An aerial photograph of a mountainous region with extensive terraced fields. A large, dark, conical landslide is visible in the center of the image, showing the aftermath of an earthquake. The surrounding hills are covered in vibrant green crops, and a small village is visible on the right side.

# Землетрясения (физикоявление)

Работу выполнила  
Мельникова Александра,  
группа 161

# План:

1. Что такое землетрясение
  2. Причины возникновения землетрясений и их параметры
  3. Географическое распределение землетрясений
  4. Моретрясения и цунами
  5. Прогнозирование землетрясений
- Заключение

# 1. Что такое землетрясение

**Землетрясением называется всякое колебание земной поверхности, вызванное естественными причинами, среди которых основное значение принадлежит тектоническим процессам. В некоторых местах землетрясения происходят часто и достигают большой силы.**

**Землетрясения – одно из самых грозных явлений природы. Внезапность землетрясения, разрушительная сила колебаний земной поверхности, уничтожение материальных ценностей, гибель многих людей, а также кратковременность этого явления производят особенно сильное впечатление не только на непосредственных свидетелей этого бедствия.**

## ***2. Причины возникновения землетрясений и их параметры***

Любое землетрясение - это мгновенное высвобождение энергии за счет образования разрыва горных пород, возникающего в некотором объеме, называемом очагом землетрясения, границы которого не могут быть определены достаточно строго и зависят от структуры и деформированного состояния горных пород в данном конкретном месте. Деформация, происходящая скачкообразно, излучает упругие волны. Объем деформируемых пород играет важную роль, определяя силу сейсмического толчка и выделившуюся энергию.

Большие пространства земной коры или верхней мантии Земли, в которых происходят разрывы и возникают неупругие тектонические деформации, порождают сильные землетрясения: чем меньше объем очага, тем слабее сейсмические толчки. Гипоцентром, или фокусом, землетрясения называют условный центр очага на глубине, а эпицентром - проекцию гипоцентра на поверхность Земли



## КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ПО ГЛУБИНЕ ОЧАГА

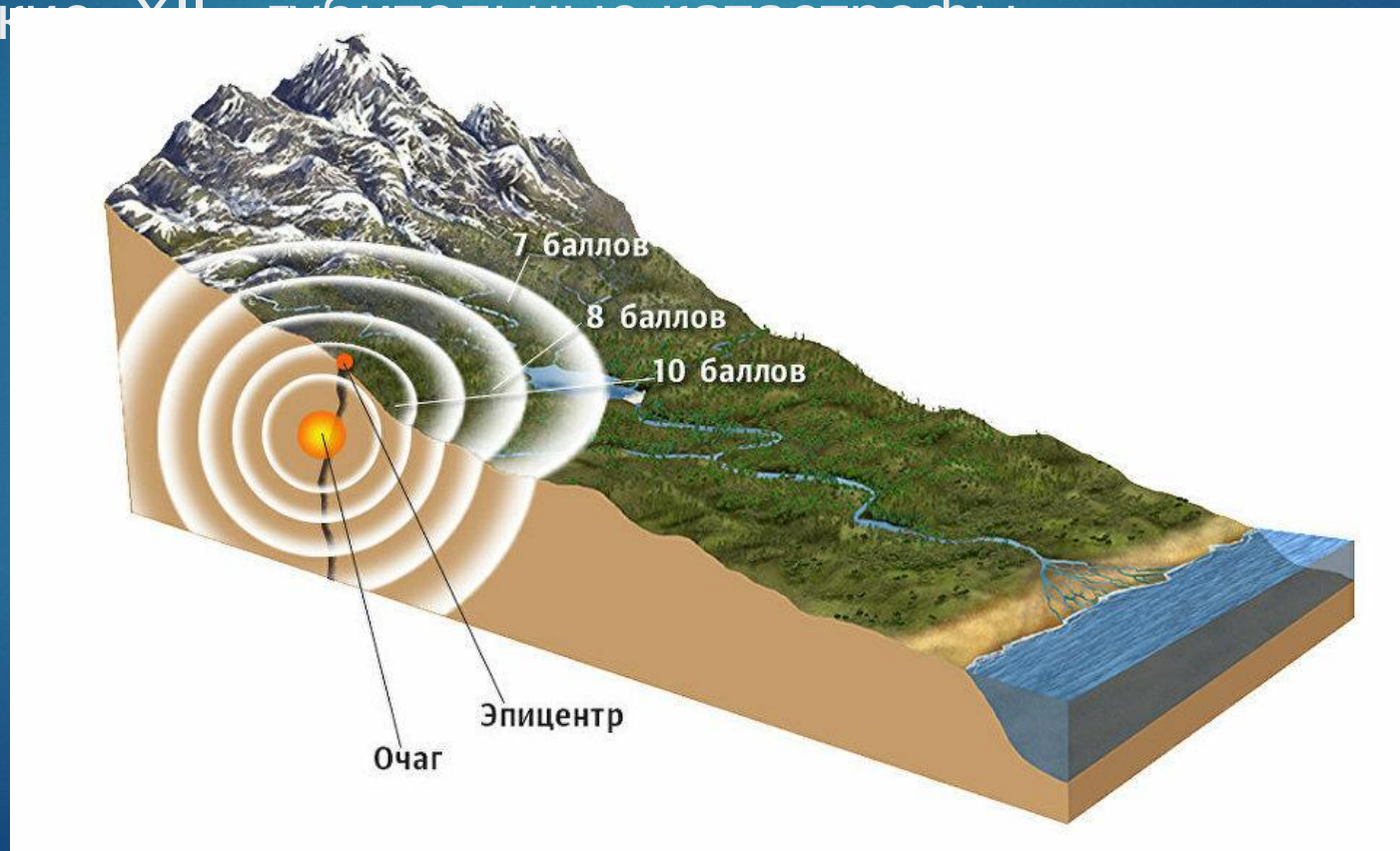
**Мелкофокусные 0-70 км**

**Среднефокусные – 70-300 км**

**Глубокофокусные – 300 – 700 км**

Чаще всего очаги землетрясений сосредоточены в земной коре на глубине 10-30 км. Как правило, главному подземному сейсмическому удару предшествуют локальные толчки, возникающие после главного удара, называются афтершоками. Происходящие в течение значительного времени сейсмические толчки способствуют разрядке напряжений в очаге и возникновению новых разрывов в толще горных пород, окружающих очаг

Очаг землетрясения характеризуется интенсивностью сейсмического эффекта, выражаемого в баллах и магнитуде. В России используется 12-балльная шкала интенсивности Медведева-Шпонхойера-Карника (MSK-64). Согласно этой шкале, принята следующая градация интенсивности землетрясений: I-III балла - слабые, IV-V - ощутимые, VI-VII - сильные, VIII - разрушительные, IX – опустошительные, X - уничтожающие, XI - катастрофические, XII - губительные.



# Магнитуда землетрясения по Чарльзу Ф. Рихтеру.

Магнитуда землетрясения по Чарльзу Ф. Рихтеру.

Чем больше размах волны, тем соответственно больше смещение грунта:

Магнитуда 0 означает землетрясение с максимальной амплитудой 1 мкм на эпицентральной дистанции в 100 км. При магнитуде, равной 5, отмечаются небольшие разрушения зданий. Опустошительный толчок имеет магнитуду 7. Самые сильные из зарегистрированных землетрясений достигают величины 8,5-8,9 по шкале Рихтера. В

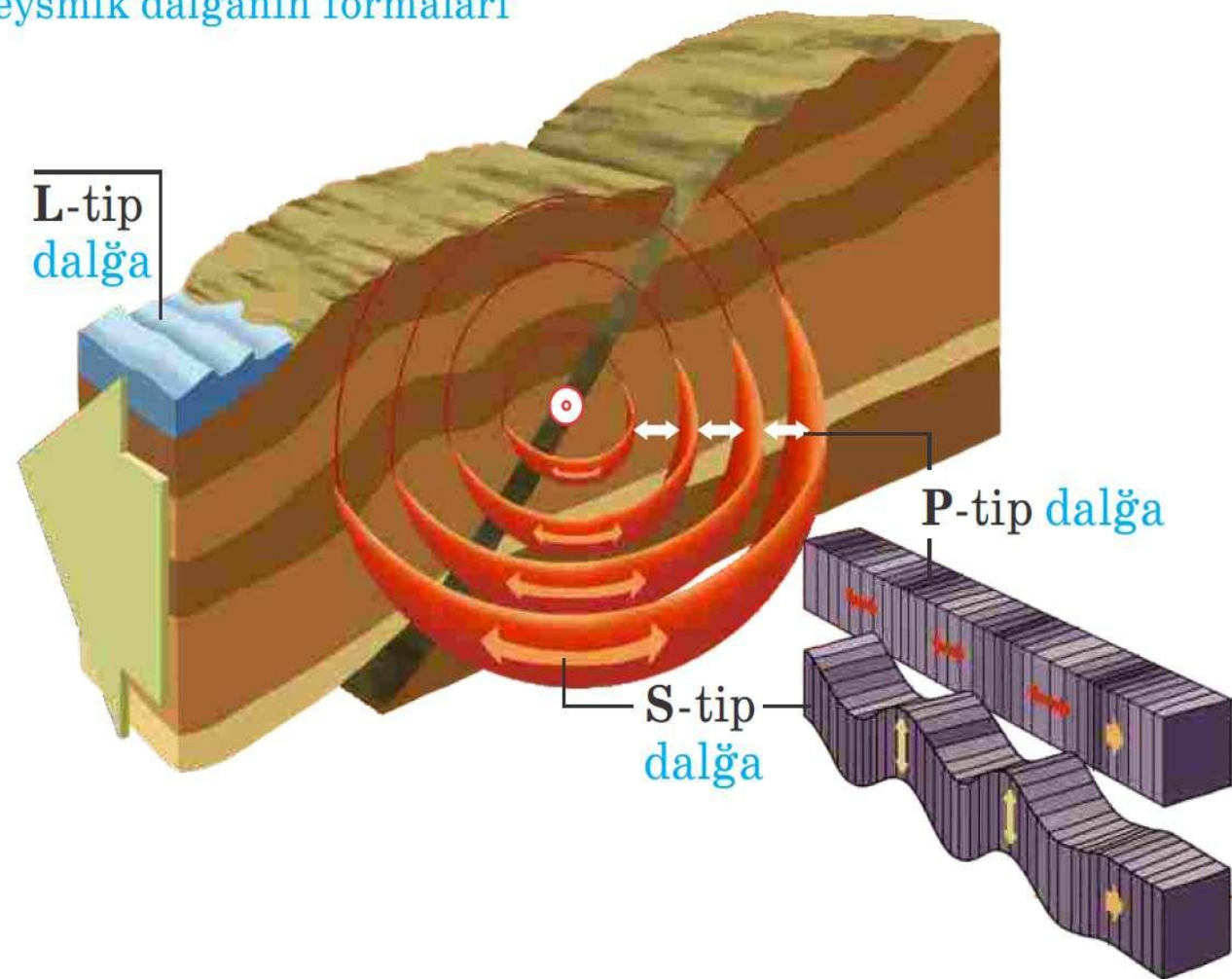




# Сейсмические волны

Важным понятием в сейсмологии является удельная сейсмическая мощность, то есть количество энергии, выделившейся в единице объема. Сейсмические волны, образующиеся при мгновенной деформации в очагах землетрясений, производят основную разрушающую работу на поверхности Земли. Известны три главных типа упругих волн, создающих такие сейсмические колебания, которые ощущаются людьми и вызывают разрушения: объемные продольные (Р-волны) и

Seysmik dalğanın formaları

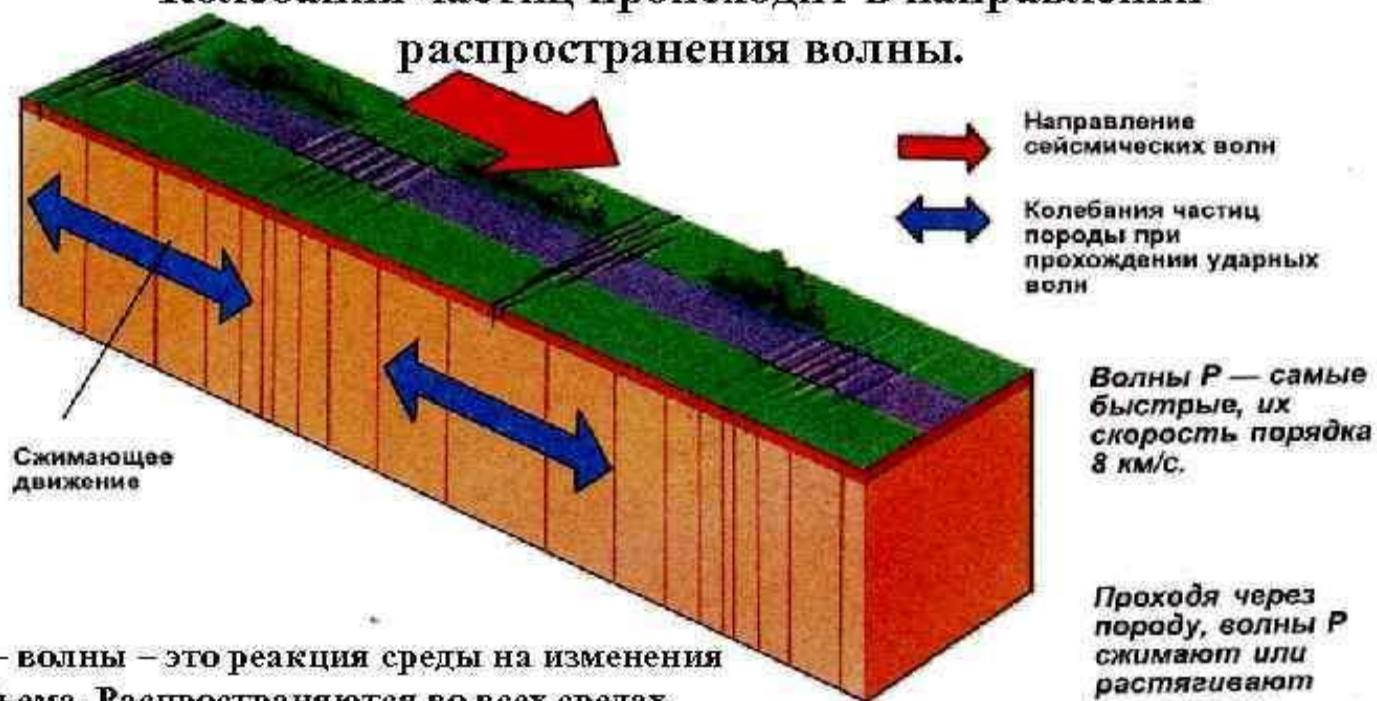


## Продольные волны

представляют собой чередование зон сжатия и растяжения горных пород, и они проходят через твердые, жидкие и газообразные вещества. При своем распространении продольные волны как бы попеременно сжимают горные породы или растягивают их.

### 1. Продольные (primary – первичные) – Р (волны сжатия и растяжения).

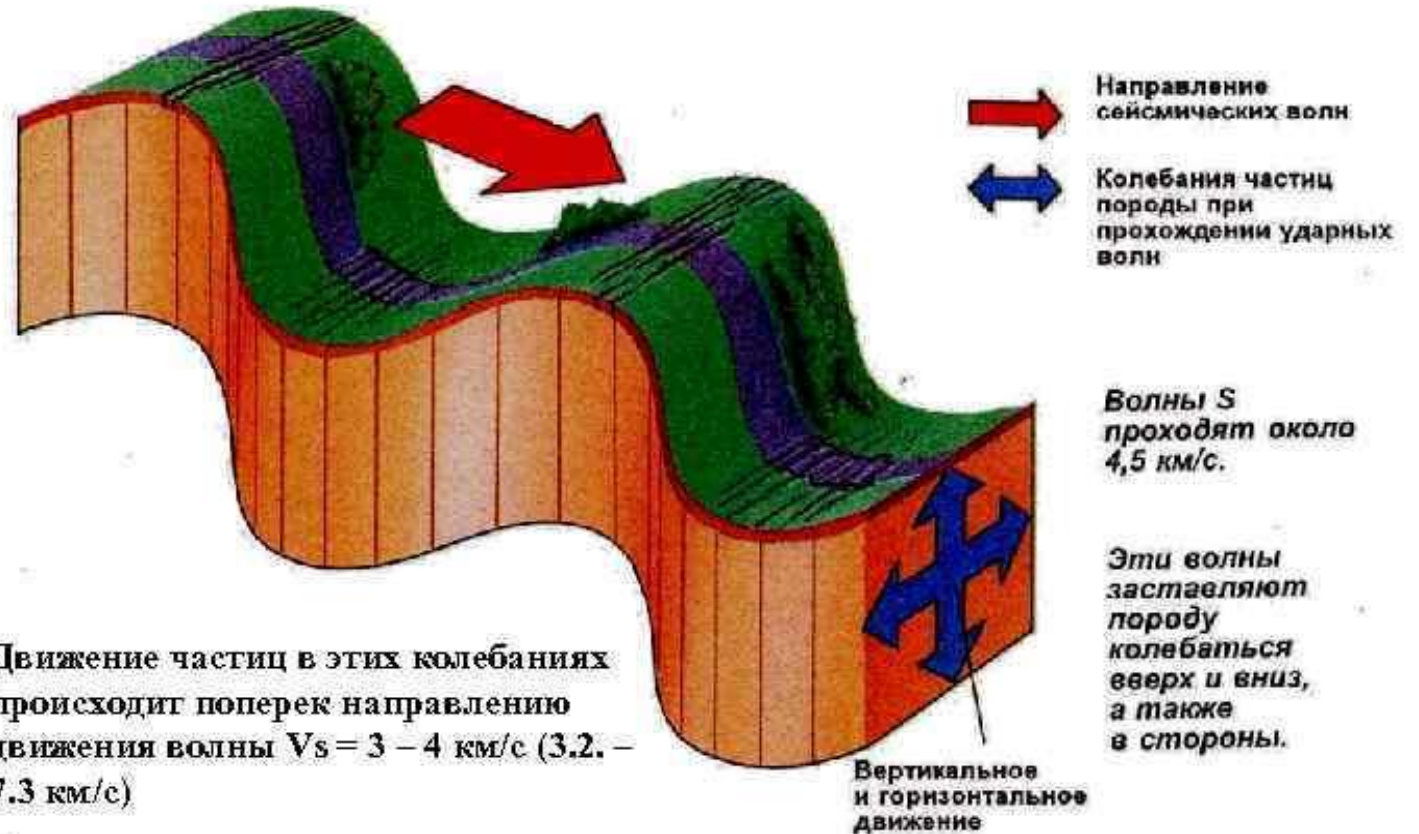
Колебания частиц происходит в направлении распространения волны.



Р – волны – это реакция среды на изменения объема. Распространяются во всех средах (твердых, жидких, газообразных)  
 $V_p = 5 - 7 \text{ км/с}$  (от 5 до 13.8 км/с)

Поперечные волны при своем распространении сдвигают частицы вещества под прямым углом к направлению своего пути. Они не распространяются в жидкой среде. Эти сейсмические волны раскачивают и смещают поверхность грунта как по вертикали, так и по горизонтали:

## 2. Поперечные (secondary - вторичные) – S являются результатом реакции среды на изменение формы

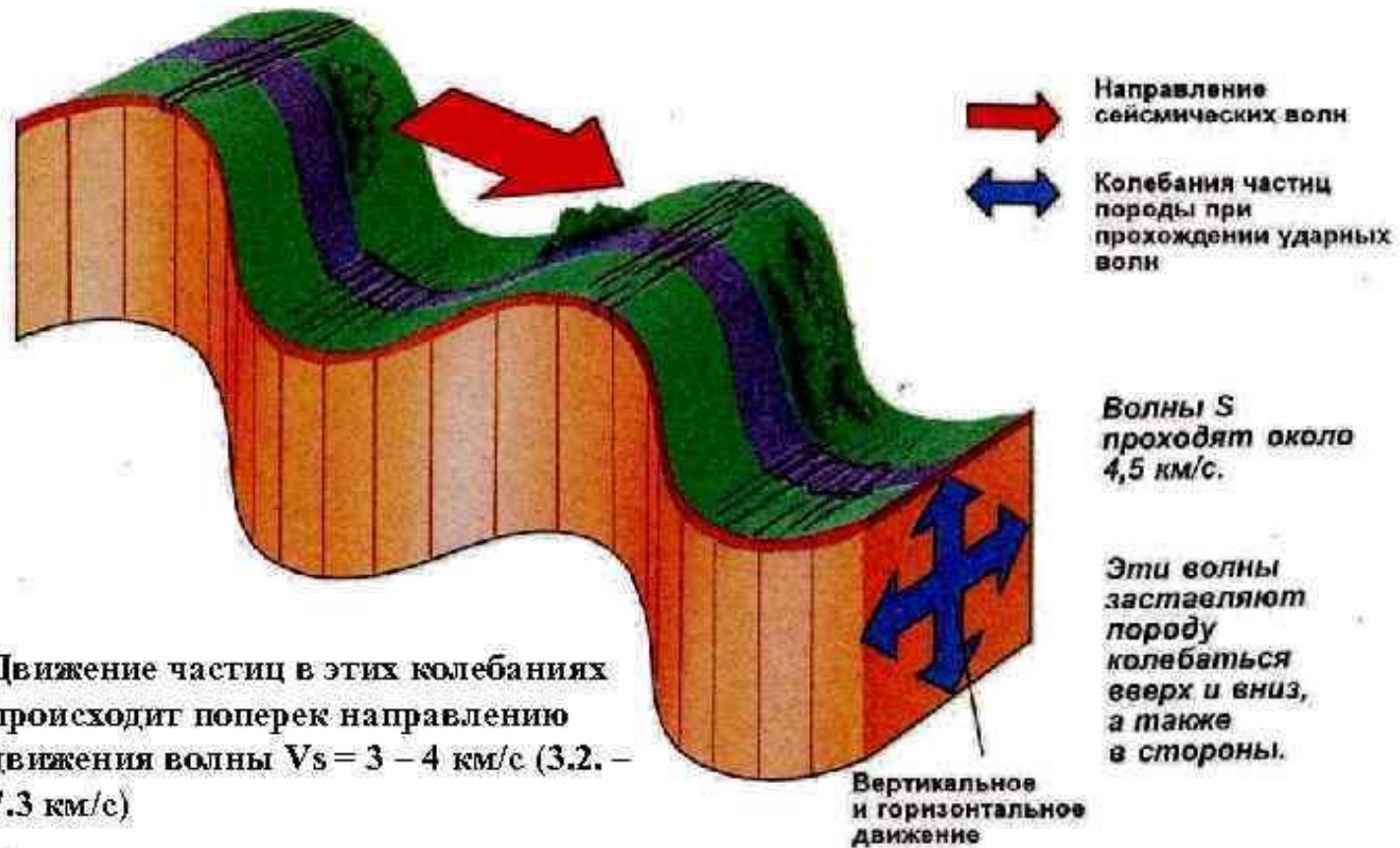


Движение частиц в этих колебаниях происходит поперек направлению движения волны  $V_s = 3 - 4$  км/с (3.2. – 7.3 км/с)

Не проходят через жидкости и газы

Ко второму типу относятся поверхностные сейсмические волны, распространение которых ограничено зоной, близкой к поверхности Земли. Они подобно ряби, расходящейся по глади озера.

## 2. Поперечные (secondary - вторичные) – S являются результатом реакции среды на изменение формы

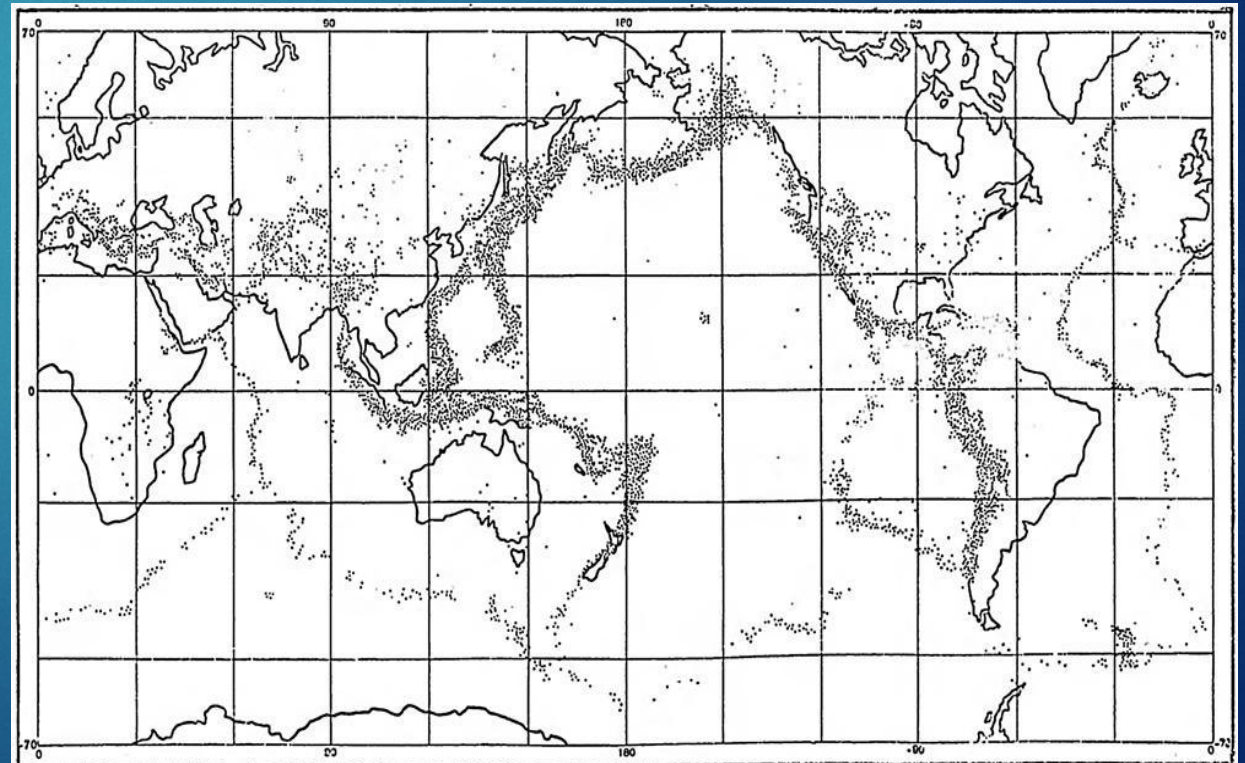


Движение частиц в этих колебаниях происходит поперек направлению движения волны  $V_s = 3 - 4$  км/с (3.2. – 7.3 км/с)

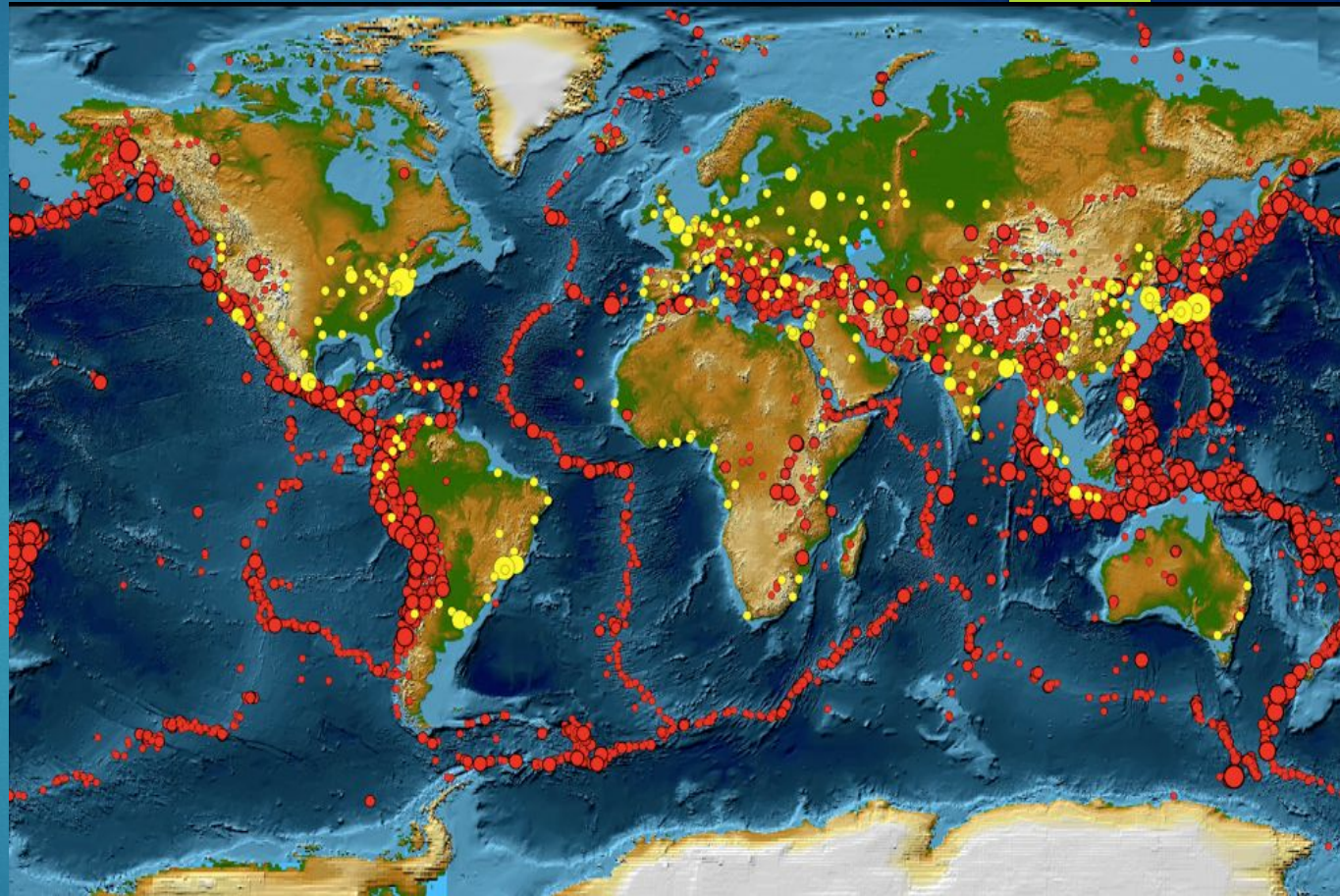
Не проходят через жидкости и газы

# 3. Географическое распределение землетрясений

Зоны, подверженные землетрясениям, распределены на поверхности земного шара неравномерно: в некоторых местах они происходят часто и достигают большой силы, в других они редки и слабы.



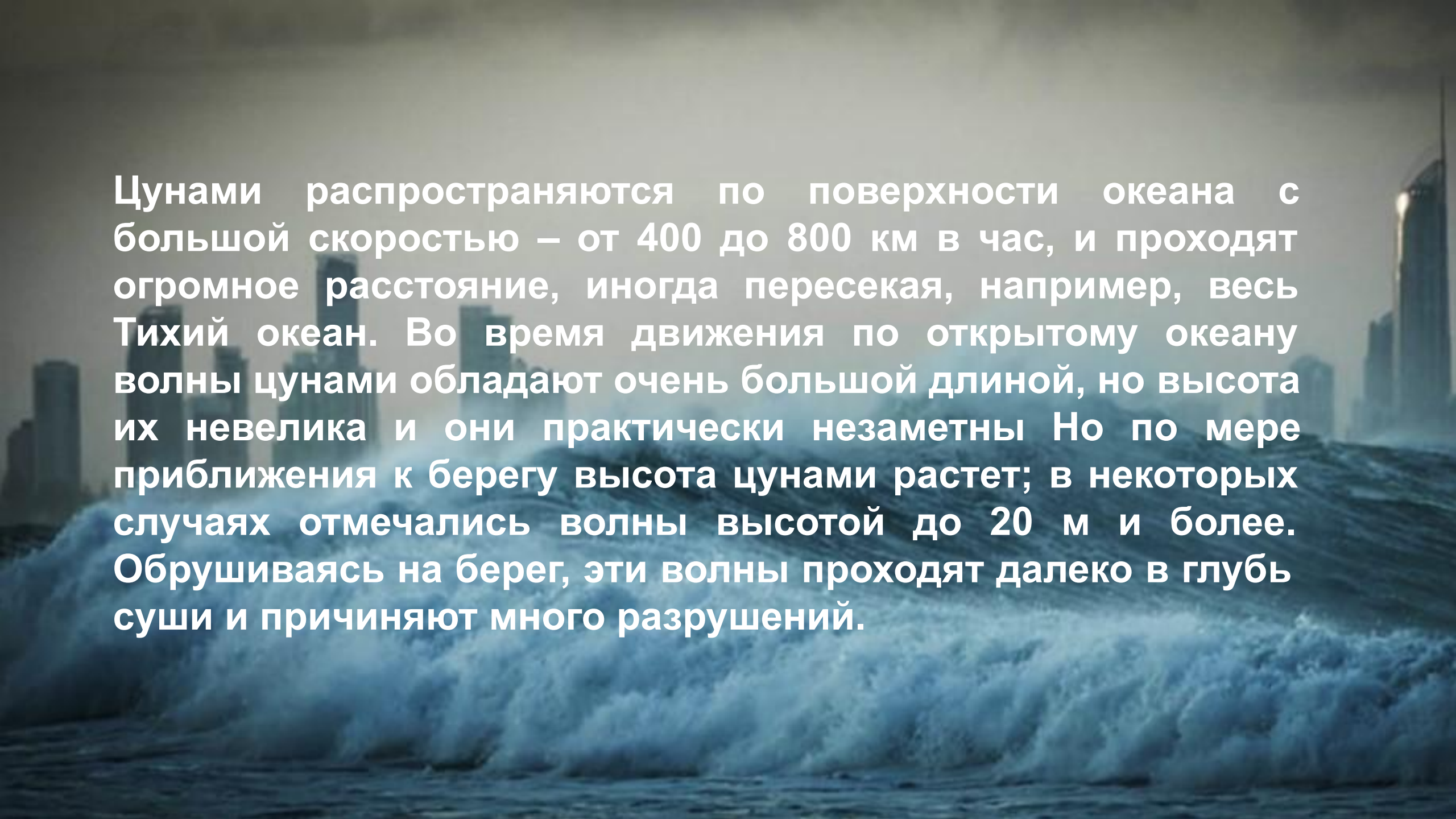
Сильными и частыми землетрясениями отличаются такие страны, как Италия, Греция, Турция, Иран, Северная Индия, Индокитай, Индонезия, Китай, Новая Зеландия, Филиппины, Япония, западные горные районы Северной и Южной Америки, Центральная Америка. В целом высокой сейсмической активностью отличается Средиземноморский пояс складчатых сооружений от Гибралтара до Малайского архипелага и периферические части впадин Тихого океана. В других местах землетрясения происходят реже, но также подчиняются определенным закономерностям в смысле географического распределения.



## 4. Моретрясения и цунами

Очаги многих землетрясений лежат под океанами. В этих случаях колебания, возникшие в очаге, проходят через толщу литосферы и вступают в водную среду, по которой распространяются со скоростью около 1,5 км/сек. Дойдя до поверхности воды, они создают эффект *моретрясения*. Для оценки силы моретрясения используется 6-балльная шкала.

Если при подводном землетрясении происходит внезапное перемещение участков дна океана, то изменяется объем водного бассейна, в движение приходят большие массы воды и на поверхности океана образуются волны особого рода, которые получили наименование *цунами*.



Цунами распространяются по поверхности океана с большой скоростью – от 400 до 800 км в час, и проходят огромное расстояние, иногда пересекая, например, весь Тихий океан. Во время движения по открытому океану волны цунами обладают очень большой длиной, но высота их невелика и они практически незаметны. Но по мере приближения к берегу высота цунами растет; в некоторых случаях отмечались волны высотой до 20 м и более. Обрушиваясь на берег, эти волны проходят далеко в глубь суши и причиняют много разрушений.



## **5. Прогнозирование землетрясений**

**Прогноз землетрясений - наиболее важная проблема, которой занимаются ученые во многих странах мира. Однако, несмотря на все усилия, этот вопрос еще далек от разрешения. Прогнозирование землетрясений включает в себя как выявление их предвестников, так и выделение областей, в которых можно ожидать землетрясение определенной магнитуды или бальности.**

**Прогноз землетрясений**

## Прогноз землетрясений:

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



Сейсмическое районирование (выделение областей, в которых можно ожидать землетрясение) разного масштаба и уровня проводится на основании учета множества особенностей: геологических, в частности тектонических, сейсмологических, физических и др.



Сейсмическое районирование территории предполагает несколько уровней от мелко- к крупномасштабным. Например, для городов или крупных промышленных предприятий составляют детальные карты микросейсмического районирования, на которых необходимо учитывать особенности геологического строения небольших участков, состав грунтов, характер их обводненности, наличие скальных выступов горных пород и их типы. Наименее благоприятными являются обводненные грунты, рыхлые суглинки, лессы. Аллювиальные равнины более опасны при землетрясении, чем выходы скальных пород. Все это надо учитывать при строительстве и проектировании зданий, гидроэлектростанций, заводов.

**Существует большое количество разнообразных предвестников землетрясений, начиная от собственно сейсмических, геофизических и кончая гидродинамическими и геохимическими.**

**В качестве геофизических предвестников используют точные измерения деформаций и наклонов земной поверхности с помощью специальных приборов - деформаторов**

# Заключение

В давние времена землетрясения считали наказанием, которое посылают людям разгневанные боги. Теперь мы знаем, как и где происходят землетрясения, знаем все параметры этого стихийного бедствия, умеем защищаться от него и уменьшить катастрофические последствия, хотя бы частично. На земном шаре очерчены области и зоны, в которых может случиться землетрясение той или иной силы. Но так же, как и тысячи лет назад, мы не в состоянии предвидеть, где, какой силы и, главное, когда произойдет очередной удар подземной стихии. Любой прогноз землетрясений носит вероятностный характер, и главная цель сейсмологии еще не достигнута.

# Источники:

1. Дж.А. Эйби. Землетрясения. Москва 1982.
2. В.Ф. Бончковский. Землетрясения и методы их изучения. Москва-Ленинград 1949.
3. Г.П. Горшков. Землетрясения. Москва 1950 Ленинград.
4. Н.В. Короновский, В.А. Абрамов. Землетрясения: причины, последствия, прогноз. 1998.
- 5.К. Моги. Предсказание Землетрясений. 1985.
6. [Горшков Г.П., Якушова А.Ф. Общая геология. Глава 16. \(web.ru\)](#)

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**