



ПОДВЛАСТНА ЛИ ИЗУЧЕНИЮ СТИХИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ?

Вряд ли стоит напоминать о том, какой страх и беспомощность охватывает человека, когда земля становится хлябью, а дома начинают ходить ходуном. Что происходит в такие моменты, есть ли спасение от землетрясений?

Э. Асташонок, г. Иркутск

Наш собеседник — главный научный сотрудник Института земной коры СО РАН, доктор геолого-минералогических наук Валерий Васильевич Ружич.

Сейсмогеологией увлекся ещё в студенчестве, более сорока лет назад. Совмещал учёбу и работу в институте. И уже более пятнадцати лет занимается прогнозированием землетрясений.

— Точное время и место, где случится землетрясение, указать нельзя — слишком много факторов на это влияет. Но мы говорим о возможности того или иного события с вероятностью до 70–75 %. Можем, например, утверждать, что для Иркутского, Шелеховского, Черемховского районов сейсмические события с большой энергией не предвидятся. Вероятность землетрясения более семи-восьми баллов здесь очень невысока, но, тем не менее, предупредительные меры принимать нужно, начиная с учёта сейсмостойкости в строительстве и заканчивая работой с населением.

Чтобы увеличить эффективность и точность сейсмопрогнозирования, надо объединить усилия специалистов разных институтов. Сейчас прогнозом в ИрНЦ занимаются единицы — я да Кирилл Георгиевич Леви. А прогноз — дело сложное, ответственное. Проблема ведь не только в своевременном предупреждении, но и в постоянном наблюдении, разработке способов реагирования. В прошлом году мы предупредили, что будет два землетрясения, шести-семи балльные, в таком-то и таком-то местах. Выводы передали в МЧС. И всё подтвердилось.

В свое время я каждый квартал подавал информацию в МЧС Иркутска о том, где может случиться событие. Землетрясения, как правило, происходили в местах ожидания. Но можем ли мы говорить, что безопасность населения от этого возросла? Взять Селенгу — район сейсмоопасный, в 1862 году там тряхнуло на 10 баллов и Иркутск — на восемь. Но тогда нечему было особенно разрушаться, единичные каменные дома слегка потрескались. А сейчас у нас много зданий с низкой устойчивостью, аварийных, 12-этажки стоят на болоте — им достаточно небольшого сотрясения. Много утечек из водопроводов, канализации, грунты ослаблены — город стал очень уязвим.

Сейчас решено организовать Центр мониторинга и прогноза на базе Института земной коры. Причем, он будет работать не только по землетрясениям, но и по другим природным угрозам — оползням, обвалам, наводнениям. В Иркутске мощный научный

центр, много хороших специалистов. На недавнем конкурсе проект сотрудников инновационно-внедренческого центра ИЗК СО РАН «Создание инновационной технологии оценки сейсмической опасности в режиме реального времени и информационной системы оповещения населения» получил самый высокий балл. В его основу положены разработки, позволяющие делать средний и краткосрочный прогноз землетрясений по результатам мониторинга на геодинамических полигонах.

— Вы продолжаете эксперименты по снижению силы землетрясений? Как к вашей идее относятся в научных кругах?

— Как относятся в научных кругах? Люди пока не готовы к такому уровню знаний. Есть же присказка: любая идея проходит три стадии: «какая чушь», «в этом что-то есть» и, наконец, «да кто же этого не знает».

Переходим ко второй стадии — идея обрывает плотью. И расчёты, и натурные эксперименты доказывают, что управлять деформацией в зонах разлома можно. Но надо проводить эксперименты не на маленьких объектах, а это требует больших денег. Сейчас на слуху триггерные эффекты, когда маленькими воздействиями можно вызвать сильные последствия. Что мы и разрабатываем.

— А опасность при этом как-то просчитывается?

— Я нашел способ, как воздействовать. Ответ довольно простой, он лежит на поверхности. Изменяя режим воздействия, мы меняем режим откликов. В 1988 году, когда у нас только стали появляться компьютеры, пришла идея использовать их для изучения сейсмических процессов. Сейсмостанции фиксируют эпицентры, время, силу, расположение. А что же происходит перед сильными землетрясениями? Выяснилось, что существуют разные факторы. Я шёл геологическим путем, сейсмологи — в основном физическими методами. Но споры до сих пор не утихают.

Сейчас наступил новый этап, программа развивается, выполняют её хорошие специалисты, но за границей. У неё много приложений. Например, программу использовали для горного дела. Мы тоже занимаемся разработкой триггерных эффектов. Но чем выше голова над толпой, тем больше на неё сыплется шишек. Из за рубежа зовут — приезжайте, присылайте статьи. Но это же просто бесплатная раздача идей. Американцы такие исследования засекретили, нет публикаций по этой теме.

Часто задают вопрос — а вдруг вы вызовете сильные землетрясения? Созданием искусственных землетрясений занимаются не только в России. Но нашими научными испытаниями мы особо грозных сил природы разбудить не можем. Чтобы научиться разряжать землетрясения, надо, как я уже упоминал, отрабатывать технологию на больших объектах. Это японцам с их перенаселенностью негде такими испытаниями заниматься, а у нас можно найти подходящие места.

— Какие ещё способы защиты от землетрясений известны?

— К примеру, сейсмическое районирование. Сейсмогеологи выявляют места, где были землетрясения и снова могут повториться, такие, как в дельте Селенги — на десять баллов. Очевидно, и дома нужно здесь строить с учётом такой потенциальной сейсмоопасности. К примеру, в Турции много возведенных по этой технологии зданий.

Или в Японии.

— Но как всё же избежать беды?

— Лучше всего землетрясения предотвращать. В 2004 году нами предложен способ, который позволяет управлять землетрясениями, патент выдан в 2006-м. Он разработан на основе натуральных экспериментов на небольших разломах. Для того, чтобы вести речь о крупных землетрясениях, нужен другой уровень вложений, оборудования и последовательный переход к более масштабным объектам. Надо учиться моделировать, бурить многокилометровые скважины. На небольших объектах мы учимся заблаговременно сбрасывать напряжение в местах подготовки землетрясений. Считаю, это реально, технически и теоретически обоснованно. Есть поддержка и со стороны зарубежных специалистов. Сейчас идеология такая: прогноз прогнозом, разумеется, надо знать, где готовится землетрясение, и пробовать воздействовать на очаг таким образом, чтобы скопившаяся энергия недр, готовая выплеснуться, была отведена. Можно вести профилактические взрывы, бурить глубокие скважины, закачивать воду. Мы это делаем.

Искусственные землетрясения человек научился вызывать очень давно — с тех пор как начал строить глубокие шахты, вести подземные горные выработки. Человек врубается в высоконапряжённую среду, взрывает, копает — он провоцирует землетрясения, которые называются горными ударами. По силе они похожи на слабое землетрясение. Но ведь и эти удары тоже можно прогнозировать.



Тектоника ледовых плит.

Думается, гораздо полезнее для всех было бы изучение сейсмологии непосредственно на горных выработках. Мы проводим эксперименты на байкальском льду — там те же трещины, разломы. Получается модель в уменьшенном масштабе — полигон в 630 километров длиной. В своё время Николай Леонтьевич Добрецов предложил: давайте найдем деньги, проекты и будем использовать лед как модельный материал. Шесть лет этим занимаемся, этап закончился. Мы пришли к выводам, что надо учиться прогнозировать ледовые удары как землетрясения. Работа тяжёлая, опасная: холод, можно провалиться, утонуть. Но результаты есть. Существует несколько факторов, которые приводят к возникновению ледовых ударов. Прогнозировать их очень сложно, так же как землетрясения. Точный краткосрочный прогноз — за часы или за дни — сделать невозможно, потому что мы не знаем, каким будет сочетание факторов: как ветер дунет, в какую сторону, как течение изменится, как солнце себя поведет.

А ещё — машины проедут, тракторы. Всё влияет на подготовку ледового удара.

Мы научились провоцировать ледовые удары. Видим, что в таком-то месте трещина стантовая через Байкал пройдёт, ищем наиболее напряженные места, ждем благоприятных факторов, к примеру, тёплого дня, обычно в марте, когда лёд начинает сильно деформироваться, плюс ветер... В прошлом году провели такой опыт: представляете, лёд кругом, твердыня. Нашли подходящее место. Под лёд заложили заряд. Взорвали, пятнадцать минут проходит — и на глазах разьежжается двухметровая трещина. Напряжение на этом участке плавненько разрядили.

— Как градоначальники реагируют на ваши предупреждения?

— В этом весь фокус заключается — от землетрясений в основном страдает население. А кто-то даже наживается, к примеру, строительные компании. Чем больше домов развалится — тем больше заказов. Поэтому для тех, кто распоряжается финансами, это не столь важная проблема. Вот и не развиваются наши исследования на должном уровне. В Америке, замечу, из хорошей идеи сразу пытаются сделать оружие, об этом много писали. Считаю, что тектоническое оружие, цель которого — вызывать искусственное сильное землетрясение на территории противника, технически очень сложно и бессмысленно, т.к. прежде всего невозможно обеспечить высокую точность.

Из финансовых крох, выделяемых по проекту, мы создаем аппаратуру, которая будет стоять на льду и передавать по радиоканалу информацию прямо в институт в режиме он-лайн. Когда потребуется — будем выезжать на место.

В прошлом году, когда произошло японское землетрясение, мы как раз были на льду. Байкал на него среагировал. Ледовый покров — это как полиэтиленовая пленка в ванне, даже ещё тоньше. Быстрые сейсмические волны преобразовались, превратились в медленные, плавные. Когда начинают раскачиваться берега и уровень воды меняется, трещины открываются, возникают тепловые потоки, муть поднимается. То есть Байкал отреагировал как очень чуткая мультисистема. Это говорит о том, что сильные землетрясения влияют на подготовку других землетрясений, что ещё больше усложняет прогноз.

— Активность Солнца влияет на сейсмологию?

— Одиннадцатилетний цикл солнечной активности статистически подтверждается. Солнце несколько лет молчало, сейчас выбросы сильнее. Прямая связь с Солнцем — через лёд, он начинает морщиться, трескаться. А в принципе Солнце влияет на деформацию земной коры, на скорость вращения. Механизмы магнитного взаимодействия с ядром не очень изучены. Но одиннадцатилетние циклы выделяются в сейсмическом режиме. Есть ещё полувековые, вековые. У нас сорокапятилетние циклы: когда верхушка такого цикла совпадает с пиком одиннадцатилетнего — жди беды. Но к счастью, это нечасто бывает.

Фото В. Короткоручко

стр. 5

[в оглавление](#)

