

Землетрясения



Понятие землетрясения

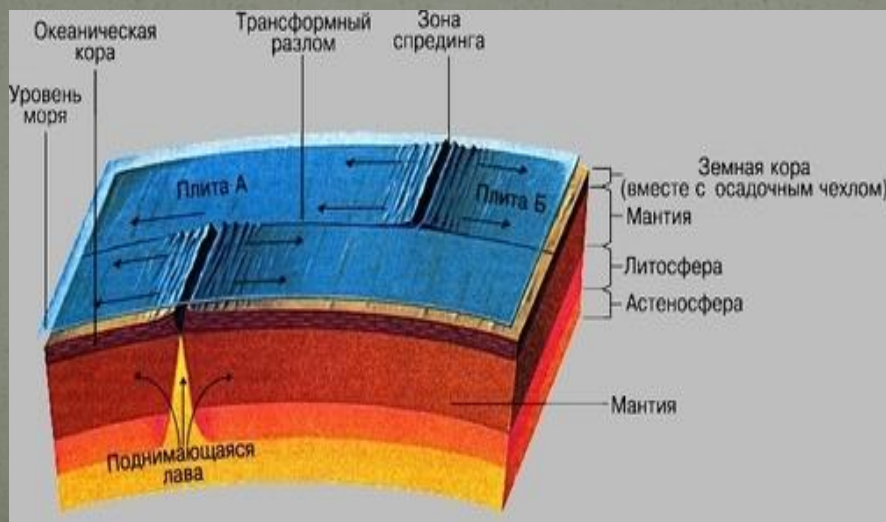
В науке землетрясение называют любые, даже самые мелкие, колебания земной поверхности. Эти колебания сопровождаются подземными толчками. Они могут быть чуть ощутимые, а могут носить разрушительный характер.



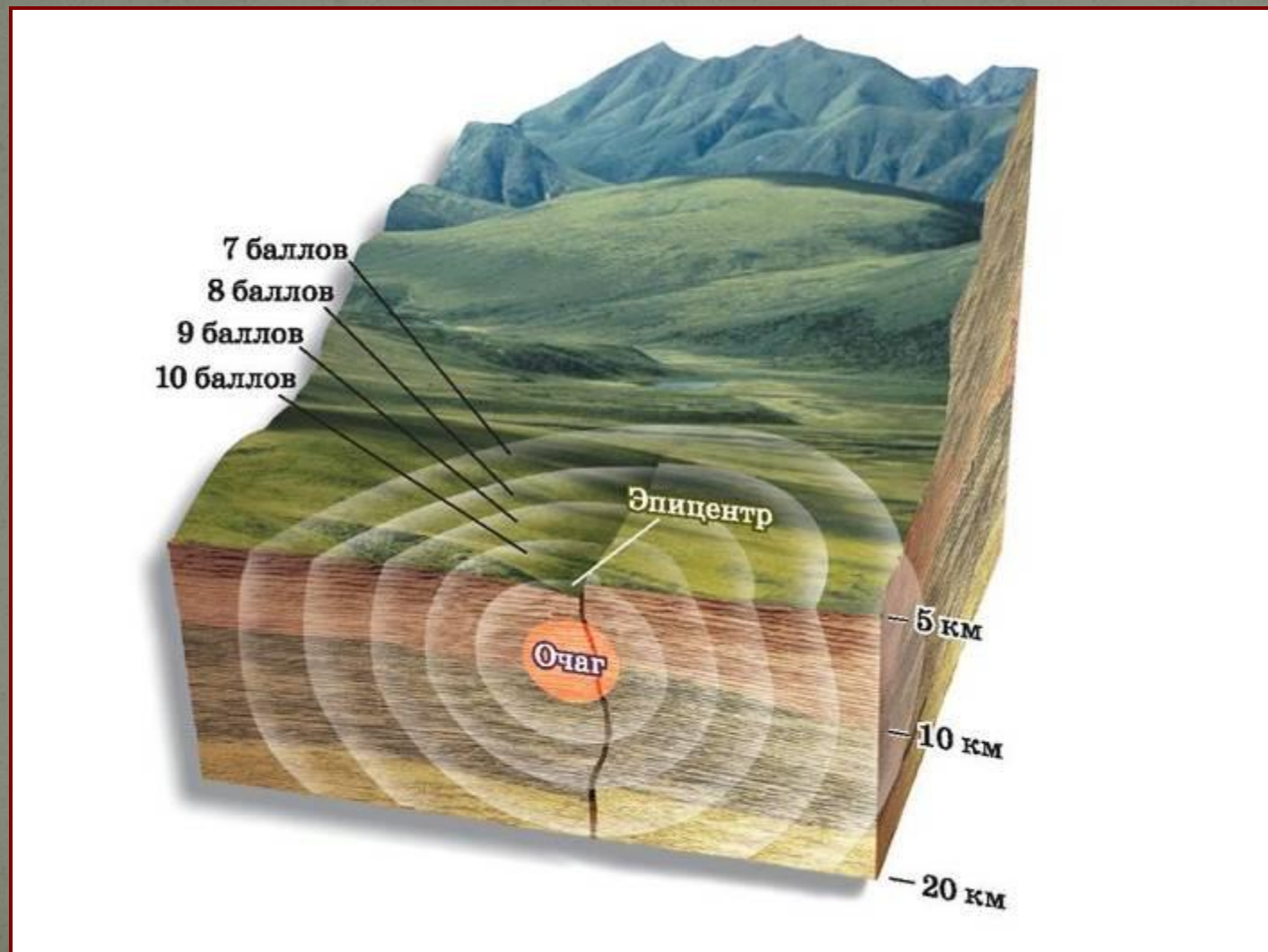
Почему возникают землетрясения?

Колебания земли или землетрясения могут возникать по двум основным причинам:

- **Природная.** Тектонические процессы в земной коре провоцируют ощутимую тряску земли. Это естественный процесс.
- **Искусственная.** В результате деятельности человечества, природа дает сбой, вследствие чего возникают необратимые последствия движений земной поверхности. К искусственным причинам относятся взрывы, переполнение водохранилищ и т.п.



Очаг и эпицентр землетрясения



Очаг-

место в земной коре или мантии, где происходит разрыв и смещение горных пород

Эзосейсты –

линии на поверхности Земли, соединяющие точки, в которых данное землетрясение проявилось с одинаковой интенсивностью

Плейстоценовая

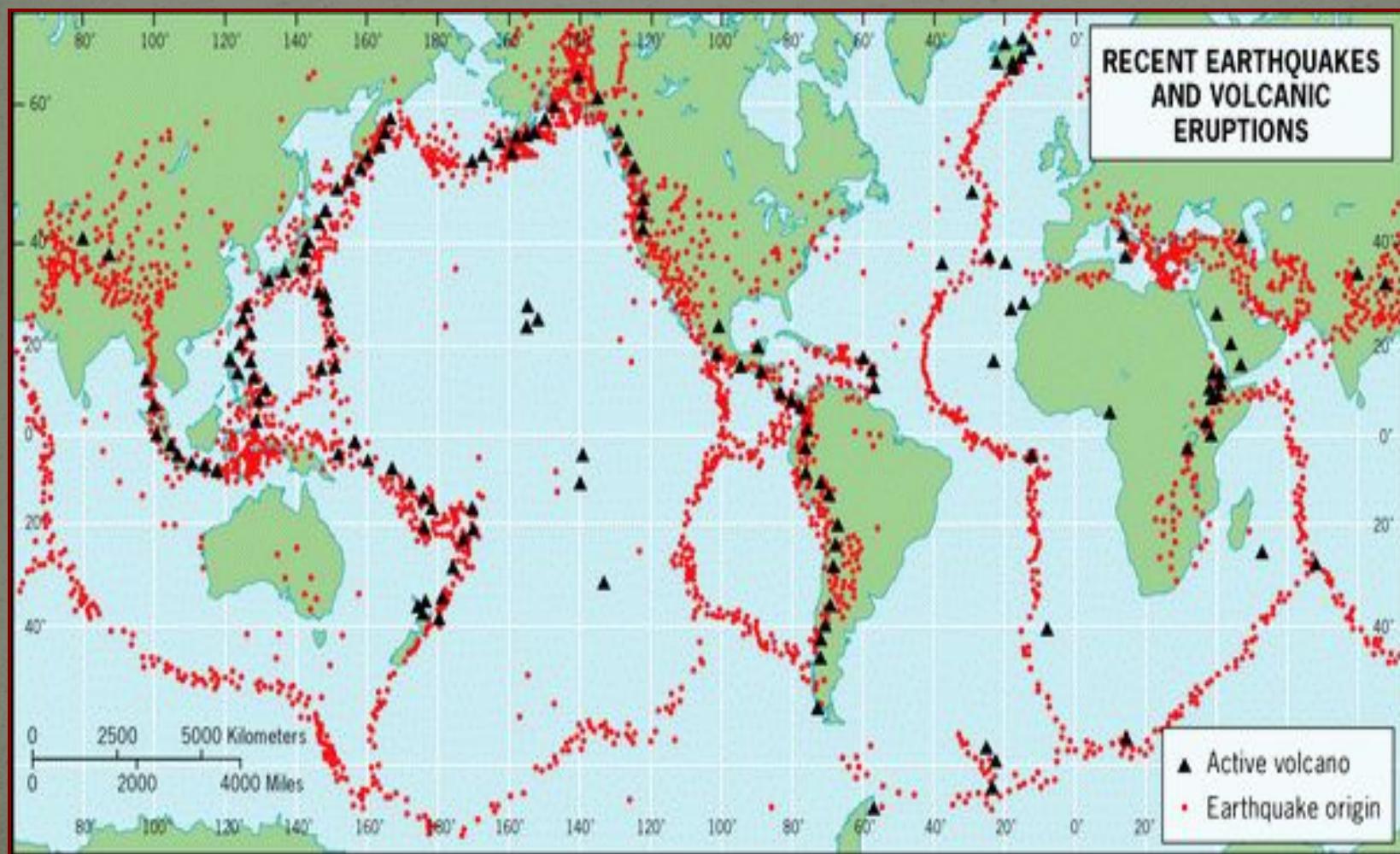
область - область

на дневной поверхности, в пределах кот. колебания почвы, вызванные подземными ударами, достигают наибольшей интенсивности

Эпицентр-

место, расположенное в центре плейстоценовой области (является проекцией очага на дневную пов-ть)

Карта районов извержений вулканов и землетрясений



Как измеряют землетрясения?

Ученые давно изучают степень, частоту и интенсивность землетрясений. Для того, чтобы измерить степень и масштабы землетрясения создали несколько способов.

- Шкала Рихтера;
- Шкала интенсивности землетрясений;
- Шкала Меркалли;
- Шкала Медведева – Шпонхойера – Карника.

Шкала Рихтера

В основе шкалы Рихтера стоят магнитуды. В зависимости от степени силы магнитудных колебаний измеряется степень самого землетрясения. Шкала начинается с нуля и доходит до 9,5 деления. Если землетрясение с магнитудой достаточно небольшое, то толчки на отметке 9 имеют просто разрушительный характер.

Категория землетрясения	Магнитуда	Среднегодовое количество землетрясений
Катастрофические	8 и выше	1
Очень сильные	7–7,9	18
Сильные	6–6,9	120
Умеренные	5–5,9	800
Легкие	4–4,9	6 200*
Слабые	3–3,9	49 000*
Очень слабые	<3,0	2–3, около 1000 ежедневно 1–2, около 8000 ежедневно

* Расчетные значения.

Шкала по интенсивности

Такие шкалы используют чаще остальных. Причем в разных странах используются разные системы измерения землетрясений. Например в Российской Федерации ученые используют шкалу Меркалли.

Максимальная интенсивность по Меркалли, баллы	Типичные проявления землетрясения
1-2	население не ощущает землетрясение
3	землетрясение ощущают некоторые люди; повреждения отсутствуют
4-5	землетрясение ощущают большинство людей; повреждения построек отсутствуют
6-7	небольшие повреждения зданий: трещины в стенах и печных трубах
7-8	умеренные повреждения зданий: сквозные трещины в слабых стенах
9-10	большие повреждения: обрушения зданий некачественной постройки, трещины в прочных зданиях
11-12	всеобщее и почти полное разрушение

Модифицированная шкала Меркалли

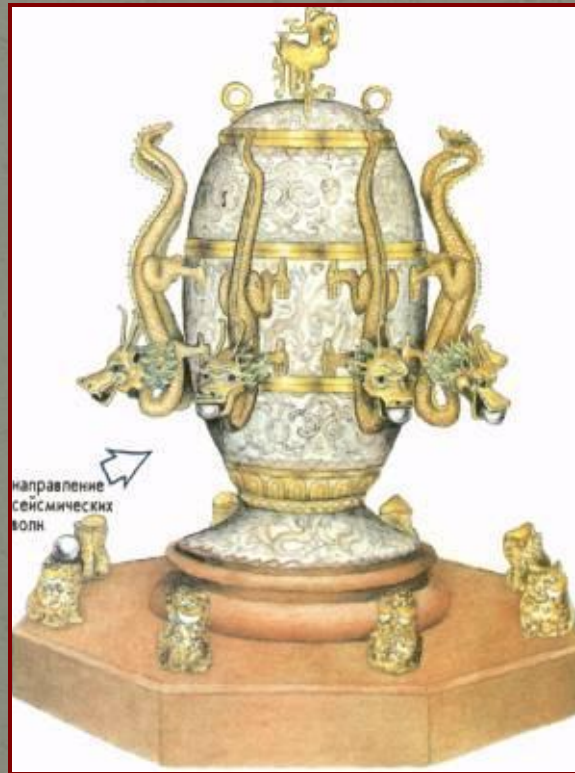
Модифицированная шкала Меркалли использует для измерения степени интенсивности толчков земной поверхности двенадцати бальную систему. Именно по ней русские ученые измеряют масштабы разрушительного явления. К каждой шкале прописываются определенные параметры, по которым и измеряют землетрясение. Например, землетрясение на 3 балла ощущается как тряска в машине, а 8 баллов провоцируют оползни в горах, разрушение крупных зданий и домов.

Шкала Медведева-Шпонхойера-Карника

Как и шкала интенсивности Меркалли, шкала Медведева – Шпонхойера – Карника также имеет 12 бальную систему. Чаще всего она применяется для измерения землетрясений в Европе.

Шкала MSK	Шкала R-F	Шкала MCS	Скорость м/сек	Ускорение м/сек ²	M	Энергия Дж	Сейсмо-зоны Австрии	
I		I			2	$10^4 - 10^4$	Зона 0	
II	1	II				$10^4 - 10^7$		
III	2	III			3	$10^7 - 10^8$		
IV	3	IV	1.0	10	0.01g	$10^8 - 10^9$		
V	4	V	2.0	20	4	$10^9 - 10^{10}$		
VI	5	VI	4.0	40	5	$10^{10} - 10^{11}$		
	6							
VII	7	VII	8.0	80	0.05g	$10^{11} - 10^{12}$		Зона 1
VIII	8	VIII	16.0	200	6	$10^{12} - 10^{13}$		
	9							
IX	10	IX	32.0	400	7	$10^{13} - 10^{14}$		
X		X	64.0	800	8	$10^{14} - 10^{15}$		
XI		XI				$10^{15} - 10^{16}$		
XII		XII				$10^{16} - 10^{17}$		

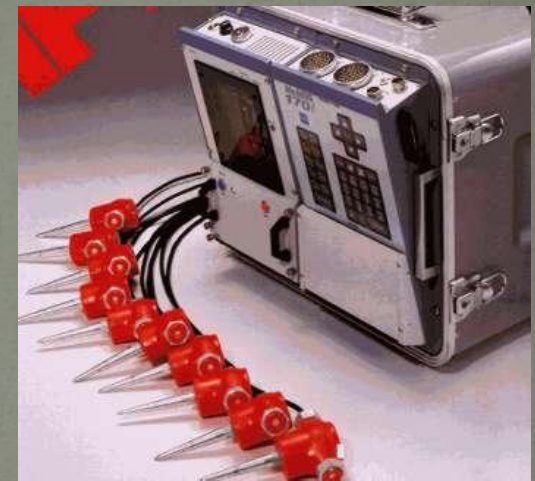
Можно ли предсказать землетрясение?



Первый прибор, способный улавливать
колебания земной поверхности (132 г.,
Китай)

Как измеряют землетрясения?

Чтобы измерить силу толчков, ученые используют электронные сейсмографы.



Сильные землетрясения конца 20- начала 21 века

- 1988 г. 7 декабря - Армения. Землетрясение силой около 7 баллов по шкале Рихтера уничтожило г. Спитак, разрушило города Ленинакан, Степанаван, Кировакан. Погибло 25 тысяч человек, ранено 17 тысяч, остались без крова 514 тысяч человек.
- 1995 г. 27 мая, Россия, о. Сахалин, г. Нефтегорск. Землетрясение силой 9 баллов по шкале Рихтера полностью разрушило г. Нефтегорск. Погибло около 3 тыс. человек.
- 1999 г. 17 августа, Турция. Погибло более 14 тыс. человек. Первоначально оно было оценено в 6,7 балла, но позднее сейсмологи признали, что в эпицентре сила толчка составила 7,7 балла
- 2001 г. 26 января, Индия, штат Гуджарат. В результате землетрясения силой 7,9 балла по шкале Рихтера за 30 сек. пострадали 8,8 тыс. деревень в 171 районе штата, где проживало около 37 млн человек. 16 тыс. 435 человек погибли и 68,5 тыс. были ранены. Полностью разрушено 228,9 тыс. домов и 397,5 тыс. – повреждены.

Землетрясение в Чили (2010г.)



27 февраля произошло землетрясение магнитудой 8,8. В следующие два дня после первого землетрясения были зафиксированы повторные подземные толчки магнитудой от 4,8 до 6,1. Жертвами землетрясения стали 279 человек. Около 2 миллионов чилийцев остались без крова, около 500 ранены, повреждены 1,5 миллиона домов.

Землетрясение в Гаити (2010г)



Два мощных подземных толчка сотрясли столицу Республики Гаити Порт-о-Пренс 12 января. Магнитуда толчков составила 7,0 и 5,9 баллов по шкале Рихтера. Точных данных о погибших нет (от 50 тыс. до 500 тыс. человек).

Землетрясение в Японии (2011г.)



11 марта в Японии произошло два мощных землетрясения. Магнитуда первого составила 8,8 балла, а второго - 7,1. В результате землетрясения произошло смещение Тихоокеанской плиты и северной части Японских островов в сторону Северной Америки на 2,4 метра. Землетрясение вызвало цунами, которое распространилось по всему Тихому океану. В Японии тах высота волн была 7,3 метра. Официальное число погибших в результате землетрясения и цунами составляет 15 815 человек, 3966 человек числятся пропавшими без вести, 5940 человек ранены. Произошли аварии на АЭС, зафиксирован выброс радиоактивных веществ.

Япония 11 марта 2011



- Это сильнейшее землетрясение в известной истории Японии и четвёртое по силе за всю историю сейсмических наблюдений в мире. Однако по количеству жертв и масштабу разрушений оно уступает землетрясению в **Японии в 1923 (тяжелейшему по последствиям 143000) год.**

Землетрясение произошло на расстоянии около 70 км от ближайшей точки побережья Японии. Первоначальный подсчёт показал, что волнам цунами потребовалось от 10 до 30 минут, чтобы достичь первых пострадавших областей Японии. Через 69 минут (в 15:55 JST) после землетрясения цунами затопило аэропорт Сендай

Сильное землетрясение магнитудой 6.3 произошло 22 февраля в городе Крайсчерч в Новой Зеландии.



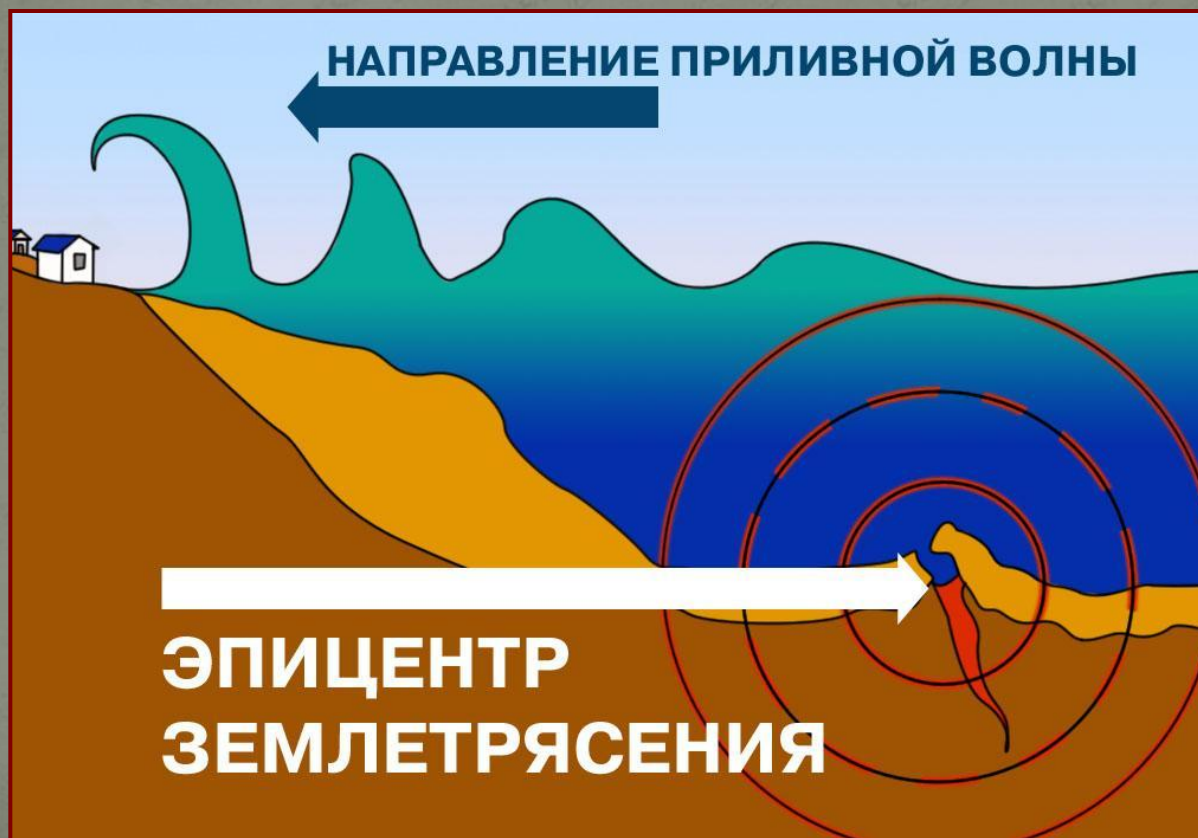
Оно стало самым крупным стихийным бедствием в Новой Зеландии за последние 80 лет. Очаг подземных толчков находился на глубине 4-х километров. Погибло более 100 человек.



Землетрясения могут возникнуть в любой точке планеты. Однако чаще всего это явление происходит в морях и океанах. Такие подземные толчки человек попросту не замечает. Конечно, землетрясения происходят и на суше. Но они случаются реже.



землетрясение, произошедшее в море



Землетрясение в Юго-Восточной Азии (2004г.)



Землетрясение силой 8,9 баллов по шкале Рихтера вызвало мощное цунами. Погибло более 300 тыс. человек. Волны цунами обрушились на страны Южной Азии: Индонезию, Шри-Ланку, Индию, Малайзию, Таиланд, Бангладеш, Мьянму, Мальдивские и Сейшельские острова, докатилась до Сомали, находящегося на расстоянии 5 000 километров от эпицентра землетрясения.