в триллионы раз превосходит традиционные источники — рентгеновские трубки. В этом отношении для технологий, использующих рентгеновское излучение, появление источников СИ сыграло роль, аналогичную появлению лазеров в оптических технологиях. Другими важными характеристиками СИ является его узкая направленность, позволяющая эффективно управлять пучками излучения с помощью рентгеновской оптики, и непрерывный спектр, который дает возможность легко перестроиться на длину волны, необходимую для эксперимента.

международные центры мультидисциплинарных исследований. Так, в 2017 г. один только Европейский источник СИ (ESRF) обеспечил проведение 1 850 экспериментов по двенадцати научным направлениям от геологии до медицины.

— Насколько сложно получить возможность провести исследование на зарубежном источнике СИ? Есть ли современные источники СИ в России?

— Для того чтобы провести эксперимент на зарубежном источнике СИ коллективного пользования необходимо подать заявку с подробным описанием эксперимента и его научной значимости на конкурс, который проводится дважды в год.

Поскольку количество заявок значительно превышает технические возможности источников СИ, из более чем тысячи запросов, поступающих на каждый конкурс, экспертам приходится отбирать только 40–50 %. Так, например, уже в этом году наша научная группа, занимающаяся поведением вещества в условиях высоких давлений, подала семь таких заявок, и для нас будет большой удачей, если хотя бы две-три из них будут одобрены.



Возникновение СИ при пролете сгустка электронов через поворотный магнит (слева) и вигглер (справа)

— Для каких исследований нужно такое рентгеновское излучение?

— Спектр применения СИ необычайно широк. Так, например, его проникающая способность активно используется в мониторинге процессов, недоступных для наблюдения другими методами. Ярким примером является недавно поставленный на источнике СИ DIAMOND (Великобритания) эксперимент по наблюдению за тем, что происходит внутри закрытого бетонного контейнера с отработавшим ядерным топливом. СИ широко применяется учеными и инженерами коммерческих компаний и для отслеживания деградации катодных материалов аккумуляторов непосредственно в режиме их зарядки/разрядки. Понимание этого процесса нужно, чтобы в перспективе создавать более энергоэффективные долговечные устройства.

Построение трехмерных изображений методами рентгеновской томографии и микроскопии на базе СИ применяется в археологии и палеонтологии, позволяя визуализировать мельчайшие детали объектов, даже если они скрыты в массе вмещающей породы.

Наиболее важную роль, однако, источники СИ играют в биологии и медицине, где с их помощью расшифровываются сложные структуры белков, не поддающиеся анализу другими методами. Это позволяет выявлять механизмы возникновения патологий и действия лекарственных препаратов на молекулярном уровне и соответствующим образом совершенствовать способы профилактики и лечения заболеваний.

В целом современные источники СИ представляют собой крупные

Поскольку в нашей и многих других областях исследований именно использование СИ определяет соответствие исследования мировому уровню, активное взаимодействие с источниками СИ необходимо для поддержания конкурентоспособности российской науки.

В нашей стране на сегодняшний день действуют два источника СИ — в Курчатовском институте в Москве (запущен в 1999 г. взамен работавшего с 1983 г.) и в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН в Новосибирске (работает с модификациями с 1973 г.). Хотя на этих источниках и проводится большое количество экспериментов с использованием СИ, их возможностей не хватает для удовлетворения потребностей российских ученых ни по объему предоставляемого для экспериментов времени, ни по техническому уровню (многие современные методы исследования требуют более совершенных источников СИ, доступных только за рубежом).

Именно поэтому в последнее время обсуждается необходимость создания в России современных источников СИ и связанной с ними научной инфраструктуры.

— Чем определяется совершенство источников СИ?

— Чаще всего при сравнении источников СИ используется физический параметр, называемый эмиттанс. Чем он меньше, тем более ярким и узконаправленным получается пучок СИ. Более яркий пучок позволяет уменьшить время, необходимое для сбора данных с образца, давая возможность изучать быстропротекающие процессы. Более узконаправленный пучок позволяет «точно» сканировать образец, собирая информацию о структуре и составе вещества с пространственным разрешением до долей микрометра.

Сейчас эмиттанс наиболее современных источников СИ за рубежом составляет 1–3 нанометра×радиан (для сравнения: эмиттансы источников СИ в Курчатовском институте и ИЯФ СО РАН составляют 98 и 292 нм×рад, соответственно). Однако недавно были разработаны подходы, позволяющие усовершенствовать характеристики ускорителей и еще на порядок понизить эмиттанс до значений около 0,1 нм×рад.

В связи с этим ведущие зарубежные источники СИ запланировали на ближайшие годы проведение масштабных реконструкций. В сложившейся ситуации создание в России источников СИ уже на основе новой технологии позволит «одним прыжком» догнать зарубежных лидеров, от которых мы сильно отстали за последние 30 лет.

— Насколько масштабны должны быть новые источники СИ?

— В отличие от новых коллайдеров, зачастую требующих рекордных размеров и энергий, для источника СИ оптимальны относительно небольшие периметры (300–1 500 м) и энергии (3–6 ГэВ). Гораздо более важным параметром для него является конфигурация магнитов, которые управляют циркулирующими в ускорителе электронами, поскольку именно от нее зависит эмиттанс источника СИ. В области создания таких магнитов опыт российских физиков признан во всем мире.

Юлия Позднякова
Фото из открытых источников



Источник СИ ALBA (Испания)

КОНФЕРЕНЦИЯ

ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ —
ВЗГЛЯД ИЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Иногда научные конференции — это не просто обмен информацией, а настоящее приключение, где герои способны и на других посмотреть, и себя показать, и, конечно, по законам жанра постараться спасти мир. Проблемы прогнозирования природных катастроф и противодействия им обсуждались на международной конференции «Новые измерения природных опасностей в Азии» (New Dimensions for Natural Hazards in Asia), прошедшей в начале февраля на филиппинском острове Лузон.

От Сибирского отделения РАН на этой конференции побывал заведующий лабораторией математического моделирования цунами ИВМиМГ СО РАН, вице-президент Комиссии по геориску Международного союза геодезии и геофизики доктор физико-математических наук Вячеслав Константинович Гусяков. «В последние годы СМИ всё чаще сообщают нам о стихийных бедствиях и природных катастрофах, происходящих в самых разных странах. Такое впечатление, что число и масштабы таких бедствий стремительно нарастают. Однако эксперты, занимающиеся вопросом, понимают: по-видимому это не так, уровень природных опасностей остается примерно постоянным, но вот степень риска и размер ущерба, наносимого ими, действительно растет с поистине угрожающей скоростью», — прокомментировал ученый.

Главный герой



Фото на память с Алвином, хозяином кемпинга в Санта-Хулиана. Позади нас — трайцикл, самое популярное средство передвижения на Филиппинах

Главный герой нашей истории — Вячеслав Гусяков — уже полвека занимается проблемой цунами. Кстати, не так давно он вместе с коллегами выполнил проект по оценке цунами-опасности побережья Курило-Камчатского региона, Японского, Охотского и Черного морей. Кроме того, исследователь входит в рабочую группу Holocene Impact Working Group, чья задача — изучение космических (в частности, метеоритных) опасностей в период голоцена.

«Основным регионом цунами, моего главного научного интереса, является Тихий океан, — рассказывает специалист. — Мне довелось посетить большинство из 28 стран Тихоокеанского огненного кольца, но вот побывать на Филиппинах прежде не доводилось».

Идеальным поводом стала впервые организованная совместная конференция Азиатско-Тихоокеанского общества геонаук (Asia Oceania Geosciences Society, AOGS) и Европейского геофизического союза (European Geophysical Union, EGU).

Место действия

Точка проведения конференции была выбрана не случайно. Филиппины являются одной из наиболее уязвимых в отношении природных опасностей

стран и ежегодно подвергаются воздействию самых разных стихийных бедствий, наиболее частыми из которых являются тайфуны и связанные с ними наводнения, оползни и обвалы, а также вулканические извержения, землетрясения и цунами. Филиппины занимают третью строчку в мировом рейтинге 170 стран, наиболее сильно страдающих от стихийных бедствий, уступая только небольшим островным государствам Тонга и Вануату.



Вид на кратерное озеро с террасы отеля Тааль Виста. Растущий в озере вулканический остров может угрожать не только Тагайтаю, но и столице страны Маниле

«Конференция проходила в курортном городе Тагайтай, который находится в 60 км к югу от Манилы. Основной достопримечательностью Тагайтая является его местоположение — на высоте около 700 метров на кратерном кольце вулкана Тааль, с великолепным видом на озеро, заполняющее его главную (гигантскую, двадцатиметровую) кальдеру с крутыми внутренними склонами. Она образовалась в результате нескольких эпизодов активного вулканизма, имевших место здесь примерно 140 тыс. лет тому назад», — рассказывает Вячеслав Гусяков.

Последнее крупное кальдерообразующее извержение Тааля произошло 5 600 лет назад и сопровождалось крупной природной катастрофой. Об этом свидетельствует плотный покров игнибритов (консолидированных пеплов), достигающий южных окраин Манилы (представьте себе масштаб!). Сейчас в центре кратерного озера растет новый вулканический остров, который является действующим и вторым по активности вулканом на Филиппинах — для него зафиксированы около 30 эпизодов активного вулканизма с момента первого исторически известного извержения в 1572 году. Одно из наиболее крупных событий, когда погибло более тысячи человек, произошло в 1911 году, покров пеплопада при этом достигал Манилы. Последняя активизация, сопровождавшаяся образованием новых вулканических конусов, случилась в 1965–1977 годах.

«Люди здесь в буквальном смысле живут на вулкане, — говорит Вячеслав Гусяков. — Что самое удивительное, в Тагайтае строят и покупают новую недвижимость, в том числе квартиры в пяти новых 20-этажных башнях, видимых из любой точки кратерного кольца. Такому оптимизму в немалой степени способствует длительный (более 40 лет) период затишья, являющийся самым продолжительным в известной эруптивной истории этого вулкана. Ученые из манильского Института вулканологии и сейсмологии, много лет наблюдающие за вулканом, честно говорят, что они не знают, как долго продлится этот мирный период, и, возможно, не смогут спрогнозировать следующее извержение с заблаговременностью, достаточной для безопасной эвакуации».

События и катастрофы

На секции, посвященной редким катастрофическим событиям, ведущий японский эксперт по цунами, профессор Токийского университета Кенджи Сатаке рассказал про мегацунами 2004 года в Индонезии и 2011 года в Японии.

«Эти два события произошли в странах, обладавших совершенно разной степенью готовности к отражению подобных бедствий. В то время как Индонезия не имела на тот момент даже собственной национальной системы предупреждения о цунами, Япония находилась в наивысшей среди всех стран Тихоокеанского бассейна степени готовности как технически, так и организационно, — отмечает Вячеслав Гусяков. — Служба предупреждения о цунами Японского метеорологического агентства

сработала быстро и четко, с превышением своих же нормативов, выдав первый прогноз менее чем через три минуты после начала регистрации землетрясения. Тем не менее печальным результатом для страны стали 15 884 погибших и пропавших без вести и свыше 250 миллиардов долларов материального ущерба. Получается, что власти и население региона Тохоку, на всем побережье которого стоят памятники жертвам цунами, были постоянно готовы к угрозе, но не такого масштаба, каким оказалась гигантская волна 11 марта 2011 года. Это показывает важность учета крайне редких мегасобытий, период повторяемости которых выходит далеко за пределы любого перспективного или даже прогнозного планирования».

Другой приглашенный доклад, подготовленный группой авторов из Филиппин, Сингапура и США, был посвящен анализу последствий сильнейшего тайфуна Хайян (известному на Филиппинах также под именем Йоланда), который обрушился на страну в ноябре 2013 года. Тайфун зародился в экваториальной части Тихого океана примерно в четырех тысячах километров к востоку от Филиппин как небольшая штормовая депрессия, но очень быстро набрал мощь и силу, практически ежедневно прибавляя себе по баллу шкалы Саффири — Симпсона, используемой для оценки интенсивности ураганов и тайфунов. Непосредственно перед подходом к Филиппинам он преодолел «квалификационный барьер» в 250 км/час так называемой «поддерживаемой максимальной скорости ветра», и ему была присвоена пятая, высшая категория. Во время прохождения архипелага максимальная (в порывах) скорость ветра достигала фантастических, известных ранее только для торнадо, значений в 380 км/час. Предупреждение для населения, причем достаточно своевременное (за двое-трое суток), конечно, было, но в такой ситуации в густонаселенной стране (население Филиппин уже перевалило за 100 миллионов) мало что можно реально сделать. Общее количество жертв достигло 6 235 человек, материальный ущерб составил 10,5 млрд долларов. При этом основной удар тайфуна пришелся на центральную, не самую густонаселенную часть Филиппинского архипелага.

В конференции приняли участие 213 зарегистрированных специалистов из 26 стран. Программа состояла из 60-минутных пленарных лекций, 30-минутных приглашенных докладов, большого набора устных и постерных презентаций. На серии панельных дискуссий и круглых столов обсуждались ключевые вопросы изучения и прогнозирования природных опасностей и смягчения их последствий. Также в программу были включены несколько полевых экскурсий.

Что же послужило причиной гибели такого большого числа людей? «Дело в том, что на Филиппинах Хайян вызвал штормовой нагон высотой до семи метров, проникавший на побережье островов Самар и Лейте на глубину более километра, — рассказывает Вячеслав Гусяков. — Именно это наводнение вызвало наибольшие разрушения и жертвы. Сильнее всего пострадал город Таклобан, находившийся в вершине залива, открытого в сторону надвигавшегося с востока тайфуна, особенностью которого была большая (достигавшая 45 км/час) линейная скорость перемещения всей вих-



Вулканическая «матрешка». На вершине островного вулкана Тааль находится свое озеро с маленьким растущим островком

ревой структуры. Поэтому подъем воды на побережье островов носил внезапный, цунамиподобный характер, что значительно усилило его разрушительный эффект и привело к большому числу жертв».

Это был поистине апокалипсис — помимо ураганного ветра и наступления волн с моря на жителей островов обрушился потоп с небес. Хайян нес с собой огромное количество воды, которая выливалась на сушу в виде непрерывного дождя. На острове Суригао была зарегистрирована максимальная за всё время наблюдений интенсивность осадков — 248 мм за 24 часа. Об исключительности тайфуна говорит тот факт, что предыдущая катастрофа такого масштаба наблюдалась в этом регионе более ста лет тому назад — в октябре 1897 года. Набору столь огромной мощи и энергии способствовало то, что от момента зарождения до первого выхода на сушу в районе Филиппин весь путь тайфуна проходил над сильно нагретыми (до 29 °C) в это время года экваториальными водами Тихого океана. Известно, что ураганы и тайфуны, выносящие энергию из тропиков в зоны умеренного климата, являются своеобразными предохранительными клапанами, удерживающими океанические экваториальные области от чрезмерного перегрева.

На секции по каскадам событий свой доклад сделал **Брайен МакАдоо** из университета Сингапура — о геофизических исследованиях, необходимых для обеспечения безопасности проектируемых КНР новых транспортных путей из Тибета в Непал и Индию.

«Как известно, Китай уже давно присматривается к потенциальным возможностям индийского рынка. Одним из препятствий на этом пути является отсутствие удобного транспортного коридора между двумя странами, разделенными между собой высочайшей горной системой мира Тибетом, — комментирует Вячеслав Гусяков. — Единственная действующая сейчас высокогорная автомобильная дорога из Лхасы в Катманду не может обеспечить требуемый поток грузов, автопоезда там часто неделями стоят в пробках. Проектирование новых трасс осложняется высокогорным рельефом местности, высокой сейсмичностью территории, ее подверженностью муссонным ливням и, как следствие, высокой опасностью оползней и обвалов. Достаточно сказать, что недавнее сильное землетрясение 25 апреля 2015 года в Непале вызвало в горах до 10 тысяч оползней, многие из которых оказались фатальными для живших в долинах людей. Проблема прогнозирования оползневой опасности и раннее предупреждение о готовящихся оползнях выходит сейчас во многих густонаселенных странах, таких как Китай и Филиппины, на первый план. Остроты проблеме добавляет быстро растущий в эпоху глобального потепления риск внезапного прорыва высокогорных ледниковых озер, о чем рассказывалось в совместном докладе английских климатологов и гидрологов из Таджикистана».

А вот и проблемы космогенных цунами. Вячеслав Гусяков говорит, что для него, как человека, занимающегося этой проблематикой, очень интересен был доклад профессора **Кэрри Сиха** из Технологического университета Сингапура о гипотезе наличия большого и относительно молодого импактного кратера в Южном Лаосе. «Признаки его расположения под лавовым полем, покрывающим плато Болавен, были обнаружены при анализе результатов гравитационной съемки, на аномалиях которой четко просматривается кольцевая структура диаметром около 15 км, — объясняет Вячеслав Гусяков. — Возраст образования структуры оценивается примерно в 800 тыс. лет. На расстояниях до двадцати километров от нее есть грубообломочные брекчированные фрагменты коренных пород с большим содержанием тектитов, что интерпретируется авторами как поле кратерных выбросов. Обнаружение этого кратера решает давнюю загадку источника так называемого Австрало-Азиатско тектитового поля, самой крупной области нахождения тектитов на Земле». Тектиты — это небольшие округлые образования разнообразной формы, состоящие из силикатного стекла невулканического происхождения. Основной их особенностью является отсутствие связи с составом вмещающих пород, что породило гипотезу об импактном (ударном) происхождении. Считается, что тектиты образуются из капель расплава пород мишени и материала ударника (метеорита или астероида), возникающего при образовании кратера».

Вячеслав Гусяков отмечает, что если дальнейшие исследования докажут импактный генезис этой кольцевой структуры, тогда кратер в Южном Лаосе окажется самой молодой (возраста менее 1 млн лет) импактной структурой на Земле, находящейся над порогом глобальной климатической катастрофы (в качестве которого принимается кратер диаметром в 10 км), происшедшей уже в период существования *Homo habilis* (человека умелого), владевшего огнем и простейшими каменными орудиями.



Один из наиболее впечатляющих снимков извержения Пинатубо 15 июня 1991 года

Одно из обсуждений было посвящено этике проведения посткатастрофных исследований и экспедиций — как скоро можно посещать пострадавшую область для выполнения научных исследований и измерений. В практике международного сообщества, проводящего полевые обследования всех разрушительных цунами с 1992 года, случались примеры конфликтов с населением и местными властями, приоритетом которых в первый, самый острый период после стихийного бедствия являются, конечно, меры по спасению людей и восстановлению нормальной жизни на пострадавшей территории. Между тем следы воздействия цунами довольно быстро исчезают, особенно в условиях муссонного тропического климата.

На трибуне — наш герой

Доклад Вячеслава Гусякова назывался «Цунами-эффективность подводных землетрясений в различных цунамигенных зонах Тихого океана» и был посвящен результатам исследования, основанного на анализе содержания имеющейся у нас глобальной базы данных по цунами и сильным землетрясениям.

«Мы изучали вопрос о том, какая доля тихоокеанских подводных землетрясений оказывается цунамигенной и каковы вариации этой доли по основным цунамигенным регионам Тихого океана, — рассказывает ученый. — Оказалось, что по данным за инструментальный период наблюдений (примерно с 1900 года) только 58 % всех подводных землетрясений с магнитудой выше пороговой (в качестве которой в большинстве служб предупреждения принимается значение 7.0) оказываются цунамигенными, причем величина этой доли существенно варьируется в зависимости от конкретного региона. Когда мы разделили все десять регионов на три группы — красные (с повышенной цунамиэффективностью), зеленые (с близкой к средней) и синие (с пониженной эффективностью) и посмотрели их географическое расположение, то выяснилось, что все пять красных регионов (Индонезия, Филиппины, Новая Гвинея, Центральная Америка и Гавайи) находятся в экваториальной зоне, четыре зеленых региона — в классических субдукционных зонах (Японской, Курило-Камчатской, Алеутско-Аляскинской и Южно-Американской), а единственный синий регион — Новая Зеландия — Тонга. Такое распределение хорошо коррелируется с учением классика нашей морской геологии академика **Александра Петровича Лисицына** о географической зональности океанского седиментогенеза (стадиях образования осадка), согласно которому до 76 % всего терригенного сыва, поступающего в Тихий океан с окружающих его континентов, откладывается в пределах экваториальной гумидной (очень влажной) зоны. С этой точки зрения становится понятной повышенная цунами-эффективность происходящих здесь подводных землетрясений. Она обусловлена большей вовлеченностью подводных оползней и обвалов, являющихся очень эффективными генераторами цунами».

...И немного приключений

«В программе конференции была экскурсия на расположенный в 130 км к северу от Манилы вулкан Пинатубо, взорвавшийся в 1991 году, куда мне очень хотелось попасть, но в итоге ее отменили и поездку пришлось организовывать самостоятельно», — говорит Вячеслав Гусяков.

По его словам, реализация этого путешествия потребовала массы усилий. Дело в том, что самостоятельно на Пинатубо подняться нельзя, поскольку маршрут проходит через территорию военной базы. Поэтому пришлось заняться поисками различных вариантов. В Интернете ученому удалось выяснить, что основная масса джипов, доставляющих туристов к началу трека, стартует в семь утра из небольшой деревушки Санта-Хулиана, в которую надо попасть накануне вечером. На решение этого непростого вопроса (в Маниле большая проблема с общественным транспортом) ушел практически весь день. «В итоге вечером я все-таки оказался в гостеприимном и удобном кемпинге, а рано утром следующего дня уже сидел в открытом кузове небольшого японского джипа», — рассказывает Вячеслав Гусяков.

Семикилометровый трек к кратерному озеру на вершине вулкана был относительно несложным, по хорошо размеченной и даже частично обустроенной тропе туда за полтора-два часа могут подняться даже дети. На пути, правда, приходится постоянно переходить довольно быстрый ручей, текущий с вершины. Последние сотни метров уже довольно крутого подъема вознаграждаются внезапно открывающимся видом на красивое озеро с бирюзовой водой. Этот водоем заполняет сейчас кальдерную воронку, образовавшуюся в результате взрыва вершины вулкана в июне 1991 года. Само место для обзора довольно хорошо оборудовано: с несколькими смотровыми площадками и навесами от солнца, окруженными зарослями бамбука и уже довольно большими деревьями. Можно спуститься к самой воде, но купаться в озере не разрешают из-за высокой концентрации сернистых газов, растворенных в воде.

«Сейчас в этом идиллическом и красивом пейзаже ничто не напоминает о природном катаклизме, который произошел здесь всего четверть века назад, — говорит Вячеслав Гусяков. — Вулкан ожил в начале 1991 года, после почти 500-летнего периода молчания. Главное извержение плинианского (взрывного) типа, случившееся 15 июня и выбросившее в атмосферу на высоту до 35 километров порядка десяти кубических километров пепла, удалось предсказать благодаря нарастанию сейсмической и фумарольной (характеризующейся выходом горячих газов из трещин вулкана) активности и нескольким предвещающим взрывам, происшедшим 7 и 12 июня. К этому времени большинство населения из десяти- и двадцатикилометровой зон было уже эвакуировано. Вулканологам удалось убедить местные власти начать эвакуацию из наиболее населенной тридцатикилометровой зоны. Благодаря принятым мерам второе по силе извержение XX века обошлось без большого числа жертв, тем не менее погибло 847 человек, большинство — от обрушившихся под тяжестью пепла крыш домов. Положение усугубил тайфун, достигший острова Лузон в этот же день. Проливной дождь превратил лахары в разрушительные мутьевые потоки, сносившие всё по берегам рек и долин».

Соб. инф.
Фото Вячеслава Гусякова и из открытых источников

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕНСКИЙ ДЕНЬ 8 МАРТА

8 марта – Международный женский день – государственный праздник в России. Его становление связано с социал-демократическим женским движением начала XX века.

Существует множество версий его происхождения. Согласно одной из них, впервые день 8 марта был обозначен событиями 1901 г., когда домохозяйки американского Чикаго с кастрюлями и тазами вышли на улицы города, чтобы привлечь к себе внимание общества и властей; они требовали политических прав, уважения, возможности работать на производстве. В 1908 г. 8 марта в Нью-Йорке социал-демократическая женская организация провела митинг о равноправии женщин; около 15 тысяч женщин прошли маршем по городу. В 1909 г. Социалистическая партия Америки объявила национальный женский день, который стали отмечать в последнее воскресенье февраля. Большую роль в становлении международного женского движения сыграла лидер коммунистического движения Германии Клара Цеткин. Считается, что именно ей принадлежит идея провозглашения праздника международной солидарности женщин в борьбе за свои права.

В 1910 г. на Второй Международной социалистической женской конференции в Копенгагене было предложено учредить такой международный женский день. Он стал отмечаться в Германии, Австрии, Дании и других странах Европы. Постепенно в международное движение включались женщины России. Известно, например, что в Петербурге 2 марта 1913 г. прошло одобренное правительством «научное утро по женскому вопросу», в повестке которого стояли проблемы материнства, инфляции и права голоса женщин. В этом мероприятии участвовало около 1,5 тыс. человек.

В 1917 г. большевики Петрограда воспользовались празднованием Международного женского дня для организации митингов и собраний. Демонстрации 23 февраля (8 марта) 1917 г. положили начало революционным переменам – 2 (15) марта 1917 г. император Николай II подписал отречение от престола.

В 1921 г. Коммунистическая женская конференция РСФСР приняла решение отмечать в стране Международный женский день 8 марта, в память об участии женщин в политической демонстрации в Петрограде в этот день в 1917 г. Международный женский день вошел в число официальных праздников Советского государства. Его включение в культуру происходило постепенно. Первоначально главным предназначением нового праздника была борьба за свободу и равноправие трудящихся женщин. В молодом Советском государстве этот день продолжал оставаться рабочим. Женщины получили равные права с мужчинами в семье, на производстве, в образовании, в управлении государством. Накануне Международного женского дня их раньше отпускали с работы, награждали почетными грамотами и премиями. Праздник был формой демонстрации солидарности с международным политическим женским движением.

В отличие от городов, где уже в 1930-е гг. привычными стали торжественные заседания и концерты, в деревнях день 8 Марта не имел широкого распространения. Главными организаторами новых праздников были учителя, которые ставили спектакли, устраивали диспуты и лекции, пытались внедрить советские ценности в сельскую жизнь.

Но постепенно праздник менял свой облик. Полагают, что этому в немалой степени способствовали трагические события Великой Отечественной войны, когда на женские плечи легли все тяготы и горести военного времени. Женщины поддерживали друг друга; в их среде стали популярны совместные посиделки, вечера, застолья. Праздник 8 Марта терял свой политизированный облик, включался в семейные практики.

С 1966 г. в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета СССР он стал нерабочим днем. К этому времени равноправие стало реальностью советского общества, и возникло понимание необходимости всемерной поддержки женщин, от которых зависело не только развитие производства, но и сохранение семьи, воспитание детей. Женский праздник укреплял свои позиции по мере социальной трансформации советского общества. Формировалась его стилистика; сложились практики поздравлений, традиции дарить цветы и подарки. В СССР к 1980-м гг. праздник превратился в день весны и внимания к женщинам всех возрастов. Большое значение в его развитии имел образ матери.

Во всемирном масштабе официальный статус Международный женский день приобрел по решению ООН в 1975 г. Этот год был объявлен Международным годом женщин; а последующие десять лет (с 1976 по 1985 г.) провозглашены Международным десятилетием женщин. В 1977 г. была выпущена резолюция, согласно которой День борьбы за права женщин был приурочен к 8 марта. Сейчас этот праздник отмечают более чем в 30 странах мира; хотя во многих из них он остается рабочим днем.

После распада СССР Международный женский день 8 марта сохраняет свое значение не только в России, но и в странах СНГ. Он официально вошел в список государственных праздников Российской Федерации в 2002 г. Стал днем преклонения перед женщинами, матерями, женами. В современном стандартизированном обществе 8 Марта – это повод продемонстрировать лучшие человеческие качества: любовь, заботу и преданность. Именно поэтому праздник сохраняет свое значение и остается одним из самых значимых и любимых событий российского календаря.

Отрывок из издания «Новосибирская область: этноконфессиональный атлас. Часть 2: Праздники и фестивали», презентация которого состоялась 2 марта 2018 г. на заседании Совета при губернаторе Новосибирской области по межнациональным отношениям. Атлас подготовлен и издан Институтом археологии и этнографии СО РАН при поддержке министерства региональной политики Новосибирской области.

Ведущий научный сотрудник ИАЭТ СО РАН доктор исторических наук Ирина Вячеславовна Октябрьская, Маргарита Васильевна Москвина

АКАДЕМИН-2017 ЧЕСТВОВАЛИ В НОВОМ ФОРМАТЕ

Вручение премий женщинам, отличившимся в науке, образовании и экономике, прошло на площадке «Точка кипения» технопарка новосибирского Академгородка.

Первая «Академина» состоялась в 2012 году в Доме ученых СО РАН, затем, уже на областном уровне, прошла в 2016-м в зале имени Арнольда Каца Новосибирской государственной филармонии. По итогам 2017 года лучших женщин-ученых поздравляли на 13 этаже Академпарка. «Я очень ценю ваше стремление показать, что женщина прекрасна во всех своих ипостасях – от хранительницы очага до ученого, бизнесмена, политика», – сказал в видеообращении к участникам и организаторам конкурса врио губернатора Новосибирской области **Андрей Александрович Травников**. «Символично, что итоговое мероприятие «Академины» проходит в «Точке кипения», – отметил руководитель Академпарка **Владимир Алексеевич Никонов**, – поскольку женщина в науке является источником энергии». «Моя специальность от века была почти абсолютно мужской, – поделился научный руководитель Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН академик **Николай Петрович Похиленко**, – а теперь, к примеру, когда мы на институтском ученом совете обсуждаем кандидатуры на звание профессора РАН, то звучат три имени: Анна, Татьяна и Егор. То, что делают женщины во всех отраслях современной науки, трудно переоценить».

В номинации «Научный дебют» победила магистрант Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН **Евгения Павловна Волчок** – физик-теоретик, предсказавшая эффект генерации мощного терагерцового излучения. В отдельной группе для аспирантов и магистрантов премия досталась **Елизавете Эдуардовне Алемасовой (Фоминой)** из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Ее успехи в изучении раковых клеток отметила член-корреспондент РАН **Ольга Ивановна Лаврик**, «Почетная Академина» 2016 года. «Большее половины сотрудников нашего института – женщины, и это неудивительно: мы занимаемся науками о жизни», – сказал директор ИХБФМ СО РАН член-корреспондент РАН **Дмитрий Владимирович Пышный**. Исследователем-аналитиком 2017 года была признана сотрудник фонда ценных и редких книг Новосибирской государственной областной научной библиотеки **Ксения Николаевна**

Шелестюк – популяризатор истории книги и участник российско-германского проекта по изучению библиотеки Колыванских горных заводов XVIII–XIX веков.

Кандидатом наук 2017 года признана **Ольга Александровна Снытникова** из Международного томографического центра СО РАН, химик по специальности, опубликовавшая 32 работы в изданиях Web of Science, доктором наук – также химик, **Оксана Анатольевна Холдеева** (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН), с индексом Хирша 35. «Это исследователь мирового уровня», – охарактеризовал ее директор Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН член-корреспондент РАН **Владимир Петрович Федин**. Доцентом 2017 года стала преподаватель Сибирского университета потребительской кооперации **Елена Николаевна Лищук**, профессором – доктор физико-математических наук **Нина Павловна Грицан** из Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН, сама уже имеющая троих профессоров в числе учеников. Звание лучшего директора НИИ получила глава Института философии и права СО РАН доктор философских наук **Марина Николаевна Вольф**, университетским ректором года стала кандидат педагогических наук **Татьяна Ивановна Зайко**, возглавляющая Сибирский госуниверситет водного транспорта (в прошлом институт и академию).

Титул «Член-корреспондент РАН 2017 года» получила заместитель руководителя НИИ терапии и профилактической медицины (филиал ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН») **Юлия Игоревна Рагино**. «Проблема атеросклероза, которой она занимается, – рассказал глава НИИТПМ академик **Михаил Иванович Воевода**, – является одним из главных вызовов для современной медицинской науки. В этой области достигнут прорыв благодаря работам Юлии Игоревны – выдающегося ученого и организатора, железной рукой собравшей команду». Академиком 2017 года стала **Наталья Григорьевна Власенко** из НИИ защиты растений (подразделение Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН). Поздравляя лауреата, академик **Виктор Валентинович Альт** отметил: «Ее профессия – быть в поле, а поле – это хлеб. Наталья Григорьевна – ученый, который бережет мир».

Все номинантки «Академины» получили цветы и подарки от спонсоров конкурса.

Соб. инф.

АНОНС

Подарите в честь Дня солидарности женщин во многих странах в борьбе за равные права и эмансипацию по-настоящему хороший подарок!

Цветы завянут, шоколад и конфеты – съедят, косметические наборы отправятся в кладовку. Ладно, шубы и бриллианты – будут носить, а гаджетами – пользоваться. Однако лучший подарок красивой, умной и интеллигентной женщине – маме, сестре, дочери, бабушке, внучке, прабабушке, правнучке, коллеге, начальнице, студентке, преподавательнице – подписка на газету «Наука в Сибири».

