

# Тектонические опасные явления (Землетрясения).



**Землетрясение** – это резкие импульсные сотрясения участков земной поверхности. Эти сотрясения могут быть вызваны разными причинами, что позволяет по происхождению землетрясения разделять на следующие главные группы:

**тектонические**, обусловленные высвобождением энергии, возникающей вследствие деформаций толщ горных пород;

**вулканические**, связанные с движением магмы, взрывом и обрушением вулканических аппаратов;

**денудационные**, связанные с поверхностными процессами (крупными обвалами, обрушением сводов карстовых полостей);

**техногенные**, связанные с

## Причины возникновения землетрясений

- Естественные тектонические глубинные процессы

- Извержение вулканов

- Крупные оползни

- Техногенная деятельность человека:

- взрывы;

- обрушение шахт, подземных пустот;

- искусственное обрушение горных пород; и др.



## 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.

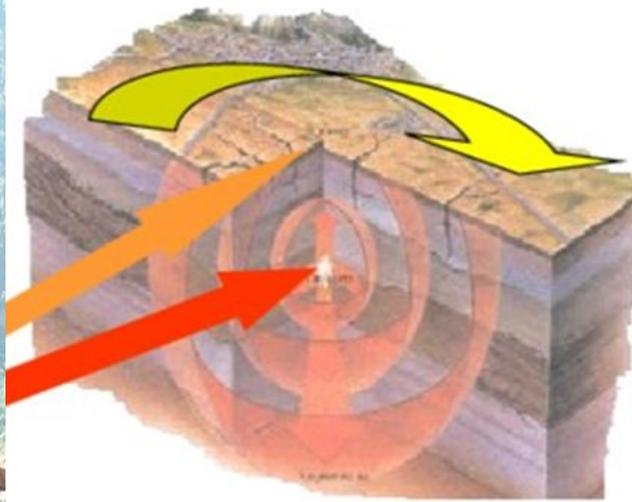
1999 г. 17 августа, Турция. Погибло более 14 тыс. человек. Первоначально оно было оценено в 6,7 балла, но позднее сейсмологи признали, что в эпицентре сила толчка составила 7,7 балла

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.

**Литосферная плита** – это крупный стабильный участок земной коры.



Землетрясения – это природное явление обусловленное смещением горных плит или в результате ухода океанической платформы под материк. Ведь поверхность земли состоит из материковых и океанических платформ, которые, в свою очередь, состоят из отдельных блоков. Когда блоки находят друг на друга, то они могут подняться вверх, и образуются горы, или опустятся вниз, и образуются впадины, или одна из плит уйдёт под другую. Все эти процессы сопровождаются колебаниями или сотрясениями земли.

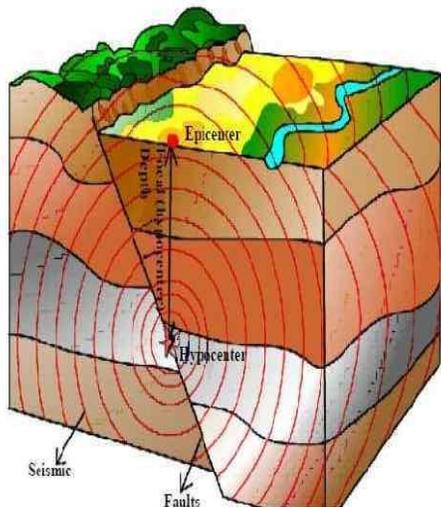


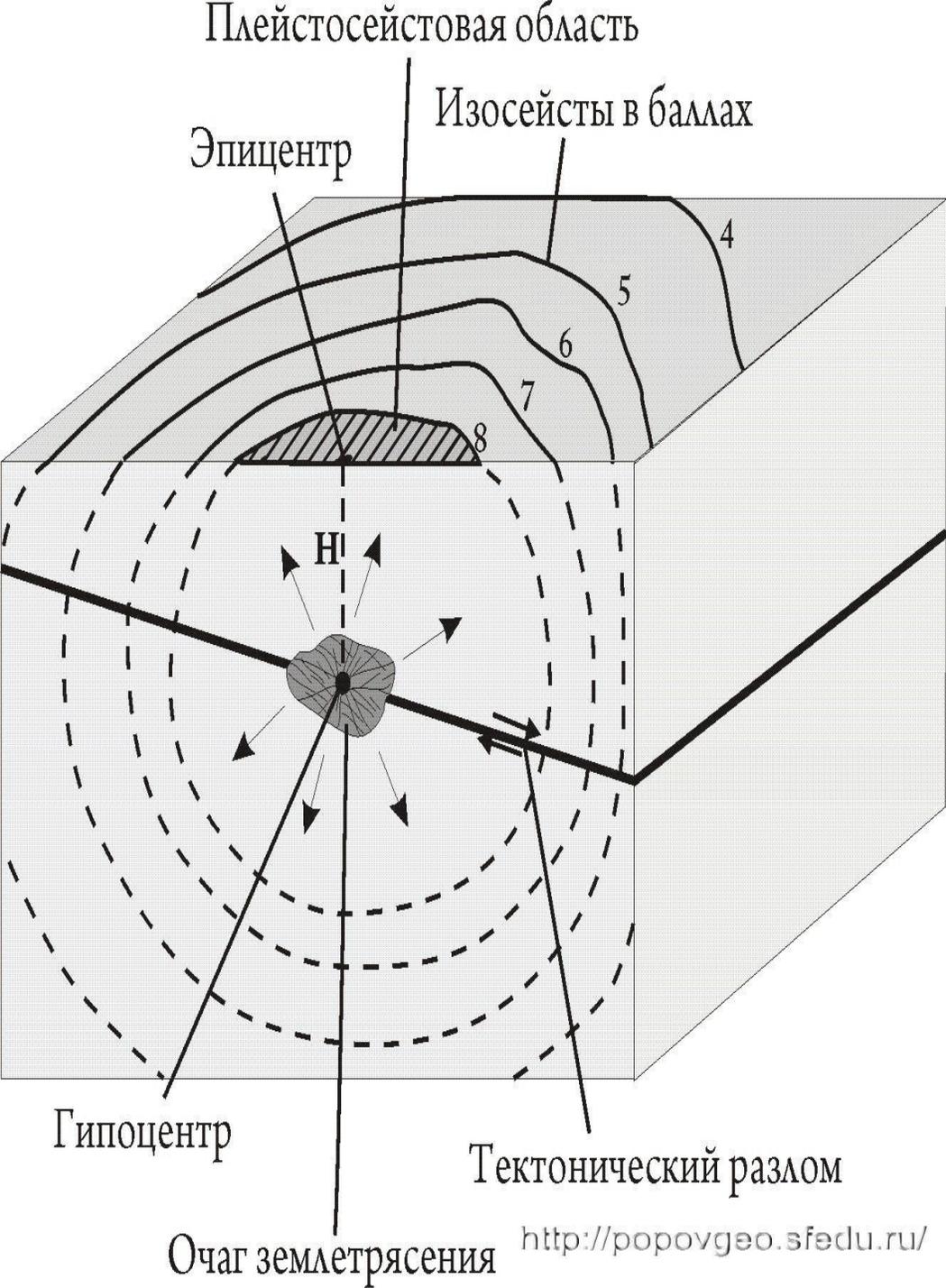
Наиболее частыми и мощными являются землетрясения **тектонического происхождения**.

Напряжения, вызванные тектоническими силами, накапливаются в течение некоторого времени.

Затем, когда превышаетя предел прочности, происходит разрыв горных пород, сопровождающийся выделением энергии и деформацией в виде упругих колебаний (сейсмических волн).

Сдвиг пород в очаге землетрясения





Область внутри Земли, где происходит образование разломов и возникновение сейсмических волн, называют **очагом землетрясения**; очаг является областью зарождения землетрясения.

Как правило, главному сейсмическому удару предшествуют предварительные более слабые точки – **форшоки** (англ. «fore» - *вперед* + «shock» - *удар, толчок*), связанные с началом образования разломов.

Затем происходит главный сейсмический удар и следующие за ним афтершоки.

**Афтершоки** – это подземные толчки, следующие за главным толчком из одной с ним очаговой области. Число афтершоков и продолжительность их возникновения возрастает с ростом энергии землетрясения, уменьшением глубины его очага и может достигать нескольких тысяч. Их образование связано с возникновением новых разломов в очаге.

Условный центр очага землетрясения называют **гипоцентром**, или **фокусом** землетрясения. Его объём можно очертить по расположению гипоцентров афтершоков. Проекция гипоцентра на поверхность называется **эпицентром** землетрясения.

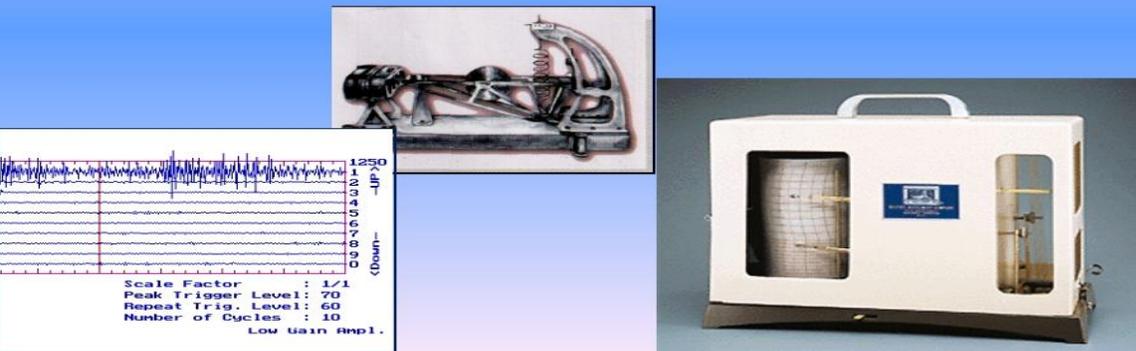
Территория, где землетрясение проявилось с максимальной силой, называется **плейстосейстовой областью**. По мере удаления от эпицентра интенсивность землетрясения и степень связанных с ним разрушений уменьшается.

Условные линии, соединяющие территории с одинаковой интенсивностью землетрясения называются **изосейстами**. От очага землетрясения изосейсты вследствие разной плотности и типа грунтов расходятся в виде эллипсов или изогнутых линий.

# СЕЙСМОЛОГИЯ

СЕЙСМОЛОГИЯ – это наука, изучающая землетрясения.

СЕЙСМОГРАФ – прибор-самописец, улавливающий малейшие колебания земной поверхности.



## Прогноз землетрясений:

- \* долгосрочный (15-20 лет);
- \* среднесрочный (несколько лет или месяцев);
- \* краткосрочный (дни, часы).



## Прогноз землетрясений

### Научные основы прогнозов:

- статистика прежних землетрясений,
- расположение и направление движения блоков земной коры,
- строение очагов,
- влияние антропогенной нагрузки, (например появление искусственных полостей, поверхностных водоемов).

## Предвестники

- Аномалии электрических токов в земной коре
- Аномалии в поведении геомагнитного поля
- Появление звуковых волн
- Поведение грунтовых вод
- Изменение содержания радона

## Интенсивность землетрясения

Балл	Краткая характеристика проявлений землетрясения
I	Отмечается только сейсмоприборами
II	Ощущается отдельными людьми, находящимися в полном покое
III	Ощущается небольшой частью населения
IV	Ощущается многими в помещении, и отдельными на улице
V	Общее сотрясение зданий, колебание мебели, деревьев, трещины стен
VI	Смещается тяжелая мебель, осыпается штукатурка.
VII	Мебель опрокидывается. В водоемах сильное волнение.
VIII	Начинаются рушиться здания. Часть деревьев ломается.
IX	Большие повреждения зданий. Трещины на земной поверхности.
X	Каменные дома разрушаются с фундаментом. Образуются оползни и обвалы. Вода выплескивается из водоемов.
XI	Разрушаются все каменные здания. Рушатся мосты. Широкие трещины в земле. Полное разрушений трубопроводов.
XII	<b>Тотальные разрушения.</b> Поверхность земли покрывается значительными трещинами. Отклоняется течение рек, образуются водопады, провалы в озерах.

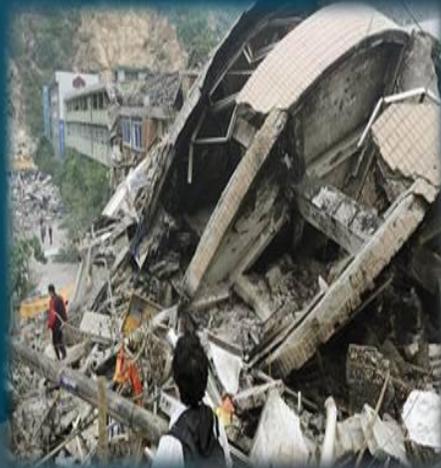
## Признаки приближающегося землетрясения

- **Признаками приближающегося землетрясения** могут быть: запах газа в районах, где раньше этого не отмечали; резкие изменения уровня воды в водоемах или ее помутнение; колебание люстры в комнате, слабые толчки, нарушение в работе радио, телеграфа, электромагнитных приборов.
- За несколько недель до землетрясения меняется цвет листьев у растений, что вызвано повышением концентрации природных газов примерно на 2 %.
- За 5-6 часов до землетрясения животные и птицы начинают проявлять признаки беспокойства.

# Землетрясения

## Поражающие факторы землетрясений

Первичные	Вторичные
<ul style="list-style-type: none"><li>- смещение, коробление, вибрация почвогрунтов;</li><li>- коробление, уплотнение, проседание, трещины;</li><li>- разломы в скальных породах;</li><li>- выброс природных подземных газов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- активизация вулканической деятельности;</li><li>- камнепады;</li><li>- обвалы, оползни;</li><li>- обрушение сооружений;</li><li>- обрыв линий электропередач, газопроводных и канализационных сетей;</li><li>- взрывы, пожары;</li><li>- аварии на опасных объектах, транспорте</li></ul>



Последствия землетрясений

# Последствия землетрясений

- Опасные геологические явления.
- Цунами, наводнения.
- Пожары.
- Паника.
- Травмирование и гибель людей.
- Повреждение и разрушение зданий.
- Выбросы радиоактивных, аварийно химически опасных и других вредных веществ.
- Транспортные аварии и катастрофы.
- Нарушение функционирования систем жизнеобеспечения.

## Изменение поверхности Земли при землетрясениях

### • I. Сейсмические

#### • А) Трещины

- 1. открытые и закрытые;
- 2. с перемещением (вертикальным или горизонтальным) и без перемещения;
- 3. одиночные и групповые

• расположение кулисообразное или параллельное

• **часто возникают на месте ранее существовавших тектонических разрывов, иногда возникает ступенчатый рельеф**

• Б) Провалы – опускание участка по двум или нескольким сопряженным трещинам

• В) Положительные формы рельефа – холмы, валы



# ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ

ВЫ НАХОДИТЕСЬ В ПОМЕЩЕНИИ

1. Встаньте в дверной проём у внутренней стены;
2. При обрушении потолка спрячьтесь под столом;
3. В темноте пользуйтесь фонариком, а не спичками и свечками;
4. По лестнице подъезда спускайтесь, спиной прижимаясь к стене;
5. На улице старайтесь выбираться через боковые улицы в стороне от бегущей в панике толпы.
6. (От момента, когда вы почувствуете первые толчки, до опасных для зданий колебаний у вас 15-20с). Быстро выйдите из здания, взяв документы, деньги и предмет первой необходимости.



# ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

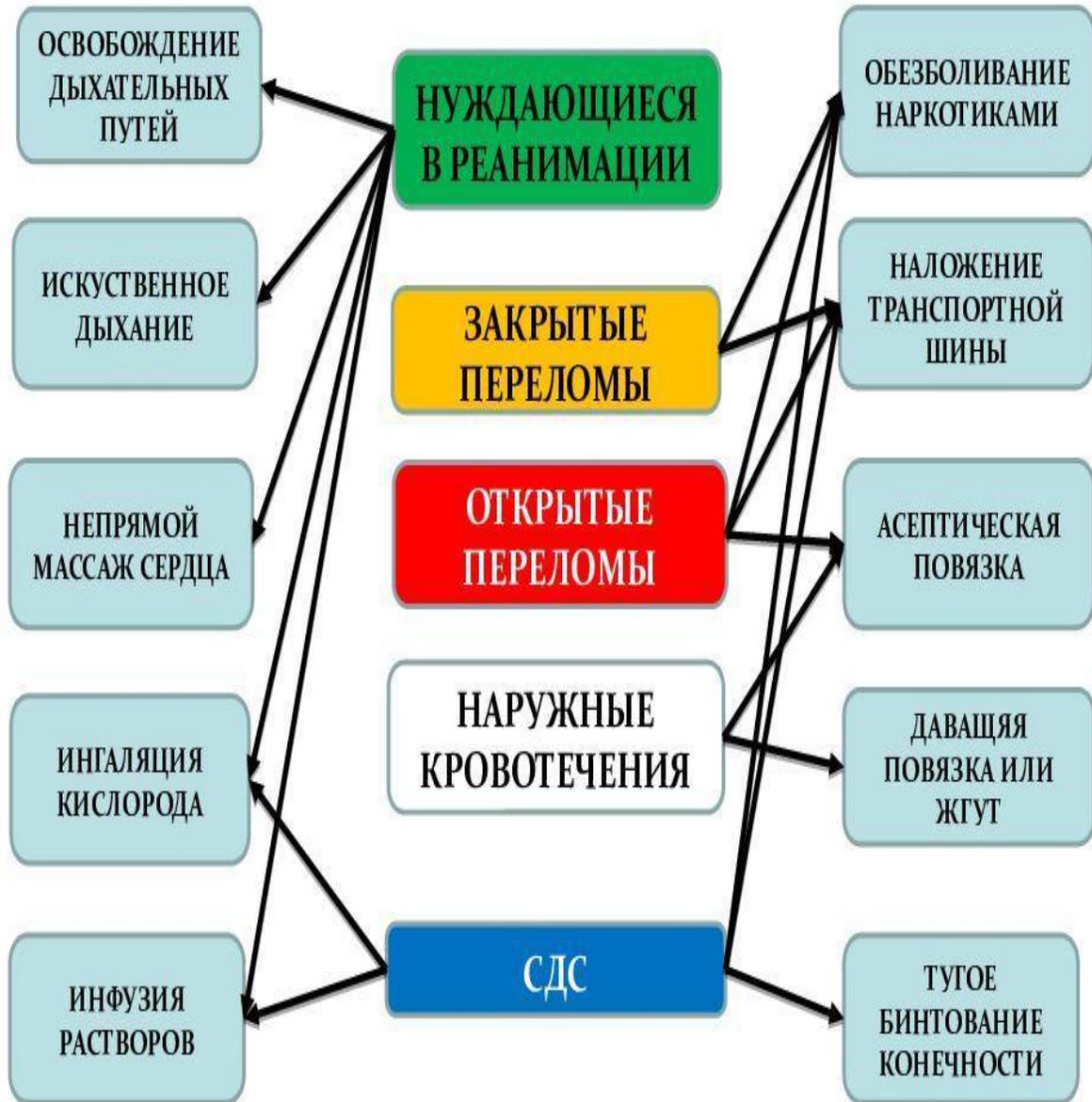
Если Вы находитесь дома, когда начинаются толчки:

«ЛЕЧЬ, ЗАЩИТИТЬСЯ и НЕ ДВИГАТЬСЯ».

1. Если Вы не находитесь рядом с прочным обеденным или письменным столом, то лягте на пол у внутренней стены и закройте вашу голову и шею руками.
2. Держитесь подальше от окон, висящих предметов, зеркал, высокой мебели, больших бытовых приборов и шкафов, заполненных тяжёлыми предметами.
3. Если Вы находитесь в помещении, то оставайтесь там во время землетрясения.
4. Если Вы находитесь в кровати во время землетрясения, то оставайтесь в ней и закройте вашу голову подушкой.
5. В многоэтажных зданиях будьте готовы к тому, что могут начать работать сигналы пожарной тревоги и спринклеры.
6. Откройте дверь и станьте в дверном проёме, внутреннем углу комнаты или укройтесь в безопасном месте.
7. Если Вы пользуетесь инвалидной коляской, закройте колёса и закройте вашу голову.



## Схема первой помощи в завалах при землетрясении



- Первая помощь на месте происшествия оказывается в порядке само и взаимопомощи (водители, работники ГАИ др.)

- медицинскую помощь оказывают бригады скорой медицинской помощи на месте происшествия, которое включает:

- иммобилизацию переломов, остановка наружного кровотечения, наружный массаж сердца, искусственную вентиляцию легких;

- поддержание сердечной деятельности, восстановление дыхания и снятие болевого синдрома.

**При транспортировке в медицинскую организацию.**

- оценка состояния пострадавшего;

- пригодность транспортного средства для эвакуации пострадавшего;

- расстояние до медицинской организации;

- возможность проведения реанимационных мероприятий при транспортировке.