

Колумбийский Руис проснулся, наш Эльбрус готовится?

Интервью по поводу. Вулканолог Алексей Собисевич рассказал «КИ», грозит ли нам извержение двуглавого вулкана-соседа

● Елена Дубова
 ● ФОТО РЕСПОНДЕНТА

Есть ли романтика в работе вулканологов? Как увидеть огненную гору онлайн? Под силу ли людям и хоббитам лежать у потоков раскаленной лавы? В каком приборе обсерватории КБР сосредоточена половина всего галлия планеты? И, самое главное, не проснется ли двуглавый красавец-вулкан Эльбрус, как это делает сейчас его брат-близнец в Колумбии? Ответы на эти и другие вопросы - в интервью с заместителем директора по научной работе Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, заведующим лабораторией фундаментальных проблем экологической геофизики и вулканологии, членом-корреспондентом РАН, доктором физико-математических наук Алексеем Собисевичем.

Вулканологов меньше, чем космонавтов - Алексей Леонидович, благодаря тому, что нашли время ответить на вопросы. Я обратилась к нашему уважаемому земляку, ученому с мировым именем Владимиру Бабешко с просьбой порекомендовать вулканолога, который мог бы рассказать об Эльбрусе. Владимир Андреевич советовал обратиться к вам. Сказал, что вы его ученик и лучший в мире вулканолог. Расскажите о себе, пожалуйста. И почему вы выбрали именно эту специализацию?

- Академик РАН Владимир Андреевич Бабешко - мой учитель, под его руководством в далеком 1995 году защитил кандидатскую диссертацию по механике, а уже потом, работая в Институте физики Земли, погрузился в проблемы геофизики и вулканологии, где очень пригодились полученные ранее навыки решения классических задач механики деформируемого твердого тела. Говорят, что настоящих вулканологов на нашей планете меньше, чем космонавтов. Возможно, эту шутку придумали сами вулканологи, однако, следуя аналогии, раз у нас нет «лучших в мире космонавтов», то и про «лучших в мире вулканологов» давайте воздержимся.

- В моем представлении быть вулканологом так же романтично, как и геологом или океанологом. Есть романтика в вашей работе?



● А будет время, когда на Эльбрусе вот так не посидишь. / ФОТО: SPORTISHKA.COM/TURIZM

- С этим у геофизиков всегда было хорошо. Как и наши предшественники, которые работали, скажем, лет пятьдесят назад, мы продолжаем жить в палаточных лагерях, по вечерам ловим рыбу и сидим у костра с песнями под гитару, безуспешно отмахиваясь от прекрасных северных насекомых. Но при этом пользуемся электрогенераторами, а спутниковый терминал раздает по палаткам беспроводной интернет. У нас сейчас романтика с элементами комфорта. Спим по ночам крепко, потому что весь день приходится носить научное оборудование. Тот же сейсмометр - наш основной инструмент - довольно тяжелая штука.

- Вы, наверное, побывали в окрестностях многих активных вулканов нашей планеты.

- Честно сказать, не так уж и много активных вулканов довелось посетить. В нашей стране это Мутновский и Карымский на Камчатке, Эльбрусский вулканический центр, а за рубежом - вулканы Италии и Исландии.

- Какие в нашей стране вулканически и сейсмически опасные регионы?

- Основные - это Камчатка и Курильские острова. Кстати, некоторыми вулканами, например Авачинским, Безымянным, Корякским, Малым Семьячком и Ключевской сопкой, можно наблюдать через интернет - данные с вебкамер передаются на сайт Камчатской группы реагирования на вулканические извержения: <http://www.kscnet.ru/lvs/kvert>.

А на этом сайте можно отслеживать вулканическую и сейсмическую активность Земли: <https://volcano.si.edu> (база данных «Вулканы Земли»).

● В глубокой штольне Баксанской нейтринной обсерватории. Сотрудники комплексной экспедиции Залим Дударов и Алексей Собисевич ведут настройку сейсмологической аппаратуры.



- Я открыла первую ссылку, чтобы посмотреть Шивелуч, который недавно громко заявил о себе. В вебкамерах ночь, конечно, - не сразу сообразила. Надо будет заглянуть, когда ночь наступит у нас. А последняя ссылка показала, что сейчас на планете активны 22 вулкана. И к ним есть пояснительная информация. Например, все у того же вулкана Шивелуч «появился новый кратер диаметром 1 км». А еще там продолжают «взрывы...» Как интересно!

- Да, там же есть информация и о цветовом коде опасности. Сейчас его снизили до оранжевого. Это второй уровень из четырех, а значит, самолеты будут по-прежнему корректировать свой курс, чтобы облететь пепельное облако.

Вулканический пепел - это не пепел в привычном нам понимании. Это мельчайшие частички стекла, которые как минимум ухудшат работу самолетных двигателей. Еще вулканический пепел очень тяжелый. Под его толщей - в

интернете много видео - проседают крыши зданий. При этом камчадалы после недавнего извержения вулкана Шивелуч умудрялись «лепить» пепловиков.

Снимают по три урожая на вулканических землях

- На этом же сайте с удивлением узнала, что в Антарктиде есть активный вулкан - Эребус. И в США - подводный вулкан со смешным названием Ага. В сопроводительной справке написано, что «беспорядки» и «взрывы» там продолжают и сейчас.

- База данных вулканов планеты может пополняться как раз подводными вулканическими центрами. Все наземные хорошо известны. Несколько лет назад в Тихом океане был открыт вулканический массив, который назвали Таму. Его потенциал превосходит даже Йеллоустонский вулканический центр.

- Алексей Леонидович, а как следят за вулканами?

- С орбиты планеты научными группировками спутников, которые работают в различных частотных диапазонах. Практически в режиме реального времени мы видим в вулканических центрах температурные, магнитные и гравитационные аномалии, вертикальные перемещения земной поверхности. Объем получаемой информации огромный. Ученым приходится быстро и правильно ее обрабатывать, конечно, не без помощи искусственного интеллекта.

Прорыв в исследованиях в свое время сделали квадрокоптеры. Теперь не нужно лезть в кратер, чтобы взять пробы, это может сделать беспилотный дрон. А если он будет еще и с тепловизором, то найдет поверхностные тепловые аномалии на труднодоступных горных участках, куда человек не доберется. Одним из перспективных направлений в изучении современной вулканологии является создание многодисциплинарных, комплексных геофизических обсерваторий.

- Все серьезно. Почему тогда продолжают регу-

Цифры

1,5 тысячи (примерно) вулканов находится на земле. Это те гиганты, которые хотя бы однажды извергались за последние 10 000 лет. При этом ученые уверены, что около ¼ всех вулканов планеты находится в малоизученном Тихоокеанском огненном кольце, опоясывающем по периметру весь Тихий океан. То есть их общее количество может достигать 6 тысяч.

► Около 600 вершин из общего количества были активны в период человеческой истории, примерно 160 извергаются каждое десятилетие, а от 50 до 70 - ежегодно.

► Больше всего вулканов в США - 180.

► Второе место у России - 152.

► На третьем месте стоит Индонезия.

лярно гибнуть люди, например в Индонезии?

- Действительно, в Индонезии, как и в других густонаселенных странах Тихоокеанского огненного кольца, при извержениях погибают люди. При том, что работают системы мониторинга и раннего оповещения. Дело в том, что на плодородных землях, которые прилегают непосредственно к вулканам, фермеры снимают по три урожая в год, игнорируя реальную опасность. При этом многие эвакуируются, только когда извержение уже началось, не обращая внимания на ранние предупреждения об угрозе, которые нередко бывают и ложными. Не всякое вулканическое дрожание заканчивается взрывом в кратере.

В Индонезии около тридцати пяти вулканов, в зоне поражения каждого - а это радиус в 30 км - проживает около миллиона человек. На Филиппинах подобных вулканов пятнадцать, в Сальвадоре, Гватемале и Мексике - по восемь, менее пяти - в Эквадоре, Никарагуа, Эфиопии и Японии. К счастью, в нашей стране таких вулканов пока что нет.

- А где еще в нашей стране есть вулканы, кроме Камчатки и Курил?

- В Бурятии, Приморье, на Чукотке, в Прибайкалье, на плато Путорана, в Крыму, на Северном Кавказе.

Пепел обнаружили на Кубани

- Про Кавказ можно подробнее? После землетрясений в Турции и активации вулканов в



В кратере вулкана Мутновский на Камчатке, 2019 год. Сотрудники лаборатории фундаментальных проблем экологической геофизики и вулканологии ИФЗ РАН: Артем Нумалов, Дмитрий Преснов и Алексей Собисевич.

всей планете в интернете появилось много информации о том, что якобы скоро проснется Эльбрус. Собственно, прояснить ситуацию с этим вулканом - основная цель нашего интервью. Может, нам уже стоит чемоданы собирать?

- На Кавказе несколько древних вулканов. Вас интересует Эльбрус, потому что он ближе к Кубани? Хочу успокоить: на нашем веку вулкан не проснется, это проблема будущих поколений. Ответственно заявляю: сейсмограммы свидетельствуют, что сейчас вулкан совершенно спокоен. Однако он проявлял себя в относительно недалеком - по планетарным меркам - прошлом. Вулканический пепел последнего извержения обнаружен далеко за пределами территории современной Кабардино-Балкарии, в том числе на территории Кубани. За последние десять тысяч лет Эльбрус извергался, по меньшей мере, восемь раз. Примерно 1800 лет тому назад вулкан успокоился и с тех пор «дремлет». Ожидается, что вулкан проснется примерно через 200-300 лет. Данные ближайшей к Эльбрусу сейсмостанции свидетельствуют, что слабая сейсмическая активность в районе вулканической постройки связана в основном с движением ледников.

Из книги А.Л. Собисевич «Избранные задачи математической геофизики, вулканологии и геоэкологии», т.2: «Главной причиной бедствий даже при незначительном извержении Эльбруса может стать таяние эльбрусских ледников общим объемом до 10 кубических километров».

Современные методы математического моделирования позволяют оценить перспективы грядущих этапов вулканической деятельности и масштабы катастрофических последствий. Конечно, эти фундаментальные исследования, модели учитывают не все. Например, мы не можем точно знать, будут ли на Эльбрусе ледники через несколько столетий.

- Если предположить самый плохой сценарий, пусть даже через 300 лет, что может произойти при

извержении Эльбруса? Каков радиус поражения?

- Ожидаемый сценарий того, что будет происходить, можно увидеть на примере извержения в 1985 году структурно-геоморфологического брата-близнеца Эльбруса - колумбийского вулкана Невадо-дель-Руис. Таяние ледниковой шапки на нем в ходе извержения привело к образованию катастрофического грязекаменного потока (так называемого лахара), который достиг города Армеро в 65 километрах от вулкана. За одну ночь погибло около 30 тысяч человек.

Пути распространения лахаров в случае активизации Эльбруса хорошо известны - долины рек Баксан, Малка и Кубань.

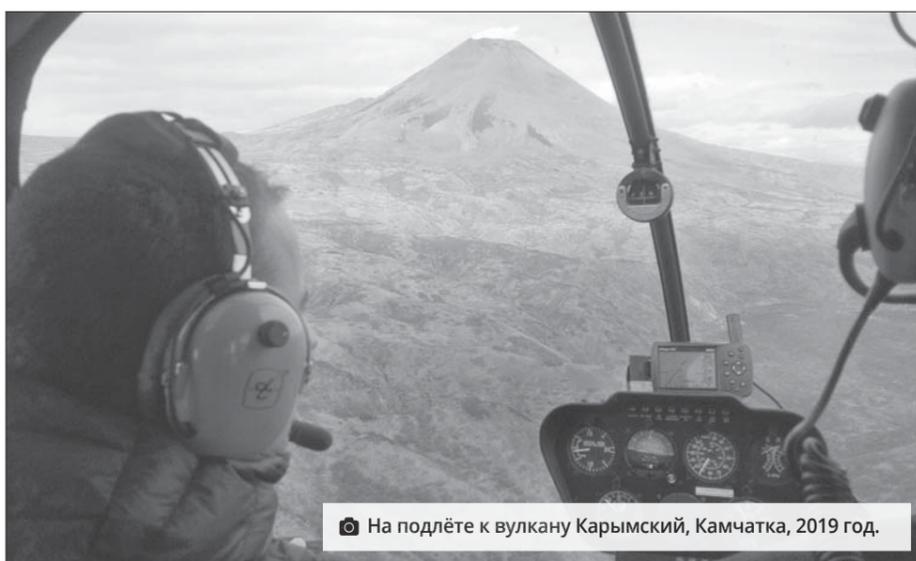
Кстати, Руис снова просыпается. Так, в начале апреля в регионе происходило до 6000 землетрясений в сутки. Это может быть связано с перемещением магмы в разломах под вулканом. Еще один показатель пробуждающейся активности - столб пепла, который Руис изверг 7 апреля. Эвакуированы близлежащие населенные пункты. Вулкан на сегодня в состоянии извержения, понаблюдать за которым можно в прямом эфире (<https://www.youtube.com/watch?v=k9NZpRJR-Hc>). Правда, смотреть там пока не на что, по большей части кратер скрыт в облаках, но местные ученые ожидают пароксизм (резкое усиление деятельности) и ведут непрерывный мониторинг всеми доступными средствами.

Любителям понаблюдать за вулканами в режиме реального времени могу также порекомендовать агрегатор трансляций материалов визуальных наблюдений со многих вулканологических обсерваторий мира - <https://www.youtube.com/watch?v=CzsUTKcWxxc>, где нередко можно увидеть и наши камчатские вулканы.

Мегасайенс в горе Андырчи

- Как часто вы бываете в Кабардино-Балкарии?

- Давно там не был. В 2007 году мы начали строить геофизическую обсерваторию на Кавказе и продолжаем, несмотря на определенные трудности. В окрестностях вулкана Эльбрус, в Баксанском ущелье, расположена



На подлёте к вулкану Карымский, Камчатка, 2019 год.

Из истории

Извержение вулкана Невадо-дель-Руис высотой 5300 м случилось 13 ноября 1985 года. Работавшие там итальянские вулканологи заранее сообщили о совершенно определенных изменениях в характере выделения и составе газов на склонах и из жерла вулкана, которые обычно происходят именно при приближении магмы к поверхности. Но местные власти ничего не предприняли. Видимо, решили, что «обойдется», раз уже 140 лет не было никаких извержений. Не обошлось.

Баксанская нейтринная обсерватория Института ядерных исследований РАН. Так получилось, что мы сначала работали экспедициями, а потом начали сотрудничать с нашими коллегами - физиками. «Нейтринка» стала основным пунктом установки геофизического оборудования.

- Я читала, что обсерватория находится прямо в горе.

- Да, в гранитном массиве горы Андырчи на отметке тысяча восьмисот метров над уровнем моря. Там забурены две четырехкилометровые штольни «Главная» и «Вспомогательная» с рабочими помещениями. Сейчас такое научное сооружение назвали бы мегасайенс. Однако этот научный мегапроект создали еще в советское время для решения фундаментальных задач физики элементарных частиц, изучения космических лучей. Специально построены уникальные установки, например германий-галлиевый нейтринный телескоп, единственный в России. В нем сосредоточена чуть ли не половина всего галлия, что добыт на нашей планете. Телескоп построен для ис-

Справка «КИ»

► Как все работает. Все вулканы имеют как минимум один магматический очаг, который может доходить до сотен кубических километров. От очага к поверхности ведет магмовод - вулканический канал. Иногда образуются побочные каналы, которые формируют дополнительные центры извержения. При этом расплавленная горная порода в магматических очагах может себя не проявлять: в таких случаях говорят, что вулкан спит.

► Движущая сила любого извержения - газы, растворенные в магме. Когда возникают условия для мгновенной дегазации, то она вскипает. Что-то похожее мы видим при резкой откупорке бутылки игристого вина. Если магма достигает земной поверхности, изливается на нее, а большая часть газов поступает в атмосферу, то это и есть вулканическое извержение или вулканизм.

► Состав вулканических газов любого вулкана мира таков: 80-90 процентов - водяной пар, 10-12 процентов - углекислый газ и лишь 5-7 процентов - те самые ярко пахнущие газы, которые ассоциируются у нас с вулканами: оксиды серы, фтор, хлор, сероводород.

мостанциях оборудование по большей части не обновлялось с советских времен и представляет собой, по сути, все еще работающие, но уже потенциальные экспонаты для музея сейсмологической аппаратуры Геофизической службы РАН.

- Какое, по вашему мнению, в нашей стране самое безопасное место? Где меньше всего вероятность катаклизмов?

- Безопасность - понятие относительное, и, на мой взгляд, совсем не обязательно ограничиваться масштабами нашей страны. Насколько безопасно находиться на нашей планете, если подумать об астероидной опасности или о массивном выбросе вещества солнечной короны в направлении Земли? Подобные явления гарантируют быструю глобальную катастрофу, но почему-то актуальной темой для СМИ остается лишь возможность извержения уже поднадоевшего всем североамериканского «супервулкана».

На самом деле, в кальдере Йеллоустоун гораздо чаще происходят обычные, так сказать, «не супер» извержения, сравнимые с взрывом горы Святой Елены в той же Северной Америке в восьмидесятых годах прошлого века. Такое событие местного значения угрожает разве что живописным пейзажам Национального парка.

- Вы смотрели трилогию «Властелин колец»? В конце фильма хоббиты, главные герои, подбираются к жерлу извергающегося вулкана, а потом лежат на острове, вокруг которого течет раскаленная лава. Такое в жизни возможно? Наверное, воздух над лавой тоже раскален? Человек может выжить в таких условиях? Или такое под силу только хоббитам?

- Фильм смотрел давно и этот момент как-то не помню. В интернете немало видеосюжетов о любителях острых ощущений, которые, например на Гавайях, бегают на потеху своих подписчиков по только что застывшей лаве с последующим тушением подгорающих башмаков. Не подкачали и наши туристы на Камчатке: есть видео с запеканием картофеля в фольге у фронта медленно движущегося лавового потока. Тем не менее для взятия образцов расплава непосредственно из раскаленной лавы вулканологи надевают специальные теплозащитные костюмы. Кроме того, не стоит недооценивать эффект от воздействия вулканических газов, щедро выделяемых свежей лавой.

- Наш традиционный вопрос в интервью с ученым. Если бы была возможность получить ответ на абсолютно любой вопрос, что бы вы спросили? Какая тайна мироздания не дает вам покоя?

- Если выбирать из тайн мироздания, то это время, а точнее, его физическая природа.

это мы делаем на их земле. Я объяснил, что мы изучаем вулкан, пытаемся понять, насколько он опасен, может ли проснуться и что произойдет, если будет извержение. Сказать то, что мое повествование произвело впечатление - ничего не сказать. Я поспешил успокоить местных жителей, заверил, что ближайшие лет 300 бояться нечего. Но это не помогло, ребята крепко разволновались: «Тут же будут жить наши внуки, правнуки!». Хорошо, когда люди смотрят в будущее и думают о своих потомках.

- Что нужно для того, чтобы обеспечить полную безопасность регионов юга России? К чему бы вам хотелось привлечь внимание?

- Данный вопрос выходит далеко за рамки научной проблематики, охватываяшей затронутые нами опасности эндогенной природы - вулканизм и сейсмичность. И все же, как мы уже говорили ранее, вулканизм на Кавказе - проблема грядущих поколений, вопросы же сейсмотехники напрямую связаны с соблюдением норм и правил строительства в сейсмоопасных регионах. Последствия несоблюдения аналогичных нормативов мы имели нечастно засвидетельствовать после серии катастрофических землетрясений в Турции и Сирии.

Если же говорить о том, что лично меня беспокоит как ученого, так это отсутствие современной сети сейсмологических наблюдений в Крыму. Дело в том, что на существующих там сейс-

- Как местные относятся к исследованиям ученых?

- Как-то произошел забавный случай в Баксанском ущелье, где мы проводили геомагнитные исследования. К нам подъехали молодые местные ребята и стали грозно интересоваться, что