

ДНИ НАУКИ

Научный бой — он трудный самый

В рамках фестиваля «Наука. Путешествие по России», приуроченного к Дню Российской науки и организованного Советом молодых ученых КНЦ СО РАН и музеем интерактивной науки Ньютон-парк, в Красноярске прошел научный бой между учеными города и гостями из Дальневосточного отделения РАН. Зрители могли узнать о том, как предсказать извержение вулкана и волну цунами, как в космосе восстановить кости, чем занимаются археологи зимой и что такое цифровые лекарства



Правила стандартны: на научно-популярное выступление дается десять минут, а в качестве судей выступают зрители, громкостью аплодисментов голосующие за того или иного исследователя.

Первым выступал директор Информационно-картографического центра Тихоокеанского института географии ДВО РАН к.г.н. **Кирилл Ганзей** с рассказом о вулканах. На Дальнем Востоке регулярно происходят какие-то катастрофы, живет большое количество диких зверей и даже иногда падают метеориты, поэтому многие научные работы направлены на то, чтобы минимизировать воздействие различных опасных явлений. А вулканы, само собой, несут множество негативных последствий для хозяйственной деятельности человека и его жизни в целом, например, потери от проснувшегося в Исландии вулкана Эйяфьядлайёкюдль составили 5 млрд долларов.

— Поскольку уменьшить силу извержения нельзя, многие научные направления занимаются изучением состояния вулкана до и после извержения, чтобы в перспективе уменьшить негативное воздействие на человека и хозяйственную структуру.

Группа Кирилла занимается исследованием вулканов на Курильских островах, а это — 30 крупных островов и 60 действующих объектов. В 2009 году здесь произошло одно из мощнейших исторических извержений — вулкана Сарычева. Ученые собирают информацию, используя космические снимки, потому что эта территория опасна и труднопроходима для экспедиций.

— Один из самых интересных показателей — ландшафтное разнообразие. Мы заметили, что после извержения оно резко увеличилось и стали разбираться — почему? Оказалось, это следствие неравномерного распределения вулканических пород: где-то они оказали большое влияние, а где-то — минимальное.

По предсказаниям ученых, в 2015 году ландшафтное разнообразие должно сократиться. Это связано с циклической природой этих изменений.

— На основе этих данных мы попытались сделать определенные сценарии. Например, волновой — после извержения ландшафты достигают определенной точки изменений, а затем вновь отступают к какому-то сбалансированному состоянию. Второй сценарий подразумевает, что восстановление прерывается новым извержением. А третий включает в себя катастрофы глобального масштаба. Например, предполагают, что извержение Йеллоустонского вулкана (США) станет событием не только для

отдельной территории, но и для всей планеты. Хотя и после него постепенно произойдет восстановление ландшафта, — на такой оптимистичной ноте Кирилл завершил свой рассказ.

С.н.с. Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН к.т.н. **Сергей Яковенко** изучает другое катастрофическое явление — цунами. В настоящий момент существует две системы для предупреждения о бедствии: береговые сейсмографы и глубоководные датчики изменения гидростатического давления, однако и те, и другие не всегда успевают заранее проинформировать пользователей. Группа Сергея занимается лазерными деформографами.

— Схема работы такая: пучок лазера разделяется на два зеркала, лучи отражаются и возвращаются, получается интерференция, которая позволяет при движении зеркала регистрировать движение земной коры. Получается высокоточный прибор с большим динамическим и частотным диапазоном, — объяснил Сергей.

Возможность предсказать цунами таким методом связана с тем, что волна в океане движется медленнее (200 м/с), чем распространяется сигнал от землетрясения по грунту (8—10 км/с).

— Если дистанция от прибора до эпицентра составит 1000 км, то у вас будет 1 ч 20 мин. на принятие решения. Двадцати таких деформографов в мире уже хватит, хотя, конечно, чем больше, тем лучше, — резюмирует рассказчик.

Следующий участник научного боя также обратился к будущему, но не такому пессимистичному. Руководитель лаборатории биомолекулярных и медицинских технологий Красноярского государственного медицинского университета им. В.Ф. Войно-Ясенецкого к.б.н. **Анна Замай** объяснила слушателям, что такое цифровые лекарства и чем они могут быть полезны. Уместнее их было бы назвать буквенными, потому что кодируются они как А, Т, Г и Ц (аденин, тимин, гуанин и цитозин — составные части ДНК).

— С помощью этих четырех символов можно составить любой код и получить молекулу с заданными свойствами. Например, если нужно связать ее с раковой клеткой, можно запрограммировать это, причем для конкретного человека с определенным типом рака. Такие ДНК называются аптамерами, они нужны для адресной терапии. Сейчас уже есть подобные препараты, они продаются в аптеке, но использовать их можно только в больнице, под наблюдением врача. Мы сделали цифровые лекарства

на основе аптамеров для рака легкого. Например, хирург во время операции распыляет наше лекарство и видит, какую область необходимо удалить и где есть опухолевые клетки. На основе наших разработок можно сделать жидкостную биопсию, которая выявит раковые клетки в кровотоке.

Ученые предлагают использовать аптамеры и для микрохирургии. Существуют специальные нанодиски (менее 50 нм), которые вращаются при воздействии магнитного поля. Если к такому диску прицепить аптамер и заставить его работать, то можно разрушить опухолевые клетки в определенном месте. Анна Замай говорит, что у этой технологии есть еще много нерешенных проблем, но перспективы получения подобных лекарств очень воодушевляют.

М.н.с. Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН к.и.н. **Станислав Прокпец** рассказал о профессии археолога. По его словам, эта специальность очень привязана к времени года. Например, зимой ученый анализирует собранный материал, участвует в конференциях и планирует следующие экспедиции.

— Самое главное — пишется полевой отчет, который затем отсылается в Москву. На него дается специальное заключение, необходимое для Министерства культуры РФ, которое в свою очередь выдает открытый лист на следующие раскопки. Без такого документа археолог не может вести никакой деятельности, — рассказывает Станислав. — Весной в основном проходят раскопки и поиск новых археологических памятников. Когда исследователь приезжает на запланированное место, он делает шурф — яму небольшой величины. На Дальнем Востоке, например, метр на метр, в Красноярске — четыре на четыре, потому что артефакты здесь залегают глубже. Шурф дает возможность найти какой-либо археологический материал, если он здесь есть, и получить стратиграфию. Летом практически все специалисты едут на стационарные раскопки.

Следующий претендент на звание самого боевитого ученого переместил зрителей в космос. Аспирантка базовой кафедры биотехнологии Института фундаментальной биологии и биотехнологии СФУ, инженер лаборатории хемоавторного биосинтеза Института биофизики СО РАН **Анна Шумилова** рассказала о том, какие усилия предпринимаются, чтобы сохранить кости космонавтов в условиях микрогравитации. За 175 дней можно потерять до 13 % костной массы, при дальних полетах (например, на Марс) — 80%! Чтобы это предотвратить, существует несколько способов, но все они имеют свои недостатки: физические упражнения в невесомости не обеспечат необходимых нагрузок, продукты с высоким содержанием кальция сложно доставить на орбиту свежими, а лекарственные препараты, призванные восполнить потери этого элемента, очень плохо усваиваются.

Чтобы решить эту проблему, красноярские ученые вырастили в своей лаборатории микроорганизмы, способные запасать в себе биополимер — новый класс медицинских материалов. Он может останавливать размножение клеток, за счет которых происходит разрушение костной ткани.

— Мы изготовили прессованные матрицы, подходящие для восстановления



плоских костей (череп, лопатки), микро- и макропористые — для восстановления трубчатых и пломбирочный материал для восстановления различных костных дефектов. Их возможности были протестированы на лабораторных животных и показала свою эффективность, — рассказала Анна.

Такие соединения помогут не только космонавтам, но и травматологам, потому что биополимеры хорошо совместимы с организмом, останавливают деление клеток, разрушающих кость, и способствуют восстановлению тканей.

С.н.с. Института вычислительного моделирования СО РАН д.ф.-м.н. **Илья Рыжков** тоже в некотором роде причастен к невесомости, только он исследует физические свойства смесей в ней.

Смесь — это результат смешения двух чистых веществ. В них могут происходить разные процессы, например, смешивание (диффузия) или термодиффузия (разделение).

Все эти процессы ученые исследуют на разных примерах. Один из объектов научного интереса — смесь, содержащая тетрагидронафталин, изобутилбензол и додекан. Эти вещества являются представителями различных классов углеводородов, которые входят в состав нефти, таким образом, мы хотим узнать больше информации о такой жидкости, как нефть.

— Наша лаборатория расположена прямо на Международной космической станции (европейский модуль «Коламбус»), мы работаем в рамках проекта, который координируется свободным университетом Брюсселя. Из России в нем работают Институт механики сплошных сред УрО РАН и Институт вычислительного моделирования СО РАН, где я работаю. Мы занимаемся обработкой экспериментальных данных и непосредственным определением коэффициентов, — рассказал Илья. — Такие работы нужны не только для получения новых фундаментальных знаний о физико-химических процессах в сложных смесях, их можно использовать при моделировании распределения компонентов в природных месторождениях нефти.

Путем замера громкости зрительских аплодисментов победителем научного боя стал финальный докладчик — Илья Рыжков, который и получил приз мероприятия: боксерские перчатки.

Юлия Позднякова
Фото Ирины Якуниной

