В минувший понедельник ночью у восточного побережья Камчатки произошло очередное землетрясение. В Петропавловске-Камчатском ощущались толчки силой до трех баллов. По информации сейсмостанции «Петропавловск» камчатского филиала Единой геофизической службы РАН, эпицентр находился в море, юго-восточнее мыса Шипунский, в 81 километре от Петропавловска-Камчатского, на глубине примерно 50 километров. В краевой столице ощущались два подземных толчка. В зависимости от района города, их сила составила от двух до трех баллов.

Днем 4 января 2018 года жители Петропавловска-Камчатского ощутили землетрясение. Сейсмологи оценили его интенсивность в четыре балла.

Два сильных подземных толчка разбудили жителей южных районов Камчатки в ночь с 22 на 23 декабря 2017. Эпицентр сейсмособытий находился в Кроноцком заливе.

Первое землетрясение магнитудой 6,4 произошло в 2:44 по камчатскому времени примерно в 170 км северо-восточнее Петропавловска-Камчатского на глубине 47 км под морским дном. В краевом центре оно ощущалось с силой до 4–5 баллов. Второй подземный толчок произошел в 3:36 ночи также в Кроноцком заливе в 160 км от краевого центра. Его эпицентр находился на глубине 46 км под морским дном. Магнитуда второго землетрясения составила 5,1. В краевом центре оно ощущалось с силой до 3 баллов.

18 сентября 2017 днем в акватории Авачинского залива произошло землетрясение на глубине 76 километров. Расстояние до береговой линии составило 6 километров. Магнитуда сейсмособытия составила 4,6.

Землю нашу мы привыкли считать чем-то незыблемым, прочным. На ней мы возводим самые тяжелые сооружения, углубляя их фундамент тем глубже, чем они тяжелее. Поэтому, когда земля начинает колебаться под ногами так, что на ней нельзя устоять, когда раскачиваются деревья, и на наших глазах разваливаются прочные здания, простоявшие десятилетия, когда из глубин раздается гул и грохот, человека охватывает ужас, он теряет голову, не знает куда бежать, где спасаться от грозящей гибели.

А между тем наша Земля содрогается постоянно. Ученые-сейсмологи обнаружили, что каждый год случается от восьми до десяти тысяч землетрясений (примерно одно землетрясение каждый час). В действительности их гораздо больше, т. к. две трети земной поверхности покрыто водой, на которой нет станций, записывающих все, даже слабые сотрясения почвы, да и на материках обширные площади таких станций не имеют. К счастью, в большинстве случаев землетрясения так слабы, что человек их не ощущает. Он начинает их замечать, когда вещи в доме уже потрескивают или стукаются друг о друга. Но эти землетрясения еще безобидны. Немного страшнее те, при которых звенит посуда, качаются висячие лампы и дребезжат стекла в окнах – такие землетрясения уже тревожат нас. А когда начинает сыпаться штукатурка, падать предметы, а в стенах появляются трещины, люди невольно выбегают из зданий, потому что чувствуют себя в большей безопасности на улице, чем в закрытом помещении, которое становится похожим на мышеловку или западню.

Таких землетрясений в течение года бывает несколько десятков, а еще более сильных, которые разрушают города и губят тысячи людей, – только единицы. Еще реже случаются катастрофические землетрясения, при которых в течение нескольких минут погибает больше людей, чем от эпидемий или сражений. За комментариями мы обратились к Валерию Николаевичу Дроздюку, главному конструктору ГУП «Камчатскгражданпроект», который более 40 лет занимается расчетами и конструированием сейсмостойких зданий. Специалист рассказывает: «Работая в проектном институте, я постоянно сталкиваюсь с беспокойством людей в связи с землетрясениями. И понимаю, что это связано, в основном, с непониманием природы землетрясений и их последствий. Как правило, первичную информацию о землетрясении, записанную сейсмостанциями в виде «баллов по шкале Рихтера» несведущие люди принимают как силу землетрясения. Информация в СМИ – это сила землетрясения в магнитудах – величинах, характеризующих энергию, выделенную землетрясением. Ныне действующую шкалу магнитуд создал в 1956 году американский сейсмолог Чарльз Рихтер, чьим именем она и названа. Сеть сейсмостанций, расположенных вокруг очага землетрясения, регистрирует на своих сейсмографах направление сигнала, время прихода сейсмических волн и перемещение грунта. На пересечении лучей сигнала, полученных как минимум от трех сейсмостанций, сейсмологи определяют расстояние и глубину, а по перемещению грунта в данной точке – магнитуду землетрясения.

Чтобы представить себе энергию землетрясения, можно привести пример. При Спитакском землетрясении в Армении в 1988 году была выделена энергия, равная магнитуде М7, что соответствовало взрыву примерно 14 хиросимских атомных бомб. При этом интенсивность землетрясения в баллах в городах, близких к эпицентру, значительно превышала магнитуду. Так, в Спитаке интенсивность была 9–10 баллов, в

Ленинакане – 8–9 баллов. Средняя (базовая) сила землетрясения в конкретной точке не равна магнитуде, а зависит от расстояния до эпицентра, глубины очага и сейсмологических свойств литосферы (коры земли, в которой произошло землетрясение, на которой расположен населенный пункт). Интенсивность землетрясения увеличивается с возрастанием магнитуды и близостью расстояния до эпицентра. 7–8-балльное землетрясение может произойти при магнитуде 6, охватив территорию в радиусе 50 километров, а 9-балльное – при магнитуде 7. При 8-балльной магнитуде в радиусе до 100 км могут ощущаться воздействия силой до 9 баллов и выше. Ну а при магнитуде 9 в городе будет 9–10-балльное землетрясение, даже если эпицентр будет находиться на расстоянии 200–300 км от города.

Теперь напомню, что такое интенсивность землетрясения, выраженная в баллах. В таблице приведены выдержки из действующей международной сейсмической шкалы интенсивности землетрясения MSK-64, составленной в 1964 году учеными-сейсмологами С. Медведевым (СССР), У. Шпонхеер (Германия) и В. Карник (Чехословакия).

Балл

Землетрясение

Описание проявлений

Ускорение грунта см /сек^2

1

Неощутимое

Колебания обнаруживаются только приборами.

2

Едва ощутимое

Ощущается людьми, находящимися в покое.

3

Слабое

Ощущается многими, но не осознается, что это землетрясение.

4

Заметное

Дребезжание оконных стекол, посуды.

5

Пробуждение

Раскачиваются люстры, беспокоятся животные.

25

6

Испуг

Легкие повреждения в зданиях, тонкие трещины в штукатурке. Многие люди пугаются, выбегают

50

7

Повреждение зданий

Трещины в штукатурке, выколы кусков бетона, тонкие трещины в швах. Люди испуганы, выбегают

100

8

Сильные повреждения зданий

Крупные сквозные трещины в стенах, падают дымовые трубы и парапеты. Обламываются ветки

200

9

Всеобщие повреждения зданий

Разрушаются стены и перекрытия. Разрывы трубопроводов, повреждения дорог. Трещины в груп

400

10

Всеобщие разрушения зданий

Серьезные разрушения и обвалы. Трещины в грунте до 1 метра, искривление дорог, оползни ск

800

Повреждения зданий приведены условно, так как в шкале они относились к зданиям, построенным без учета сейсмических нагрузок.

У нас на Камчатке большинство зданий, особенно на восточной стороне полуострова, строились с учетом сейсмической нагрузки от 7 до 9 баллов. Многие из них проверены тремя 7-балльными землетрясениями: 1952, 1959 и 1971 годов.

Наименее сейсмостойкими проявили себя старые мелкоблочные 3–4-этажки, сделанные из пустотелых блоков. Поэтому они усиливаются в первую очередь. Крупнопанельные здания, даже старой серии 1-464 АС (так называемые «хрущебы»), проявили себя наиболее сейсмостойкими, они были спроектированы на 8–8,5 баллов.

Новые крупнопанельные здания с эркерами и балконами, а также строящиеся монолитные здания различной этажности рассчитаны на 9-балльную нагрузку. Однако это не значит, что в этих зданиях не будет никаких повреждений. Наши сейсмические нормы рассчитаны на то, чтобы в зданиях при крупных землетрясениях (от 7 баллов) стали раскрываться трещины, которые самортизируют сейсмические нагрузки, и чтобы при максимальном (расчетном) землетрясении эти повреждения достигли бы

максимальной величины без разрушений, опасных для жизни людей и поломки ценного оборудования.

Это значит, что после 7–9-балльного землетрясения все равно потребуется косметический ремонт. Поэтому не надо сразу впадать в панику при виде естественных трещин после землетрясения. Просто их необходимо показать специалистам.

Следует также отметить, что подсчитанные по графикам баллы для какой-то конкретной точки или здания могут не совпадать с описаниями, приведенными в таблице выше. Ведь интенсивность землетрясения, подсчитанная по формулам, предполагает, что в данной точке находятся средние грунты (плотные и водоненасыщенные). Если здание стоит на рыхлых или насыпных грунтах, то сейсмическая нагрузка увеличивается до 1 балла. Если под зданием скальные грунты, балльность может снизиться, соответственно, на единицу».

Соотносятся ли как-то землетрясения с другими явлениями природы? Статистика показала, что землетрясения случаются: 1) чаще осенью и зимой, чем весной и летом (соотношение 4:3); 2) чаще во время новолуния и полнолуния; 3) чаще в перигее, т. е. во время нахождения Луны на наименьшем расстоянии от Земли; 4) удары бывают чаще и сильнее во время нахождения Луны на меридиане данного места.

Предотвращать землетрясение человек не в состоянии: в его силах, в лучшем случае, только заблаговременно предупреждать о них, чтобы люди успели спастись, и возводить такие сооружения, которые выдерживают даже сильные сотрясения.

Принципиальная прогнозируемость сейсмических катастроф долгие годы никаких сомнений не вызывала. Землетрясения пытались прогнозировать и ученые, и разного рода предсказатели и экстрасенсы. Однако оказалось, что даже в районах, где ведутся непрерывные тщательные наблюдения – в Калифорнии (США), Японии, – сильнейшие землетрясения всякий раз случаются неожиданно. Получить надежный и точный прогноз пока не удается. К сожалению, ученые до сих пор не знают всех деталей физических процессов, связанных с землетрясениями, и методов, какими их можно точно предсказывать. Заявляемый метод прогноза, который бы был подтвержден как верный, должен обеспечить ожидаемую магнитуду с определенным допустимым отклонением, хорошо определенную зону эпицентра , диапазон времени, в которое произойдет событие, и вероятность того, что оно действительно произойдет. Данные,

на которых основан прогноз, должны поддаваться проверке, и результат их обработки должен быть воспроизводим. Пока таких методов не заявлено.

Ведь очевидно, что даже без специальных исследований можно уверенно «прогнозировать», например, в высокосейсмичной зоне перехода от азиатского континента к Тихому океану в ближайшие 100 лет сильное землетрясение. Столь же «обоснованно» можно утверждать, что в районе острова Итуруп Курильской гряды завтра в 14:00 по московскому времени произойдет землетрясение с магнитудой 5,5. Но цена таким прогнозам – ломаный грош. Первый из прогнозов вполне достоверен, но никому не нужен ввиду его крайне малой точности; второй достаточно точен, но также бесполезен, ибо его достоверность близка к нулю.

Что же касается редких примеров успешных прогнозов, то они, по мнению доктора геолого-минералогических наук Николая Короновского и кандидата геолого-минералогических наук Альфреда Наймарка (www.nkj.ru) объяснимы лишь удачными совпадениями с реальностью. На сегодняшний день достижение успеха в долгосрочных прогнозах (на годы или десятилетия) гораздо вероятнее достижения прогноза с точностью до месяца. «Ни теоретических, ни эмпирических оснований ожидать практически точных, устойчиво-надежных прогнозов сейсмокатастроф пока нет».

Татьяна СТЕПАНОВА

Справка «В»

Валерий Николаевич Дроздюк известен как высококвалифицированный специалист по сейсмостойкому строительству не только в Петропавловске-Камчатском, но и в Госстрое РФ, МЧС, Главэкспертизе. Ему довелось работать со строительными фирмами Югославии, Финляндии, Америки, Японии, Южной Кореи, Китая, Германии, Дании, Голландии и Англии. Обучаться расчетам на сейсмические воздействия к нему приезжают специалисты из других регионов России. Под его руководством издано немало методических разработок, рекомендаций и книг, передающих его опыт и знания по усилению зданий и сооружений на территориях сейсмического риска.