

Когда земля уходит из-под ног

Пресс-конференция, посвященная природным катаклизмам, с участием академика Н.Л. Добрецова, директора Геофизической службы СО РАН д.г.-м.н. В.С. Селезнева, старшего научного сотрудника Института геологии и минералогии СО РАН к.г.-м.н. К.Д. Литасова, только что вернувшегося из Японии, и ведущего научного сотрудника Института вычислительной математики и математической геофизики, специалиста по цунами д.ф.-м.н. В.К. Гусякова прошла в Доме ученых СО РАН.

Природные катастрофы — неотъемлемая часть нашей жизни, человеку они неподвластны, но минимизировать риски и последствия этих катастроф — обязанность науки и всего общества. Взять два землетрясения, произошедшие в 1980 году, одинаковые по магнитуде, но имеющие совершенно разные последствия — в Сан-Франциско, где погибли 40 человек, и в Спитаке, где погибли 40 тысяч, и главным образом потому, что дома там были построены с нарушением всех правил. И два цунами — в Индонезии в 2004 году, где жертв было больше, чем в Японии, хотя там волна распространялась медленно и при хорошей организации можно было вообще избежать жертв.

Число жертв и ущерб от землетрясений нарастают непрерывно, хотя количество землетрясений примерно то же самое. Но увеличивается население, растет промышленность, в том числе опасная. Кроме того, природные катастрофы часто провоцируют еще и техногенные катастрофы. Случай с атомной электростанцией «Фукусима-1» — пример того, что мы сами себе создаем дополнительные риски, если не соблюдаем определенные правила.

— Район между Японией и Индонезией — один из самых крупных очагов землетрясений на планете, — рассказывает ак. Н.Л. Добрецов. — Возле японского острова Хонсю, где сейчас произошло землетрясение, находится так называемая зона субдукции — океаническая Тихоокеанская плита погружается под Японию, и землетрясения там происходят почти исключительно в зоне контакта погружающейся плиты с вышележащими породами. В этот раз оно произошло на этом контакте на глубине 80 км и в 80 км от берега. Довольно сильное землетрясение в Кобе 1995 г. совсем другое — там сработал опережающий сдвиг, как в Алтае-Саянской области.

Землетрясения, связанные со сдвигами, считаются более опасными. Один из американских сейсмологов называет разломом-убийцей Сан-Андреас — знаменитый тектонический сдвиг в Калифорнии, где происходит больше всего землетрясений. Землетрясения, связанные с зонами субдукции, опасны именно проявлениями цунами. Особенно велика опасность цунами вокруг Тихоокеанского обрамления. Долгое время считалось, что Индийский океан нецунामीопасный, поэтому во всей Юго-Восточной Азии не было службы цунами. Двести лет цунами там не было, но оно всё равно произошло, потому что там есть активная зона субдукции вдоль Явы и Суматры. Как раз там, где она заканчивается и переходит в разлом на границе с Андаманским морем, и произошло в 2004 г. очень сильное цунамигенное землетрясение.

Цунами возникает в результате целого комплекса причин — при землетрясениях, сопутствующих оползням, при мощном извержении вулкана. Когда в конце XIX века взорвался вулкан Кракатату в Индонезии, тоже было сильное цунами. Возникновение цунами зависит от динамики землетрясения, от того, насколько мощным был вертикальный толчок и как эта мощность передавалась в толщу воды. Сейсмическая волна от землетрясения идет со скоростью 8 километров в секунду, а волна цунами намного медленнее — со скоростью самолета. Разница очень большая. Поэтому возможно сделать предупреждение о времени прихода цунами в различные районы, удаленные от землетрясения. Волны цунами становятся всё выше и выше по мере приближения к берегу и могут достигать десятков метров на мелководье. Когда землетрясение происходит рядом с берегом, как в Японии, успеть что-то предпринять трудно. А если за тысячу километров, то до появления волны проходят часы, и сейсмологи могут рассчитать время прихода и силу волны и при необходимости вывезти людей в безопасное место.

Сейсмология — для посторонних запутанная наука, где в баллах измеряются несколько разных вещей, — проводит краткий ликбез В.С. Селезнев. — Энергетический параметр, который характеризует выделенную при землетрясении энергию, называется магнитудой. Землетрясение магнитудой 2 балла по шкале Рихтера — слабое, 6 — умеренное, 8,5 — сильное. В Японии было 9 баллов. Выделилась сумасшедшая энергия — 10 в 20 степени джоулей, т.е. энергия, равная миллиону бомб, сброшенных на Хиросиму (т.е. на площади 1000х1000 км на каждый квадратный километр по одной хиросимской бомбе).

Второй параметр землетрясения — сотрясаемость. Если вы находитесь в здании, а мимо него прошел трамвай, и вы почувствовали — это сотрясаемость 3-4 балла. Если в стенах появились трещины — это 6 баллов. Сотрясаемость и магнитуда — совершенно разные величины. В Новосибирске по карте сейсмического районирования возможно землетрясение, которое приведет к сотрясаемости в 6 баллов. Граница между 6 и 7 баллами — это Академгородок. Точность сейсмического районирования очень важна, потому что это еще и экономический параметр: при повышении сейсмичности на один балл, строительство домов будет обходиться на 10—30 % дороже, а это миллионы и даже миллиарды рублей.

Впечатлениями очевидца с журналистами поделился К.Д. Литасов: — Во время землетрясения я находился в научной командировке недалеко от области самых сильных толчков — в г. Сендай префектуры Мияги. Последнее разрушительное землетрясение в этом же районе произошло в 1979 году, до этого с периодичностью примерно в 20 лет происходили сильные землетрясения в той же точке, где и 11 марта. Начиная с 1999 года там ожидали нового сильного толчка. В связи с этим в г. Сендай были перестроены многие здания. В частности, институт, в котором я работал, был перестроен и укреплен новыми металлическими балками. Вообще после 1979 года все здания в Сендае строились с учётом сильного землетрясения.

Во время толчков я находился на работе. Первый толчок был очень мощный. Время землетрясения и сильная вибрация были порядка 5 минут. Сначала шло по нарастающей, где-то через минуту были самые мощные толчки, которые ощущались на поверхности. По правилам нужно находиться в здании, пока не кончится первая серия толчков, потому что, выбегая, можно получить травму от падающих стекол или кусков штукатурки. Мы, к сожалению, не следовали этому правилу, а сразу, ещё до начала самых сильных толчков, выбежали из здания по пожарной лестнице. Во время землетрясения мы находились на стоянке автомашин: машины подпрыгивали вокруг нас на полметра, стоять на поверхности земли было практически невозможно. Те, кто выбежали из здания следом за нами, падали, потому что волной их сбивало с ног...

Япония, наверное, самая подготовленная к землетрясениям и цунами страна. Но даже их подготовка не хватило, чтобы предотвратить последствия от цунами. Самое большое разрушение от землетрясения в г. Сендай — на железнодорожной станции рухнула крыша. В основном здания остались целыми, хотя внутри всё летало, вся мебель была разрушена в крошку. Через полтора часа после землетрясения мы смогли войти в здание, чтобы забрать вещи, потому что было холодно, а все выбежали, в чём были. Везде была четкая организация — два часа нас не отпускали с работы (наверное, на всех рабочих местах было так же) для того, чтобы по городу могли свободно проехать машины скорой помощи и пожарные. После проверки здания нас всех отпустили по домам, и тогда начался транспортный коллапс.

Кроме того, сразу отключилось электричество, мобильная связь. Мы не знали, что с нашими родными, ничего ещё не знали о цунами. Просто было страшно от того, что произошло такое землетрясение. Потом узнали, что все родные целы и здоровы. Около двух суток мы находились как бы в эвакуации — в ближайшей школе, ночевали там же. Первые сутки трясло практически непрерывно, толчки были порядка 5—7 баллов, причём не только в той точке, где произошло самое мощное землетрясение, но в разных точках вдоль всего Тихоокеанского побережья.

В самом Сендае от землетрясения погибли всего 4 человека. Все ужасы, что показывали по телевизору, происходили в прибрежной зоне. Все прибрежные населённые пункты были просто сметены, причём во многих случаях у людей не было возможности бежать из дома, потому что цунами пришло сразу за землетрясением — невозможно было даже оповестить людей. Конечно, десятки тысяч, а может, и сотни тысяч людей потеряли дома. Жертв порядка 20 тысяч, а может и больше, потому что были сообщения, что в одном конкретном городе до 10 тысяч человек не вышли на связь, и их не могут найти.

Многие страны стали сразу же эвакуировать своих граждан. На второй день вышел указ правительства префектуры Мияги, чтобы как можно больше людей, и японцев, и иностранцев, покинули префектуру для того, чтобы разгрузить ситуацию с продуктами, бензином и т.д., потому что в магазинах сразу же пропали продукты. Посольство России удалось организовать свой автобус, который приехал в г. Сендай. Мы тоже подружились — обзвонили сотрудников и студентов, кого смогли,



сказали, что будет автобус, и около 40-50 человек удалось вывезти.

До Токио добираться тяжело, кое-где дороги были разрушены. Из-за смещения плиты, на которой находится Япония, стрелочка навигатора показывала, что мы едем метрах в 20—30 от дороги, и только через несколько часов спутниковая система все нормализовала. Из Токио вылетели самолетом МЧС в Хабаровск, где нас встретили сотрудники МЧС, разместили по гостиницам. Впечатление от работы МЧС очень позитивное и приятное. Но до сих пор в Сендае остаются наши сотрудники, которые по каким-то причинам не смогли выехать, и просто российские граждане. У посольства не хватало сил, чтобы всех эвакуировать. Они занимаются в основном людьми, которые находятся в больницах и которые пропали без вести. Много российских граждан было в портах по Тихоокеанскому побережью, и о них часто ничего не известно. Мы должны все сделать, чтобы помочь им вернуться. Вы знаете, какая обстановка на АЭС в Фукусиме.

— Как в Японии будет развиваться ситуация с землетрясениями, не означает ли эта серия мощных землетрясений какого-либо глобального сдвига в сейсмической активности Земли?

В.С. Селезнев: Землетрясения происходят по определенным закономерностям. Произошло у нас Чуйское землетрясение магнитудой около 7,5 баллов в 2003 году, и сразу было ясно, что за ним последует несколько землетрясений шести-, пяти-, четырехбалльных. И эта активность будет продолжаться годы, но по испадующей. Восемь лет наблюдений говорят о том, что сейсмическая активность там все ещё повышается — трясет не сильно, но часто.

В том районе Японии вообще повышенная сейсмичность, anomalously высокой она будет ещё год, может быть, два. Несколько месяцев это будет особенно ощутимо. Первые дни вообще трясло постоянно — произошло 300 землетрясений магнитудой выше 5 баллов. У нас столько землетрясений за весь период наблюдений — за 40 лет не было.

— Природные катастрофы часто приводят к техногенным, как это случилось и сейчас. Существуют ли какие-то рекомендации учёных по поводу строительства крупных объектов, например, ГЭС, АЭС, и насколько им следуют?

В.К. Гусяков: Большинство АЭС, кроме французских, быть может, построены если не на самом берегу, то в прибрежной зоне, потому что они нуждаются в огромном количестве воды для охлаждения. Другое дело, что Япония — вообще не самый подходящий полигон для строительства атомных электростанций. Если посмотреть на карту Японии, то 90% её территории вообще не пригодны ни для какого строительства. Остается только узкая ниточка вдоль побережья и два пятна — район Токио и Иокогамы, Киото и Сендай. Поэтому, когда в 60-х гг. в Японии принимали решение о начале программы строительства АЭС, то, собственно, выбирать особенно было не из чего. И решение о строительстве первых двух АЭС — «Фукусима-1» и «Фукусима-2» — на

берегу океана было принято совершенно сознательно, потому что это была наименее населенная часть побережья. Там расположены деревушки, а южнее находится Сендай — город с населением почти 2 миллиона. «Фукусима-1» проектировалась с учетом всех обстоятельств и рисков, но на том уровне понимания, который был 40 лет назад. Они предусмотрели всё, поэтому само здание не пострадало. Катастрофа случилась из-за недостаточной продуманности системы аварийного жизнеобеспечения. Когда электричество отключилось, у них автоматически запустились дизельные генераторы для поддержания систем водоснабжения. Но на 55-й минуте все они одновременно замолчали, потому что на 52-й минуте (как мы посчитали) туда пришла первая волна цунами, а генераторы находились в здании, которое было расположено ниже реактора. Это дало старт всей цепочке проблем.

— Не изменят ли события в Японии отношение к атомной энергетике?

Н.Л. Добрецов: Конечно, удар по энергетике нанесен сильный. Япония считалась эталоном по безопасности, в том числе и атомных электростанций, а теперь многие люди уже не верят, что атомная энергетика безопасна. Но Фукусима строилась 40 лет назад, за эти годы произошёл огромный прогресс, сейчас и реакторы другие, и система автоматики лучше. Атомную энергетiku можно и нужно делать абсолютно безопасной, но при выборе места строительства нужно учитывать массу факторов, в том числе и микросейсмическое районирование. Нужно рассматривать все возможные сценарии, при которых может хотя бы временно нарушиться жизнеобеспечение станции.

— Есть ли служба, которая следит за сейсмической опасностью у нас, и есть ли в Новосибирске опасные объекты, которые могут пострадать от землетрясений?

В.С. Селезнев: Сейсмологическая служба в России находится в Академии наук, хотя она должна быть «государевой» службой. В Сибири за сейсмическую следит геофизическая служба СО РАН. От Читы до Ханты-Мансийска и от границы до границы — наша зона ответственности. Если произойдет землетрясение, мы должны оперативно в течение нескольких минут определить координаты и сообщить их МЧС и властям. В последнее время мы стали делать среднесрочные прогнозы, но, к сожалению, чтобы делать их точными, у нас не хватает аппаратуры и станций наблюдения. Два последних года в Сибири сейсмическое затишье. Это говорит о том, что в этом и следующем году сейсмическая энергия будет выделяться чаще и больше. Первое землетрясение уже произошло недалеко от Саяно-Шушенской ГЭС, одно из самых сильных в этом районе. Только что произошло достаточно сильное землетрясение на востоке Байкальской рифтовой зоны. Активность нарастает.

Здания и сооружения в Новосибирске рассчитаны на 6-балльную сотрясаемость, а ответственные объекты, как правило, ещё на балл выше.

(Окончание на стр. 5)