

ҲФҲ фанидан  
маъруза:

МАВЗУ:

Табиий офатлар, уларнинг  
олдини олиш ва  
ҳимояланиш тадбирлари

# Ўқув саволлари:

1. Табиий офатлар ва уларнинг турлари.
2. Зилзила, сабаби, оқибати, ҳимояланиш тадбирлари.
3. Кўчки ва ўпирилишлар, сабаби, оқибати, ҳимояланиш тадбирлари.
4. Ўзбекистонда учрамайдиган табиий хусусиятли фавқулодда вазият турлари (вулқон, цунами ва бошқа).

# Табиий фавқулодда вазиятлар

```
graph TD; A[Табиий фавқулодда вазиятлар] --> B[Геологик]; A --> C[Гидро-метеорологик]; A --> D[Эпидемиологик  
Эпизоотик  
Эпифитотик];
```

Геологик

Гидро-  
метеорологик

Эпидемиологик  
Эпизоотик  
Эпифитотик

# Геологик хавфли жараёнлар

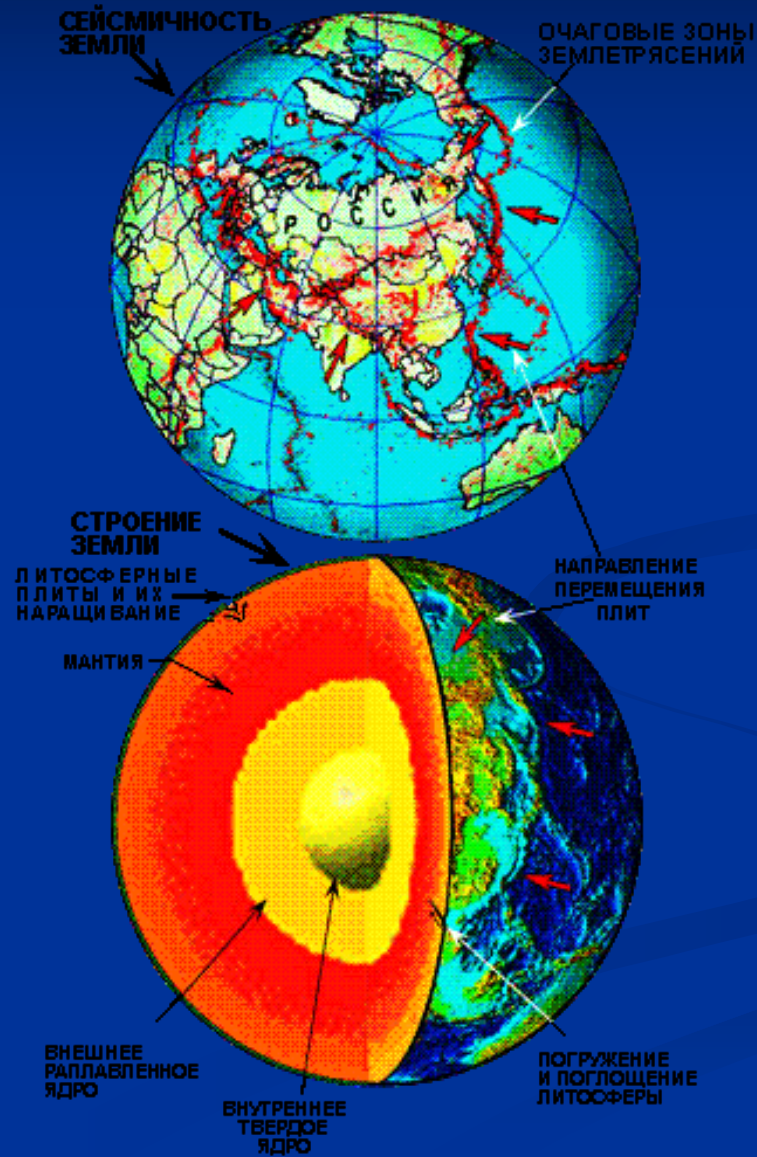




# Зилзиланинг келиб чиқиш сабаблари

- Экзоген
- Эндоген
- Тектоник

# Тектоник зилзилалар



- Ернинг энг устки қатлами унинг **қобиғи** дейилади. Ер қобиғининг чуқурлиги қуруқликларда асосан **30-50 км** ни ташкил этиб, баъзи жойларда **70 км гача** боради, океанларда эса **6-8 км га** боради.
- Кейинги қатлам мантия бўлиб, у **2900 км гача** давом этади. Сўнги қатлам 2900 км дан то ернинг марказигача давом этиб у **ядро қатламидир**.
- Ер қатламларида доимо мураккаб кимёвий, физикавий жараёнлар тўхтовсиз бўлиб туради.
- Булардан биринчиси - солиштирма оғирликлари оғир жинсларнинг доимо пастга, енгил жинсларнинг юқорига бўлган ҳаракати.

- Иккинчиси-радиоактивлик хоссаси асосида бир жинслардан иккинчисининг ҳосил бўлиши ёки жинсларнинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши натижасида энергия ажралишидир.
- Бундай реакциялар содир бўлишига сабаб, ернинг чуқур қатламларида жуда катта босим ва иссиқлик мавжуддир. Бу эса радиоактивлик хоссасига асосан бир жинсларнинг иккинчисига айланишига ва иссиқлик энергияси ажралишига олиб келади.
- Энергиянинг сақланиш қонунига асосан у йўқолиб кетмайди. Ҳосил бўлган энергия ернинг остида жуда катта ҳажмдаги жинсларни ҳаракатга келтиради. Ўз навбатида бу кучлар ернинг устки қатламларини, ер қобиғини ҳаракатга келтиради.



# Зилзила

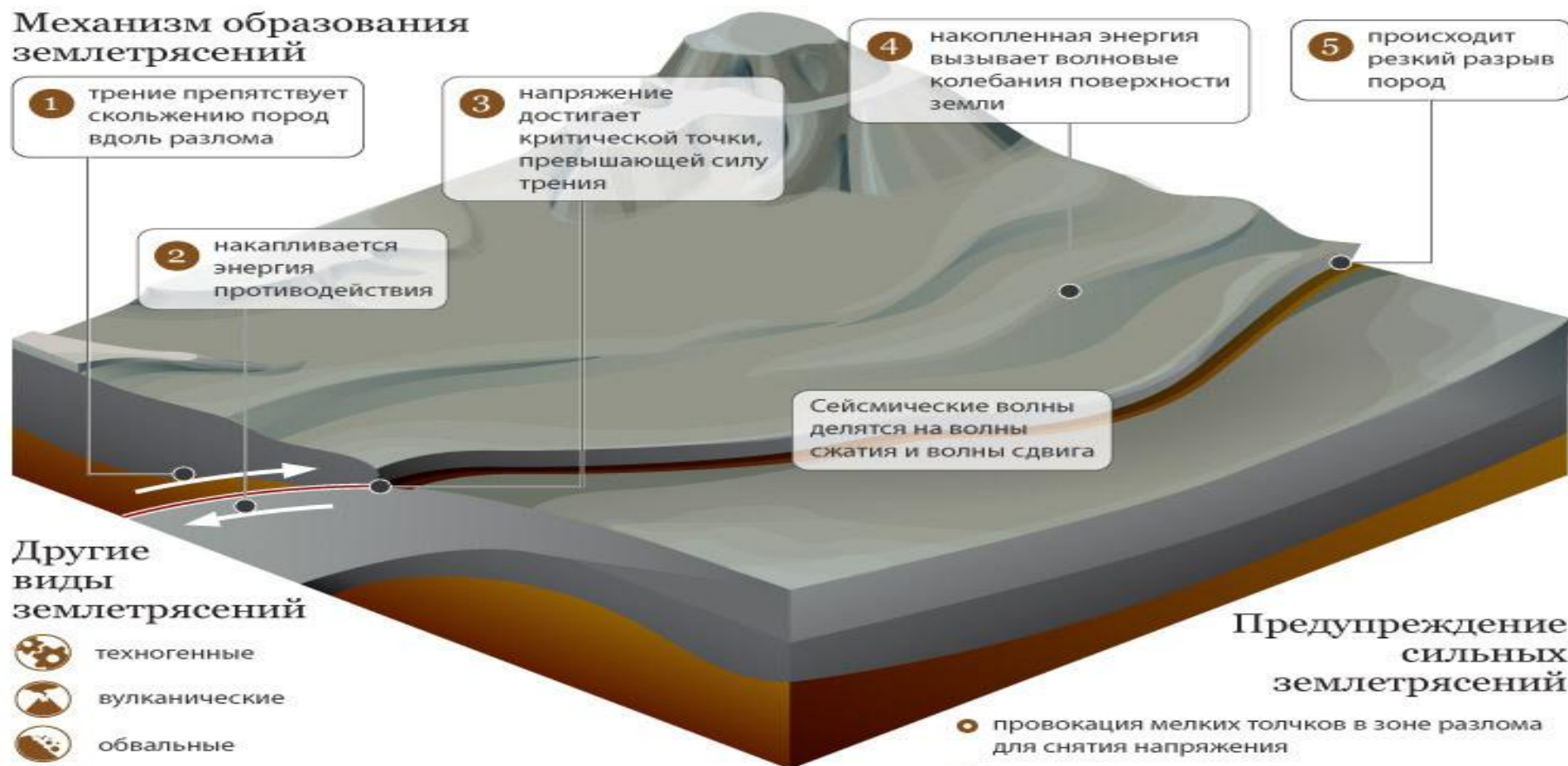


**ЗИЛЗИЛА** - бу ернинг ички харакатлари натижасида унинг юзасида пайдо буладиган тебраниш натижасида содир бўладиган ер силкинишларидир.

Ер силкинишларининг пайдо бўлган жойи **ЗИЛЗИЛА ЎЧОҒИ**, унинг маркази эса **ГИПОЦЕНТР** дейилади. Гипоцентрнинг ер юзидаги проекцияси **ЭПИЦЕНТР** дейилади. Гипоцентр ва эпицентр оралиғидаги масофа **ЗИЛЗИЛАНИНГ ЧУҚУРЛИГИ** дейилади.

# Почему случаются землетрясения

## Механизм образования землетрясений



## Другие виды землетрясений

- техногенные
- вулканические
- обвальные
- землетрясения искусственного характера (вызваны ядерными взрывами)

## Предупреждение сильных землетрясений

- провокация мелких толчков в зоне разлома для снятия напряжения
- закачка воды в скважины вдоль линии разлома (вода как смазка трещин)

## Прогнозирование землетрясений

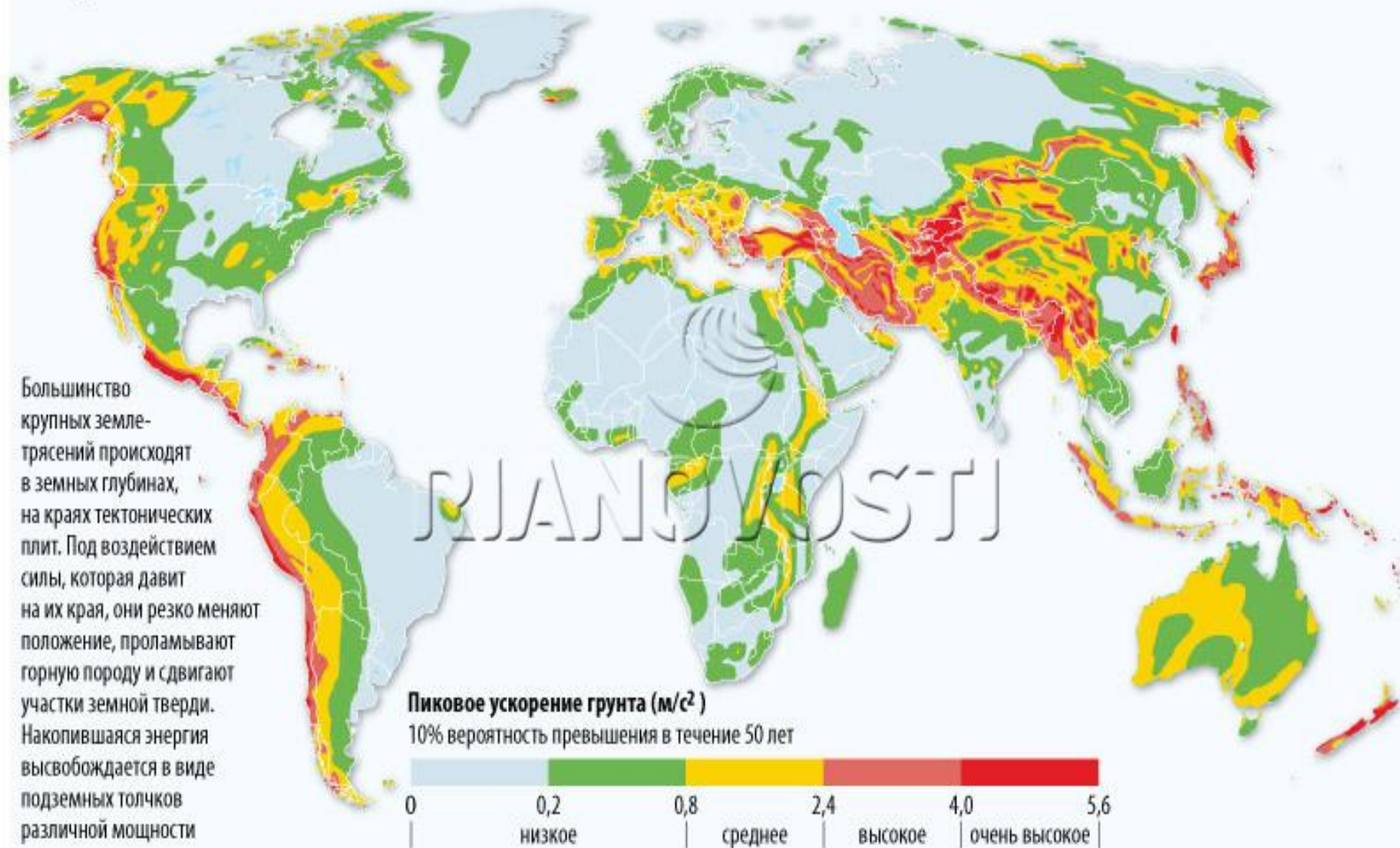
- измерение упругой деформации поверхности Земли с помощью теодолита или лазерного луча
- исследование искривления поверхности земли наклономерами
- постоянный мониторинг сейсмоопасных зон
- исследование уровня воды в грунте

Магнитуду землетрясения измеряют по шкале Рихтера: возрастанию магнитуды на единицу соответствует 30-кратное увеличение освобожденной сейсмической энергии



# Карта сейсмоопасных зон

Источник: Global Seismic Hazard Program

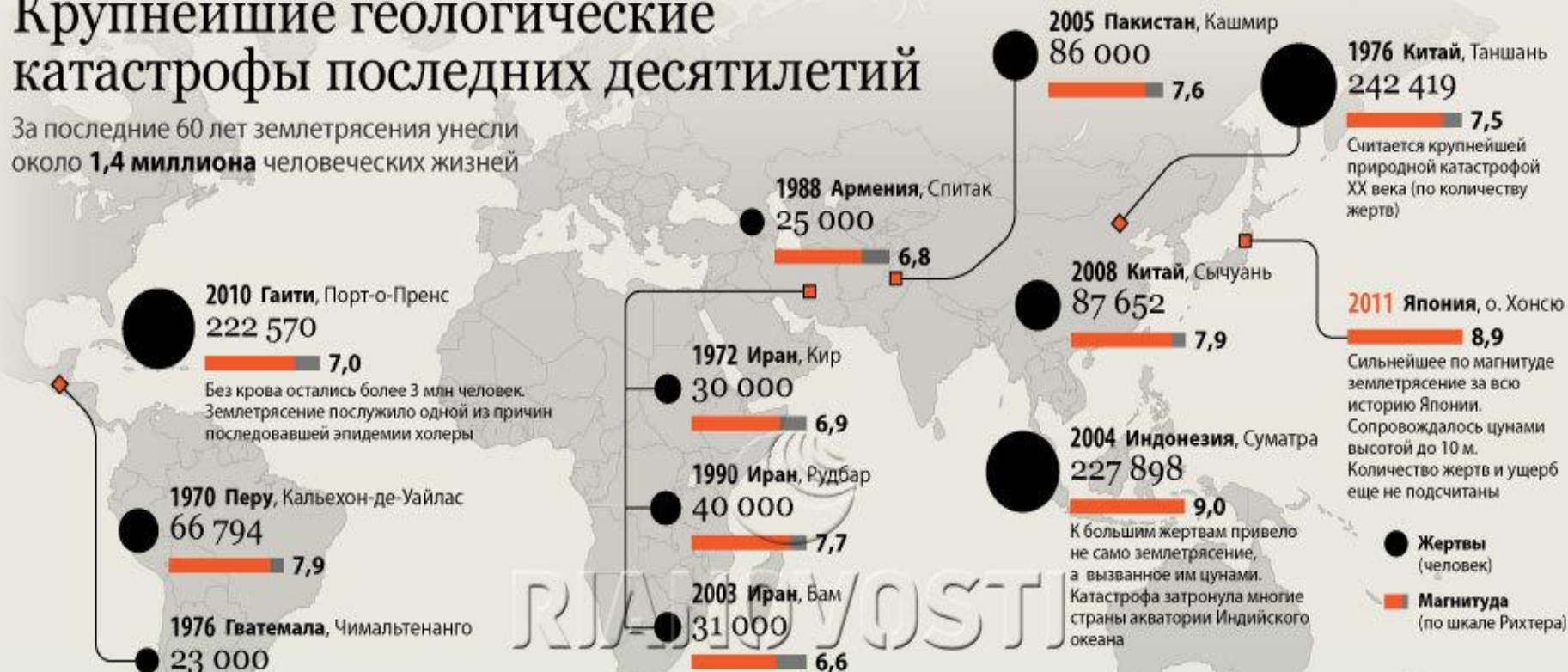


Большинство крупных землетрясений происходят в земных глубинах, на краях тектонических плит. Под воздействием силы, которая давит на их края, они резко меняют положение, проламывают горную породу и сдвигают участки земной тверди. Накопившаяся энергия высвобождается в виде подземных толчков различной мощности

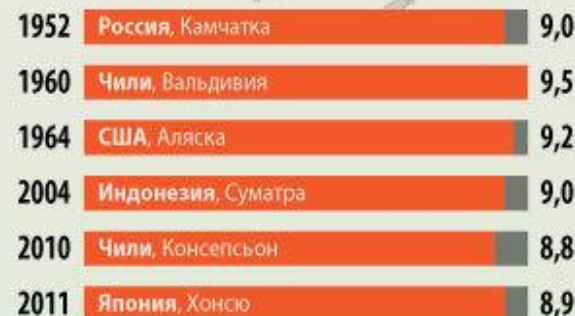


# Крупнейшие геологические катастрофы последних десятилетий

За последние 60 лет землетрясения унесли около **1,4 миллиона** человеческих жизней



## Сильнейшие землетрясения по магнитуде



Источник: Национальный геофизический центр данных (США)



# Последствия крупнейших землетрясений XXI века

## Суматра

2004 г.

Магнитуда

9,1



о. Суматра  
36,0 м

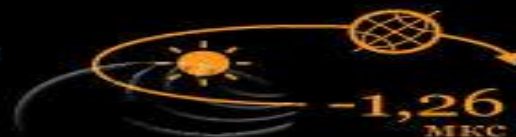
около 230 тыс. чел.

## Чили

2010 г.

Магнитуда

8,8



☹ 0,8 тыс. чел.

## Япония

2011 г.

Магнитуда

8,9



о. Хонсю  
2,4 м

☹☹ более 1,7 тыс. чел.

### Условные обозначения

Отклонение собственной земной оси, \* см

Сокращение продолжительности суток, микросекунды

Изменение положения географических объектов, м

Количество погибших, тыс. чел.

\* Собственная ось Земли - ось, вокруг которой Земля сбалансирована по массе



# ЗИЛЗИЛА КУЧНИНГ БАЛЛАРДАГИ ТАЪСИРИ

<b>1-БАЛА. СЕЗИМАЙДИГАН ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзилани фақат сейсмографлар ёрдамида ёзиб олиш мумкин.
<b>2-БАЛА. Зўрға СЕЗИЛУВЧИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзилани бино ичида тинч ўтирган, айниқса юқори қаватларда бўлган айрим одамларгина сезади.
<b>3-БАЛА. КУЧСИЗ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила синчиклаб кузатиладиганда осиб қўйилган нарсаларнинг енгил тебранаётганлиги, юқори қаватларда бу тебраниш кучлироқ сезилади.
<b>4-БАЛА. СЕЗИЛАРЛИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила вақтида уй деразалари, эшиклар, идишлар зириллайди. Пол ва ёғоч уй деворлари гичирлайди. Очiq идишлардаги суоқликлар чайқалади.
<b>5-БАЛА. СЕЗИЛАРЛИ КУЧЛИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила таъсирида ухаётган одамлар уйғониб кетади. Ҳайвонлар нотинчланади. Бинолар тўла ҳаракатга келади. Осиглик буюмлар кучли тебранади.
<b>6-БАЛА. КУЧЛИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила айрим кишиларни мувозанатдан чиқаради. Уй ҳайвонлари саросимага тушади. Баъзи уйларда пиннадан ясалган идишва буюмлар синиши, жавондаги китоблар тушиб кетиши кузатилади.
<b>7-БАЛА. ЖУДА КУЧЛИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила оқибатида аксарият одамлар мувозанатни йўқотади. Автомашинани бошқараётганлар ҳам зилзилани сезишади. Айрим биноларда бузилиш ҳолати юзага келади.
<b>8-БАЛА. БИНОЛАРНИ КУЧЛИ ЗАРАЛАНИШИГА ОЛИБ КЕЛУВЧИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила натижасида баъзи жойларда дарахт шохлари синади, Оғир мебеллар сурилади, осиглик лампалар шикастланади, қабристонларга ўрнатилган ёдгорлик тошлари қулайди.
<b>9-БАЛА. БИНОЛАРНИ БУТУНЛАЙ ШИКАСТЛАНИШИГА ОЛИБ КЕЛУВЧИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзиладан аҳоли қаттиқ саросимага тушади. Ҳайвонлар кучли овоз чиқариб, бетартиб югуришади. Айрим ҳолларда темир йўл рельсларининг букилиши, йўлларнинг зарарланиши рўй беради.
<b>10-БАЛА. ИНШОТЛАРНИНГ БУТУНЛАЙ БУЗИЛИШИГА ОЛИБ КЕЛУВЧИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила оқибатида бинолар бузилади, темир йўл рельслари енгил букилади, ер ости қувурлари узилади. Ерда кенглиги бир неча дециметрга тенг ёриқлар ҳосил бўлади.
<b>11-БАЛА. ТАЛОФОТЛИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила оқибатида пухта қурилган иншоотлар, кўприклар, темир йўллар жиддий шикастланади. Ерда кенг ёриқлар, узилишлар, горизонтал ва вертикал сурилишлар, кўплаб тоғ кўчкилари кузатилади.
<b>12-БАЛА. ЕР РЕЛЬЕФНИНГ ЎЗГАРИШИГА ОЛИБ КЕЛУВЧИ ЗИЛЗИЛА</b>	- Зилзила туфайли ер остидаги ва устидаги барча иншоотларнинг тўла шикастланиши ёки бузилиши кузатилади. Ерда катта ёриқлар вужудга келади, ер рельефида шиддатли ўзгариш кузатилади.

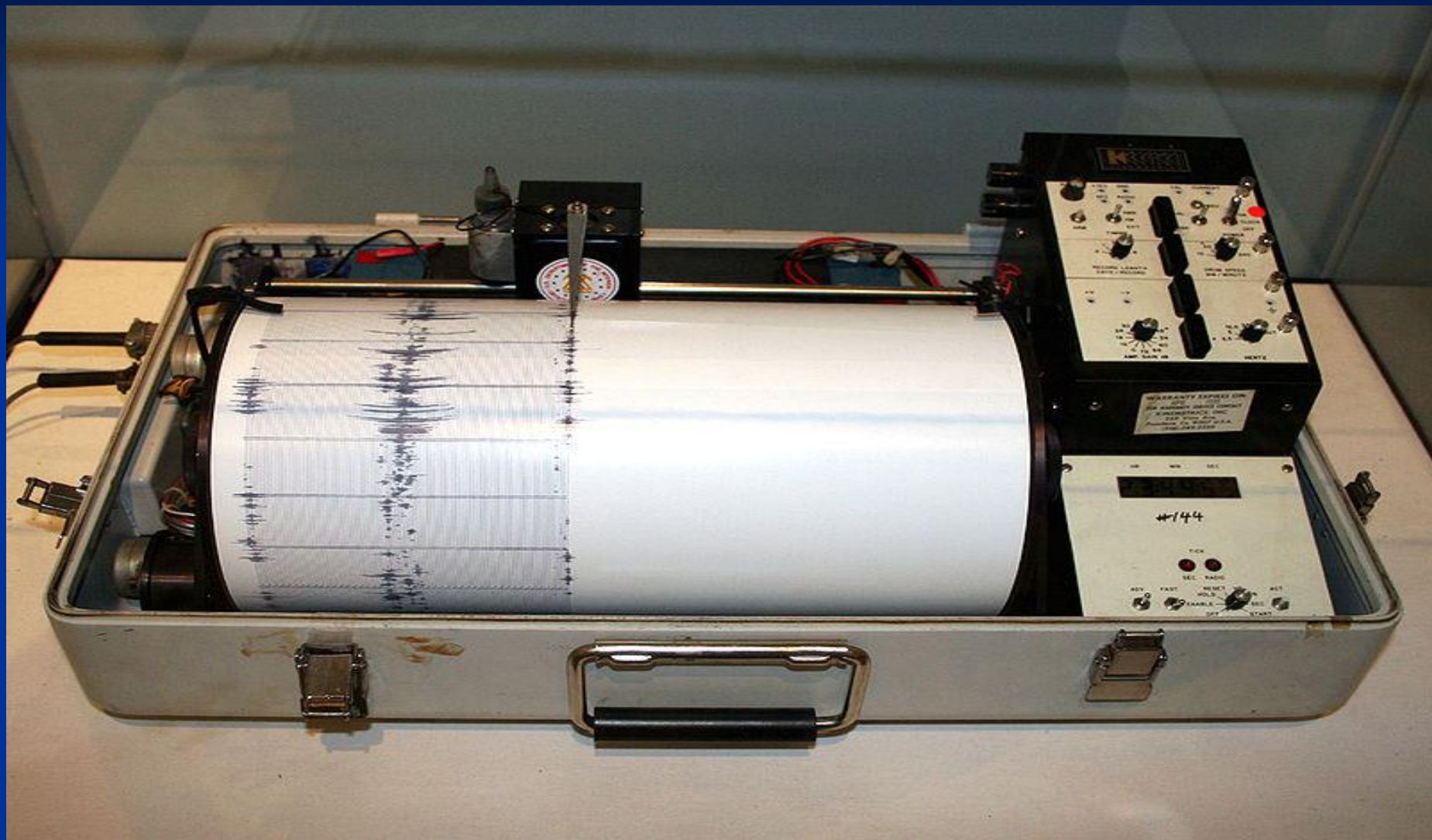


# ЗИЛЗИЛА КУЧИНИНГ МАГНИТУДА ВА БАЛЛАРДАГИ ТАЪСИРИ

Рихтер бўйича магнитуда	MSK-64 бўйича зилзила кучи (балларда)	Кузатиладиган ҳодисалар
2.0 ва ундан кам	I-II	Одатда инсонлар сезмайдилар
3,0	III	Бинолар ичида сезиш мумкин
4,0	IV-V	Аксарият томонидан сезилса ҳам биноларга шикаст етмайди
5,0	VI-VII	Бинолар озроқ зарар кўради; деворлар ёрилиши мумкин
6,0	VII-VIII	Заиф қурилган бинолар қулаши мумкин, муштаҳкам бинолар деворларида ёриқлар
7,0	IX-X	Кўп бинолар бузилиб, кучли шикаст етади
8,0 балл ва ундан юқори	XI-XII	Барча бинолар вайрон бўлади, ҳудуд рельефи ўзгаради



# Сейсмограф





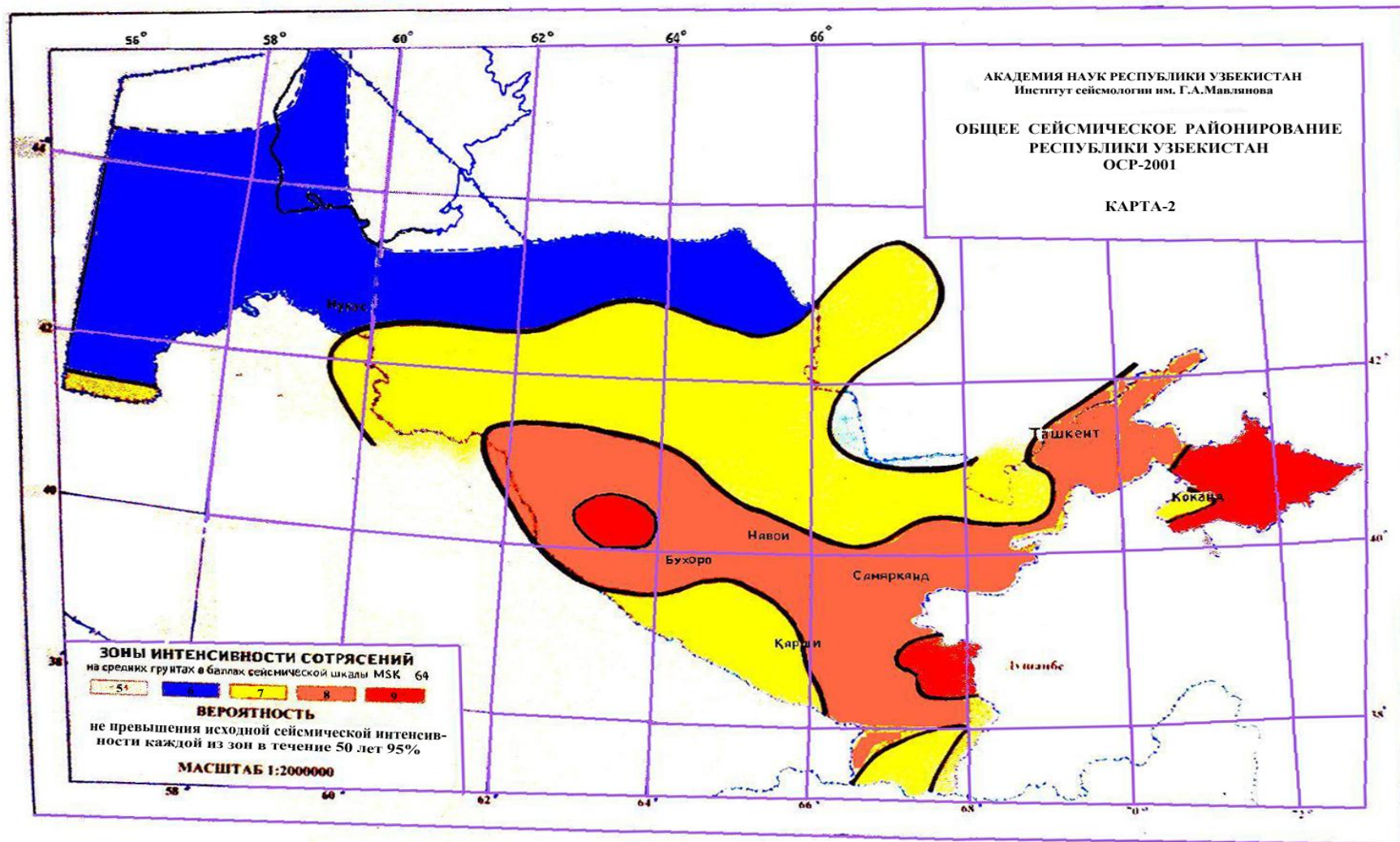
## ҚУЙИДАГИ ЖАДВАЛДА ТУРЛИ КУЧГА (МАГНИТУДАГА) ЭГА БЎЛГАН ЗИЛЗИЛАЛАРНИНГ ЙИЛЛИК ЎРТАЧА СОНИНИ КЕЛТИРАМИЗ:



Зилзилалар	Магнитуда	Зилзилаларнинг йиллик ўртача сони
Дунё миқёсидаги фожиа	>8	1-2
Регионал миқёсдаги талофатли	7-8	15-20
Локал миқёсдаги кучли	7	100-150
Ўртача кучдаги	5-6	750-1000
Жойлардаги кучсиз шикастлантирувчи	4-5	5000-10000
Кучсиз	3-4	40000-50000
Ўта кучсиз, одамлар сезмайдиган	<3	<3000000-3500000

Ер қурраси бўйича йилига ўрта ҳисобда ўн мингга яқин кучли ва сезиларли зилзилалар бўлиб ўтади. Улардан **15-20** таси фожиали ва даҳшатли ҳисобланади. Кучсиз зилзилалар йилига **40-50** мингга, ўта кучсиз, биз сезмайдиган, лекин махсус сейсмографларгина қайд қиладиган зилзилалар ниҳоятда кўп бўлиб, йилига уларнинг сони **3-3,5** миллионга етиши мумкин.

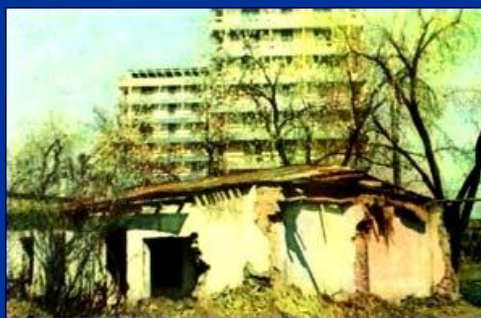
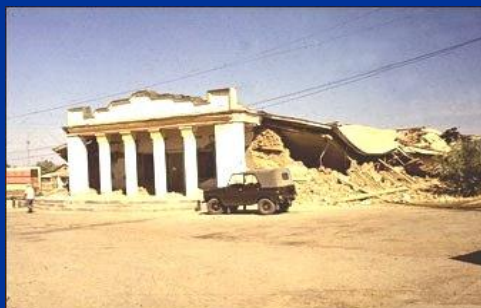
# Ўзбекистон Худудининг Сейсмик харитаси



# Ўзбекистон шаҳарлари ҳудудидаги сейсмик фаоллик

■ Андижон. . . . .	9	■ Олмалиқ. . . . .	8
■ Ангрен. . . . .	8	■ Самарқанд. . . . .	8
■ Бекобод. . . . .	7	■ Сирдарё. . . . .	7
■ Бухоро. . . . .	7	■ Тошкент. . . . .	9
■ Газли. . . . .	7	■ Термиз. . . . .	7
■ Гулистон. . . . .	7	■ Учкўрғон. . . . .	9
■ Жиззах. . . . .	7	■ Урганч. . . . .	7
■ Каттақўрғон. . . . .	7	■ Фарғона. . . . .	8
■ Китоб. . . . .	7	■ Чирчиқ. . . . .	8
■ Марғилон. . . . .	8	■ Янгийўл. . . . .	7
■ Наманган. . . . .	8	■ Қарши. . . . .	7
■ Нукус. . . . .	6	■ Қўнғирот. . . . .	5

# ЎЗБЕКИСТОНДА 1900-2006 ЙИЛЛАРДА СОДИР БЎЛГАН КУЧЛИ ЗИЛЗИЛАЛАР РЎЙХАТИ



т/р	Сана	Магнитуда	Балл	Изоҳ
1.	16.12.1902	6,4	9	Андижон
2.	28.03.1903	6,1	8	Ойим
3.	21.10.1907	7,4	9	Қоратоғ
4.	23.01.1912	5,2	7	Наманган
5.	06.07.1924	6,4	7-8	Қуршоб
6.	12.07.1924	6,5	8-9	Қуршоб
7.	12.08.1927	6,0	8	Наманган
8.	02.10.1932	6,2	7	Томдибулоқ
9.	05.07.1935	6,2	8	Бойсун
10.	18.12.1937	6,5	7-8	Пском
11.	18.01.1942	5,9	7	Ёртепа
12.	14.02.1942	5,5	7	Пойтоқ
13.	02.11.1946	7,5	9-10	Чотқол
14.	02.06.1947	5,9	8	Найман
15.	19.07.1955	5,2	7	Бахмал

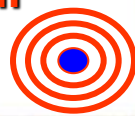


# ЎЗБЕКИСТОНДА 1900-2006 ЙИЛЛАРДА СОДИР БЎЛГАН КУЧЛИ ЗИЛЗИЛАЛАР РЎЙХАТИ



16.	24.10.1959	5,7	7-8	Бурчмулла
17.	03.08.1962	5,4	7-8	Маркай
18.	17.03.1965	5,5	7	Қўштепа
19.	26.04.1966	5,3	7-8	Тошкент
20.	13.03.1968	5,1	7	Қизилқум
21.	08.04.1976	7,0	8-9	Газли
22.	17.05.1976	7,3	9-10	Газли
23.	31.01.1977	5,7	7-8	Исфара-Боткен
24.	06.12.1977	5,3	7	Товоқсой
25.	10.12.1980	5,5	8	Назарбек
26.	06.05.1982	5,8	8	Чимён
27.	17.02.1984	5,6	7-8	Поп
28.	20.03.1984	7,3	9-10	Газли
29.	15.05.1992	5,5	8	Избоскан
30.	31.10.1998	5,2	7-8	Қамаши



**Худудимизда 2006 йилда юз берган зилзилаларнинг эпицентрлари** 



07.03.2006  
M 4.6

19.09.2006  
M 4.4

04.03.2006  
M 2.2

26.06.2006  
M 2.5

06.07.2006  
M 5.2

30.07.2006  
M 4.9







Зилзила  
талофатини  
камайтириш  
режаси

```
graph TD; A[Зилзила талофатини камайтириш режаси] --- B[Зилзилагача]; A --- C[Зилзила вақтида]; A --- D[Зилзиладан сўнг];
```

Зилзилагача

Зилзила вақтида




Зилзиладан сўнг

# Особенности строительства сейсмоустойчивых зданий

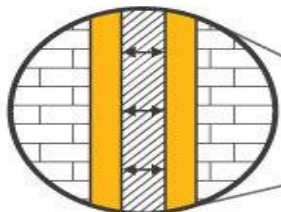
Сейсмоустойчивость – способность построек и конструкций выдерживать землетрясения с минимальными повреждениями

## Основные требования

к строительству зданий и сооружений в сейсмоопасных зонах

-  Симметричные конструктивные схемы
-  Равномерное распределение жесткости конструкции и масс
-  Однородность и монолитность конструкций за счет применения укрепленных сборных элементов

## Особенности строительства



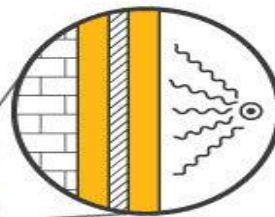
### Антисейсмические швы

Это двойные стены или двойные ряды несущих стоек. Они разрезают здание на самостоятельные, независимые друг от друга устойчивые отсеки



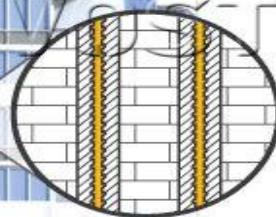
### Не допускается

Применение перегородок из кирпичной кладки, выполненной вручную в зданиях более пяти этажей



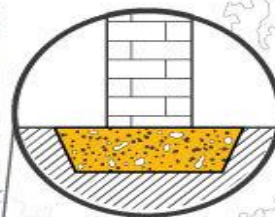
### Материалы

Возведение несущих стен из каменных панелей, блоков, изготавливаемых в заводских условиях с применением вибрации, а также из кирпичной или каменной кладки на растворах со специальными добавками, повышающими сцепление раствора со строительными материалами



### Армирование

Кирпичные или каменные перегородки армируются по всей длине

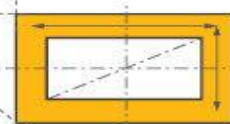


### Фундамент

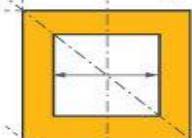
Создание «подушек» из бетона или полимерных материалов, благодаря которым здание скользит или «плавает» во время землетрясения и не разламывается по тем линиям, где создается наибольшее напряжение

## Предпочтительные формы сооружений:

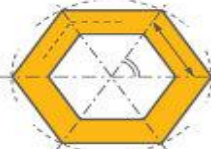
прямоугольник  
(самая распространенная)



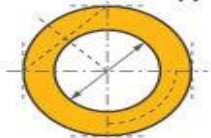
квадрат



многоугольник



круг



# Зилзилагача

## ■ Хавфсиз жойларни **аниқланг**

Сизни асраб қолиши мумкин бўлган жойлар:

ванна хона, хоналарнинг ички бурчаклари, эшик кесакиси, мустақкам стол ости, кресло, диван, ёки кроват ёни.

## ■ Хавфли жойларни **аниқланг**

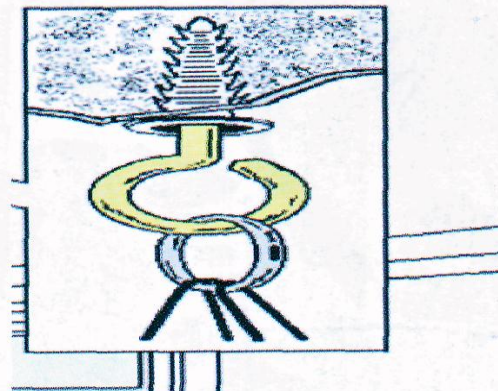
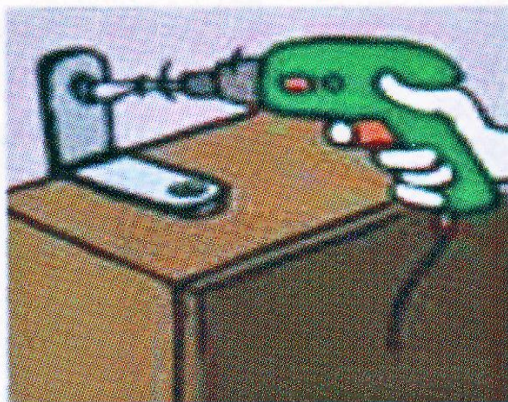
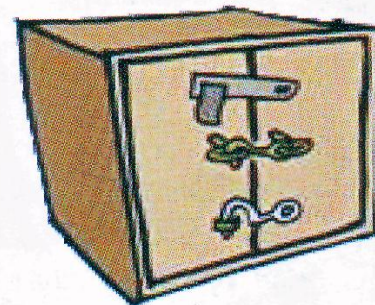
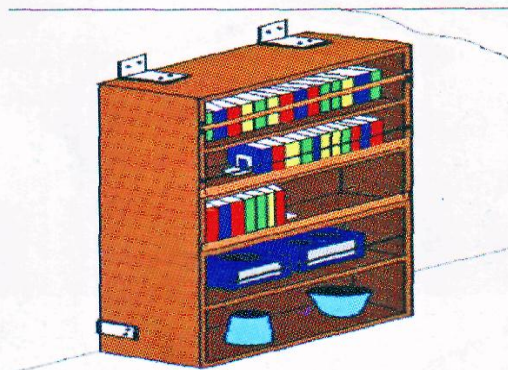
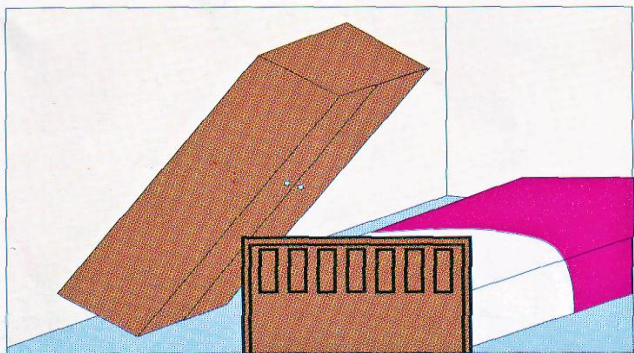
Хонадонингиз ичидаги хавфли жойлар:

Бинонинг ташқи девори, дераза ойналари, шифтдан оғир қандил, чироқ ёки бошқа нарсалар тушиши ўт чиқиши мумкин бўлган жойлар, зина поялар ва лифт

■ Сув озик овқат ва муҳим нарсалар заҳирасини яратинг, зилзиладан сўнг учрашув жойи ва бошқалар



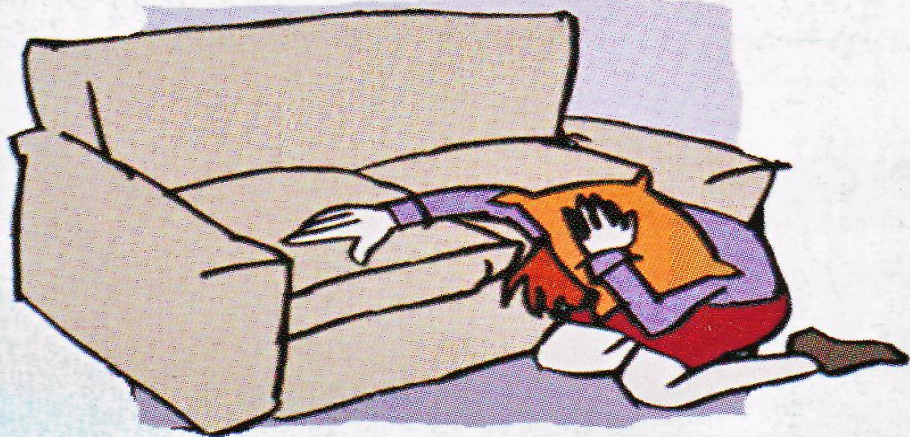
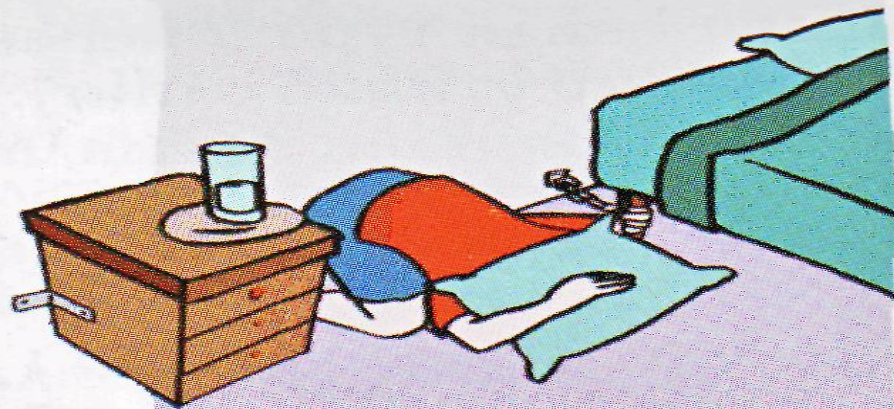
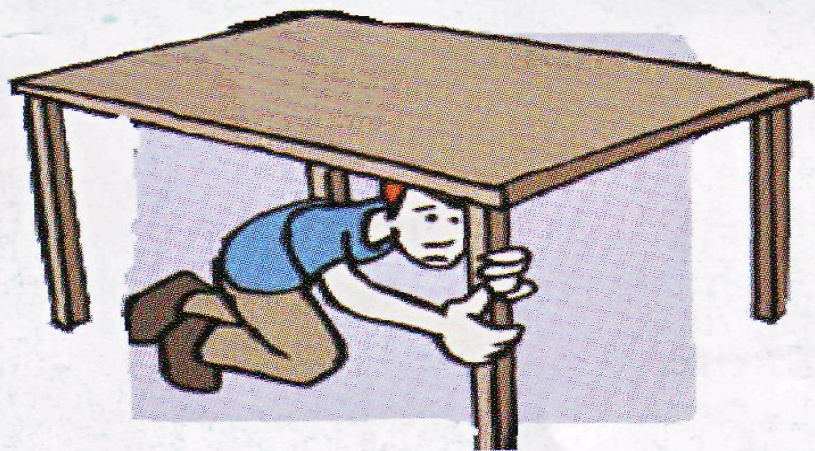
# Хавф манбаларини камайтириш



Ўт ўчириш ва биринчи тиббий ёрдам воситасини барча оила аъзоларига маълум бўлган жойда асранг



# Зилзила вақтида





# Зилзиладан сўнг

- Ён атрофингиздаги вазиятни баҳолаб, жароҳат олган бўлсангиз аввал ўзингизга, сўнгра атрофдагиларга ёрдам беринг.
- Газ ҳидини сезсангиз тезда газни ўчириг. Эшик ва деразаларини очинг ва тезлик билан ташқарига чиқиб кетинг.
- Яқинларингизга ёрдам беринг, уларни тинчлантиришга ҳаракат қилинг.
- Вайрона уюми остида қолган бўлсангиз тушкунликка тушманг, албатта сизни қутқаришади

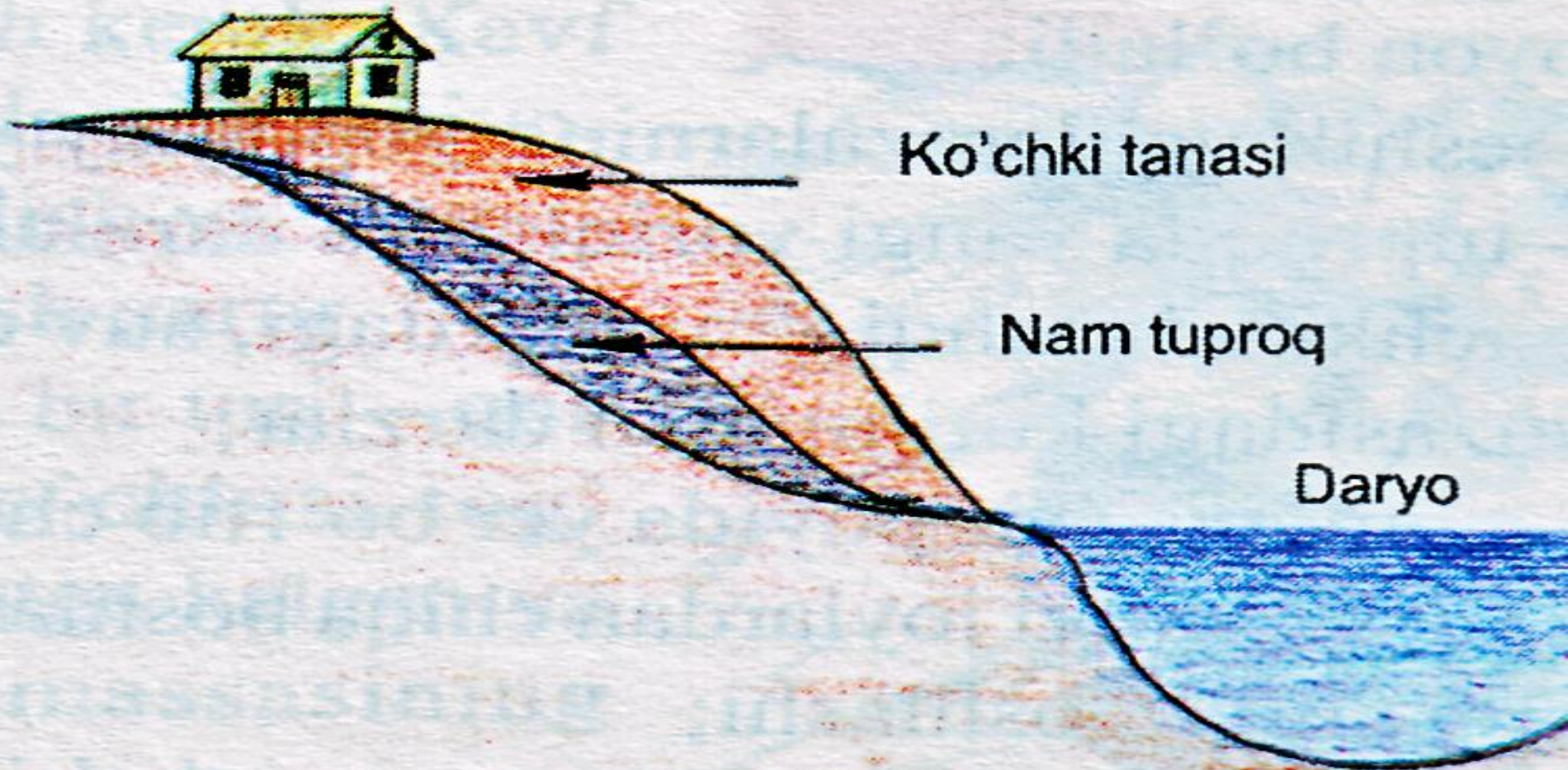


# Ер кўчкилари, ўпирилишлар

- **Ер кўчкиси** – намгарчилик туфайли оғирлик кучи таъсирида тоғ жинсларининг қиялик бўйлаб пастга томон силжиши
- **Ўпирилиш** – оғирлик кучи таъсири остида тоғ жинсларининг узилиб пастга отилиб тушиши



# Ер кўчкисининг кесмаси





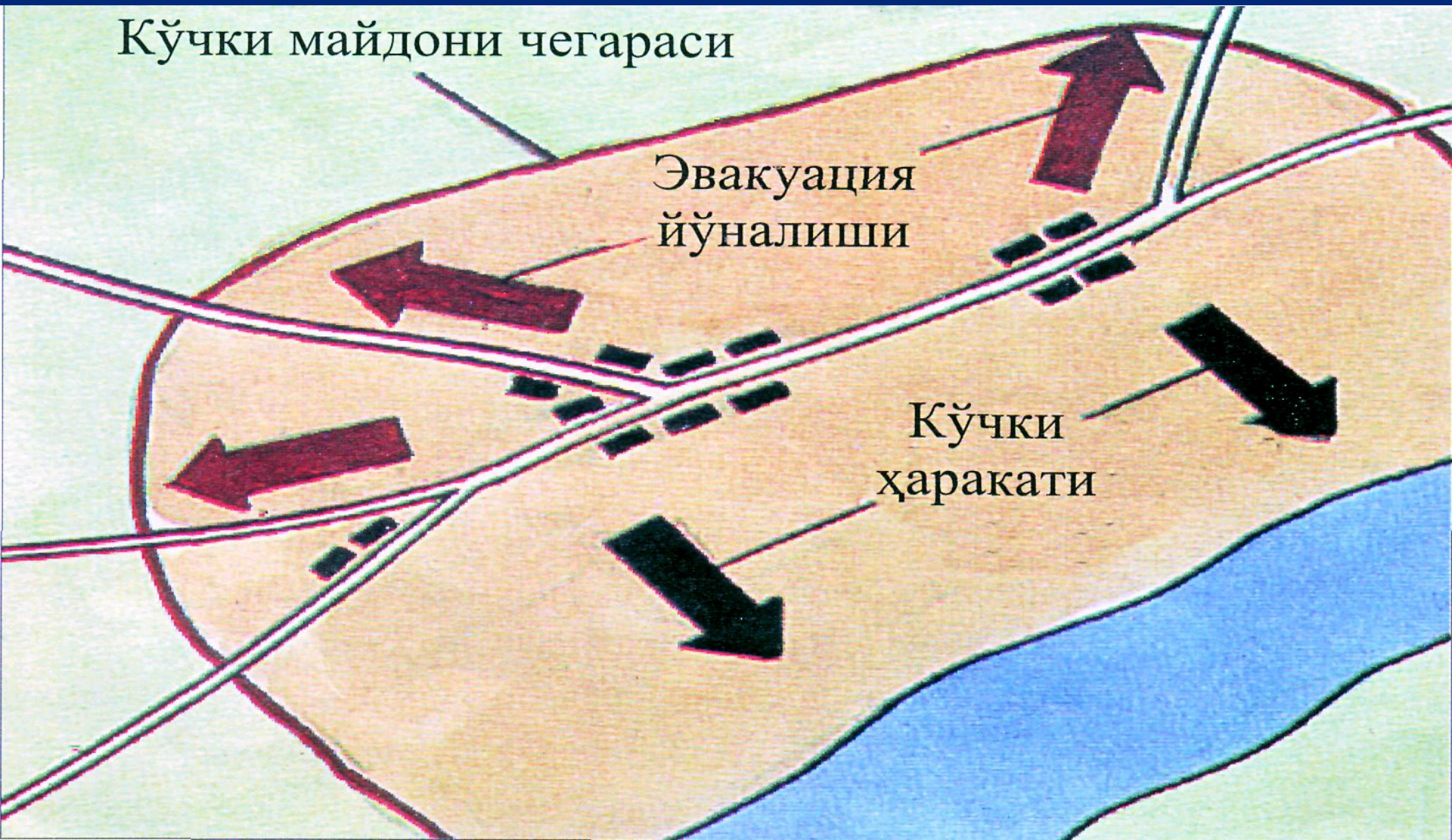
Тезлик	Кўчки ҳаракати баҳоси
3 м/сония	Жадал
0,3 м/дақиқа	Фаол
1,5 м/сутка	Тез
1,5 м/ой	Меъёрида
1,5 м/йил	Жуда секин
0,06 м/йил	Жуда ҳам секин

# Эвакуация йўналиши

Кўчки майдони чегараси

Эвакуация  
йўналиши

Кўчки  
ҳаракати

















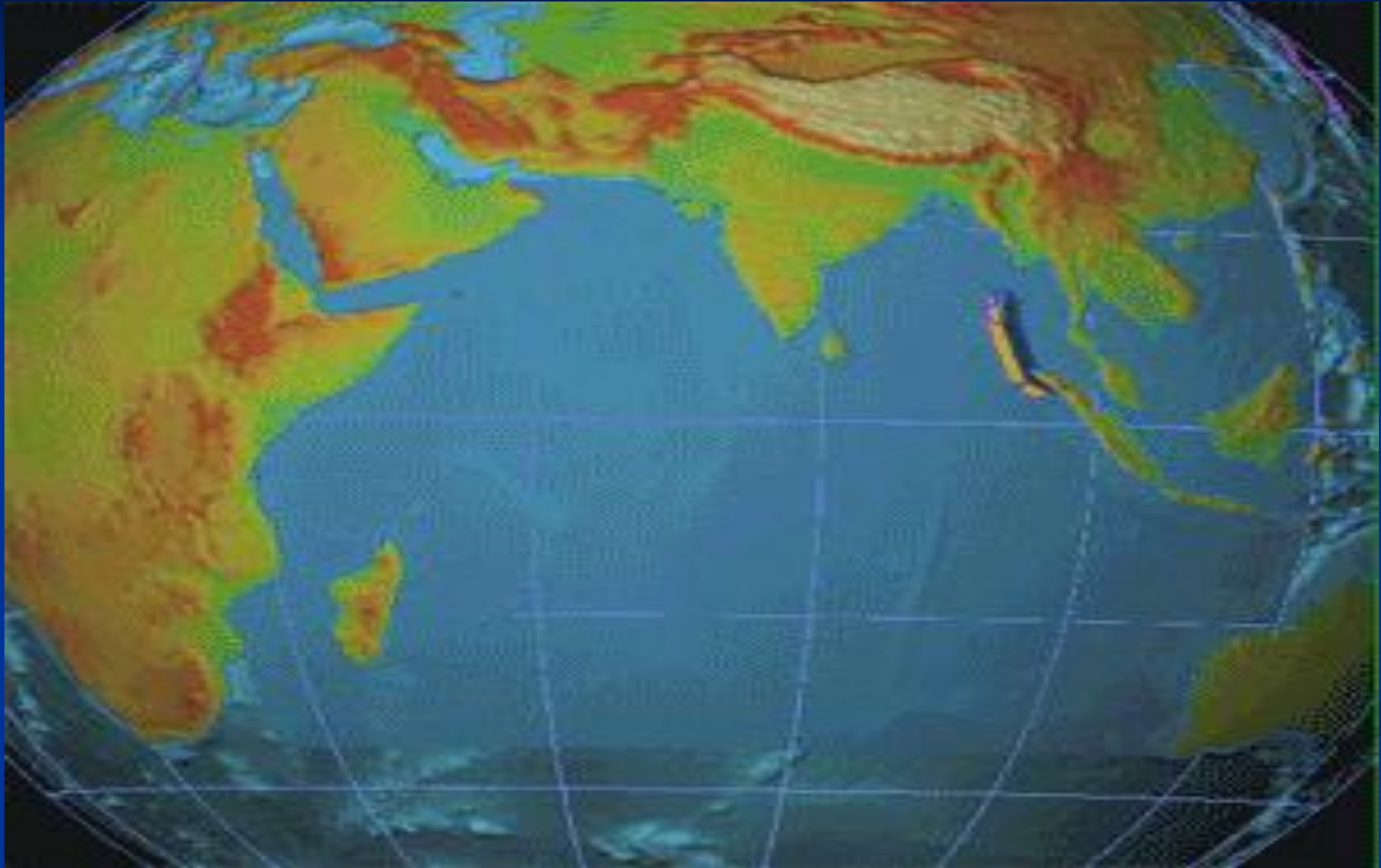




# Ўзбекистонда учрамайдиган табиий хусусиятли фавқулодда вазиятлар

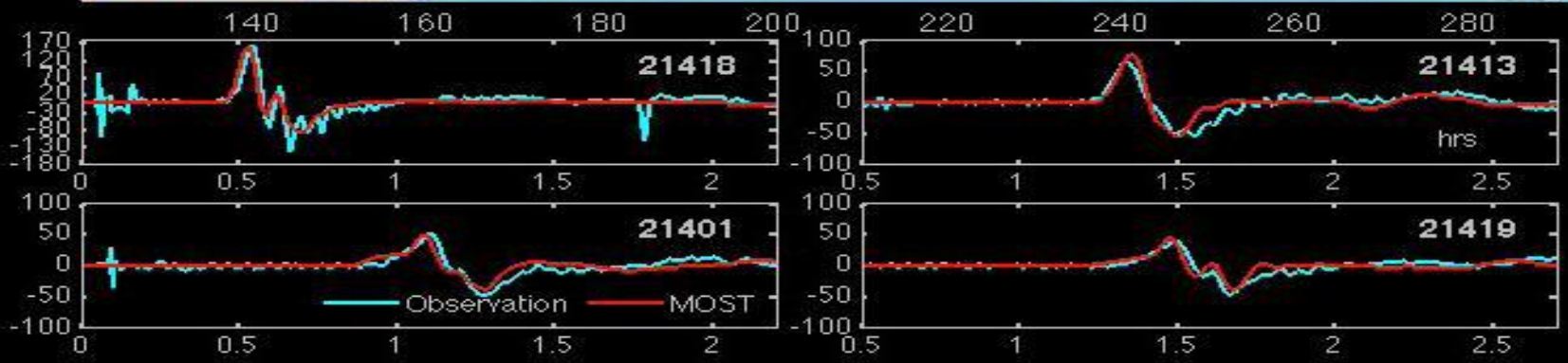
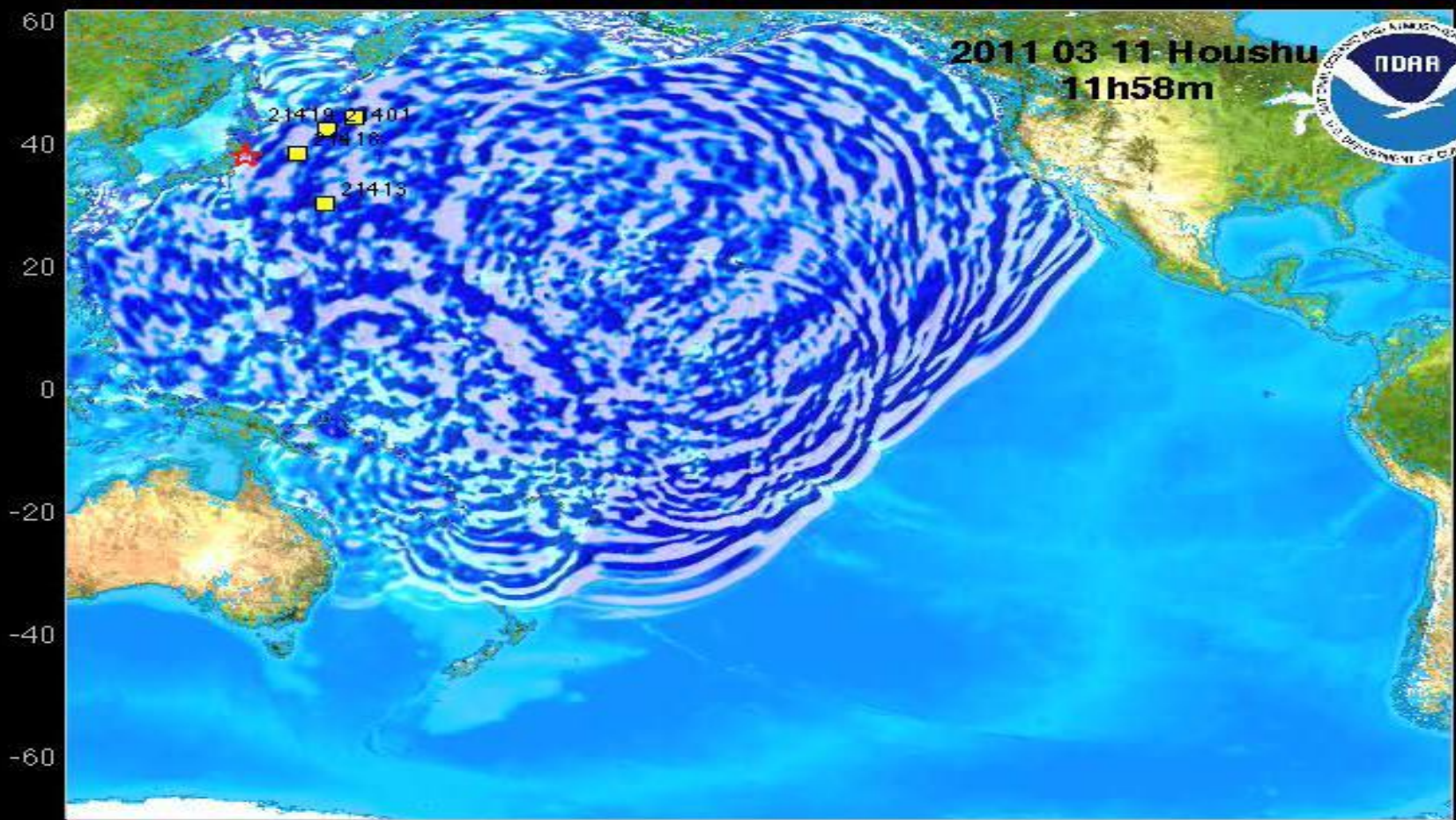
- **Цунами** (япон.) - сейсмик денгиз тўлқини.
  - Шимолий Американинг Ғарбий соҳиллари, Алеут ороллари, Филиппин, Янги Гвинея, Индонезия, Тинч океанининг жанубий қисмидаги ороллар, Гавай ороллари, Перу, Чили ва Марказий Америка бу ерда рўй берадиган zilzilанинг доимий ҳамроҳи ҳалокатли цунами зарбасига дучор бўлиб туради.

# Цунами тарқалиши





2011 03 11 Houshu  
11h58m



# ЦУНАМИ

Гравитационная волна большой длины



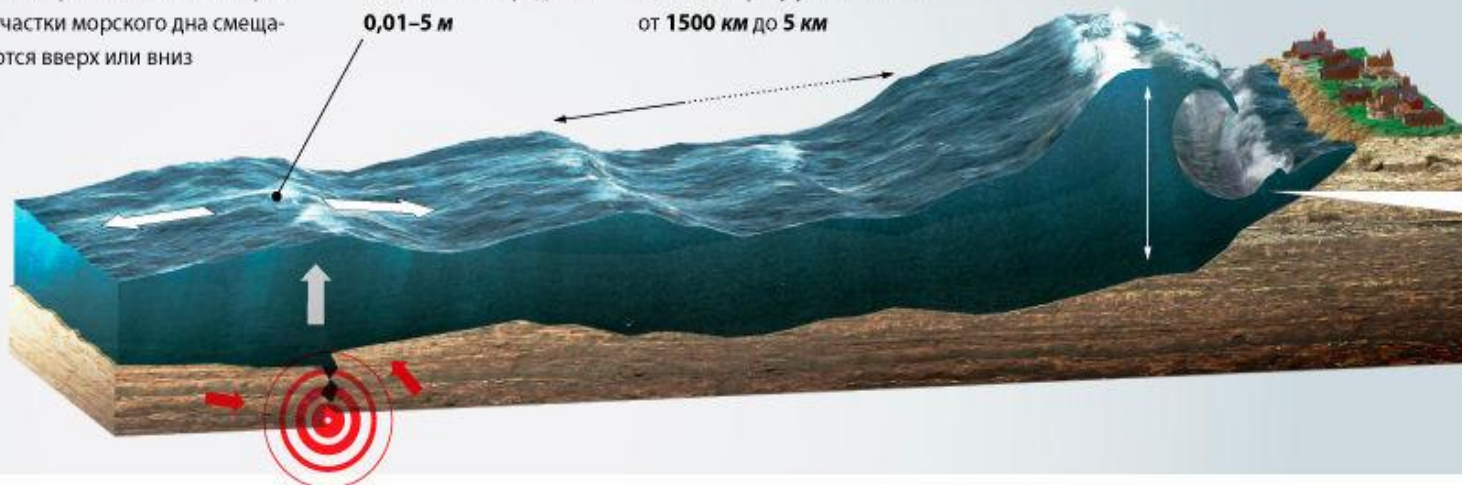
80% цунами возникают на периферии Тихого океана, включая западный склон Курило-Камчатского желоба

Чаще всего цунами возникают в результате подводных землетрясений, из-за которых участки морского дна смещаются вверх или вниз

Высота волн в области их возникновения колеблется в пределах **0,01–5 м**

Расстояние между соседними гребнями волн по мере приближения к берегу уменьшается от **1500 км до 5 км**

У побережья высота волн может достигать **10 м**, а в участках со сложным рельефом (клинообразных бухтах, долинах рек и т.д.) — **свыше 50 м**



Во время цунами в движение приходит вся толща воды. «Упираясь» в прибрежное дно, обладающая большой кинетической энергией волна закручивается и высоко поднимается

## Самые разрушительные цунами за последние 50 лет

Источник: Национальное управление океанических и атмосферных исследований США

Магнитуда землетрясения	9,5	6,9	8,1	7,7	7,8	7	9	7,7	8
	22.05.1960	23.02.1969	16.08.1976	12.12.1979	12.12.1992	17.07.1998	26.12.2004	17.07.2006	27.02.2010
	Чили	Индонезия, Макассарский пролив	Филиппины	Колумбия	Индонезия, море Флорес	Папуа-Новая Гвинея	Индонезия, о. Суматра	Индонезия, о. Ява	Чили
Количество погибших	1263	600	4456	600	2500	2183	227 898	664	528
Макс. высота волн, м	25	4	8,5	6	26,2	15	50,9	10	11,2



# , Цунами





# Жануби-Шаркий Осиё, 2004





# Жануби-Шаркий Осиё, 2004







# Гарнадо

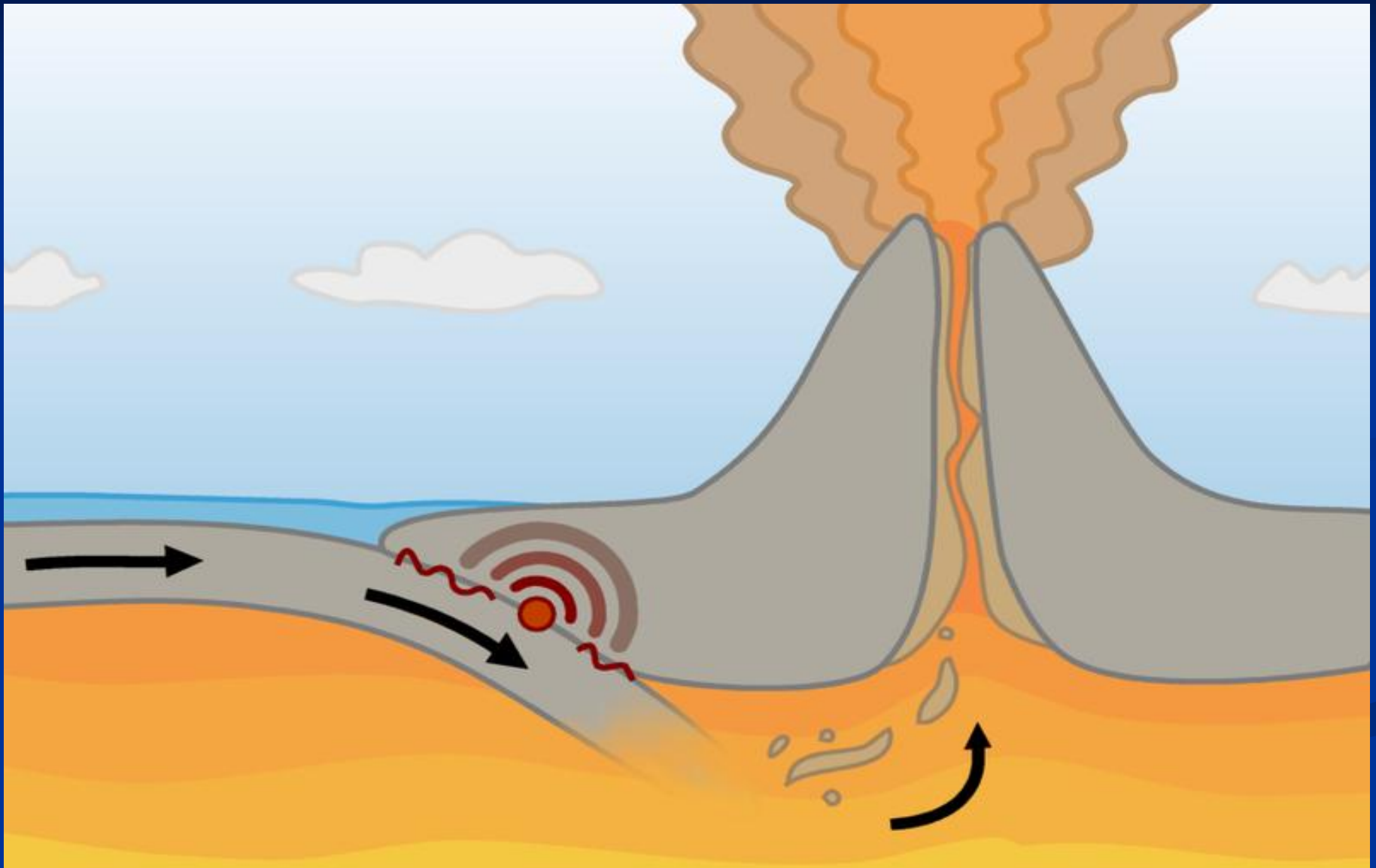


# Вулқон

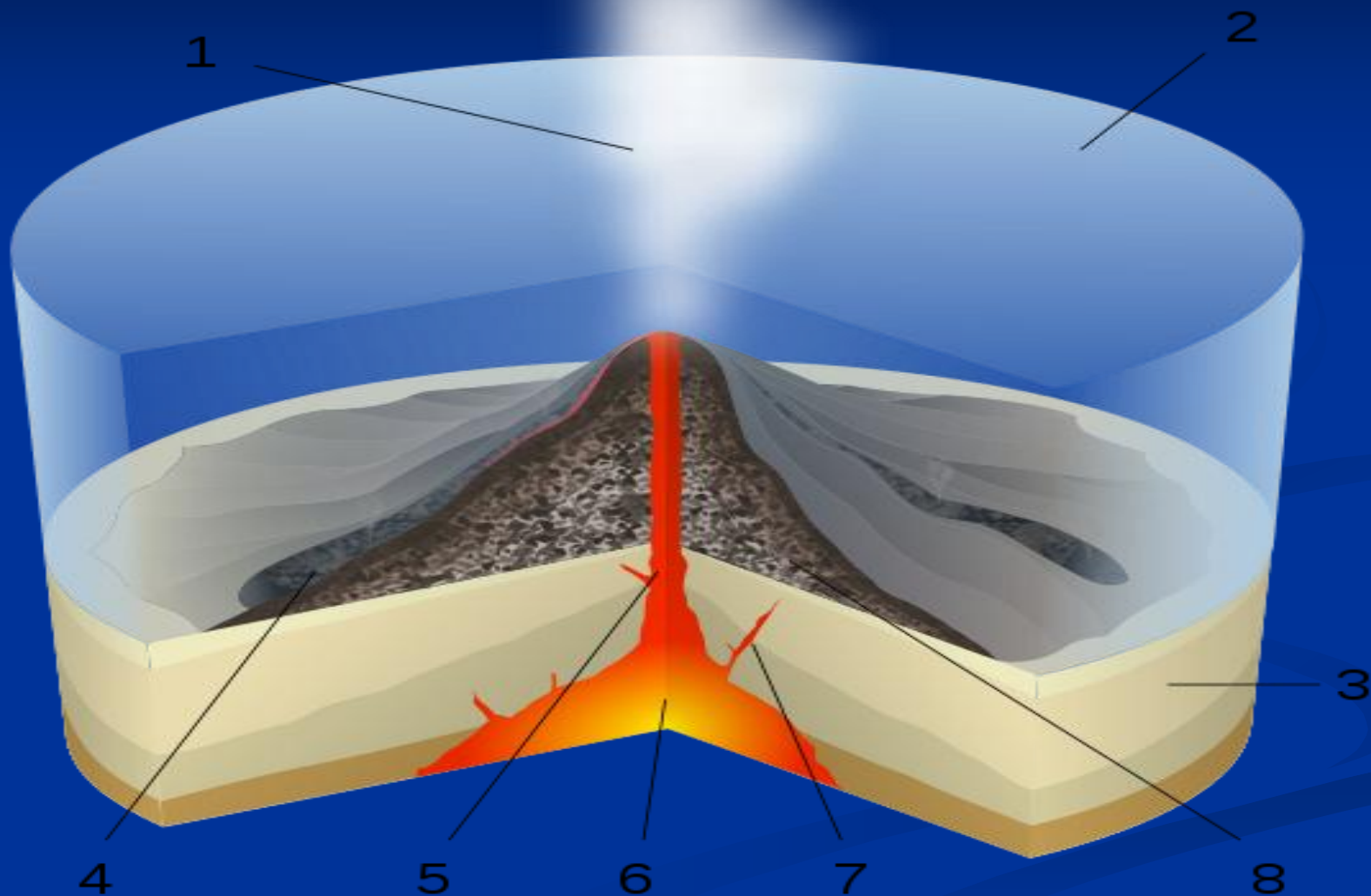
- Ер пўстидаги ёриқлар, каналлар орқали лава, иссиқ газ, сув буғлари ва жинс блакларини отилиб чиқиши билан боғлиқ бўлган ходисалар мажмуи.
- Гекла вулқони Исландия оролининг жанубий-ғарбий қисмидаги сўнмаган вулқондир. 1004 йилдан бошлаб қайд этила бошлаган. Ҳозиргача ҳаммаси бўлиб 20 та кучли вайронагарчилик келтирганлари маълум шулардан энг кучлилари 1766, 1947-48 йиллардагисидир



# Вулқон отилиши

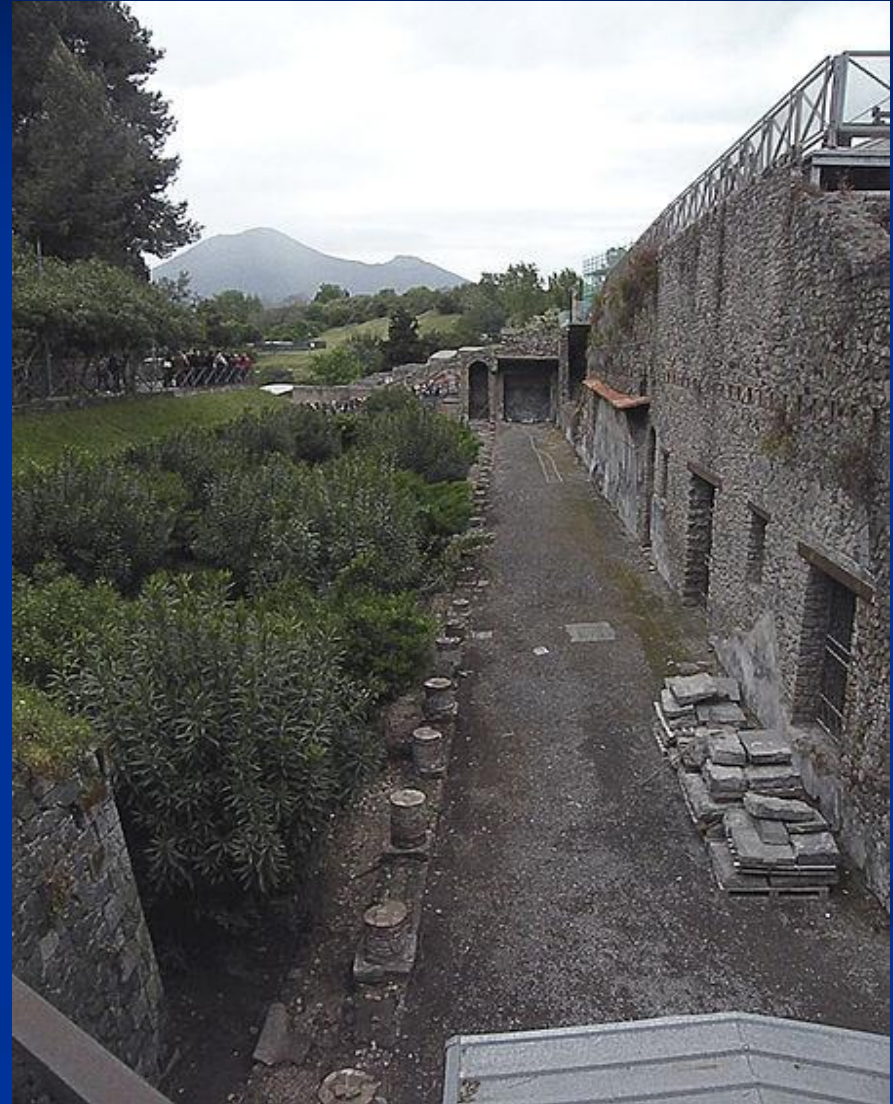
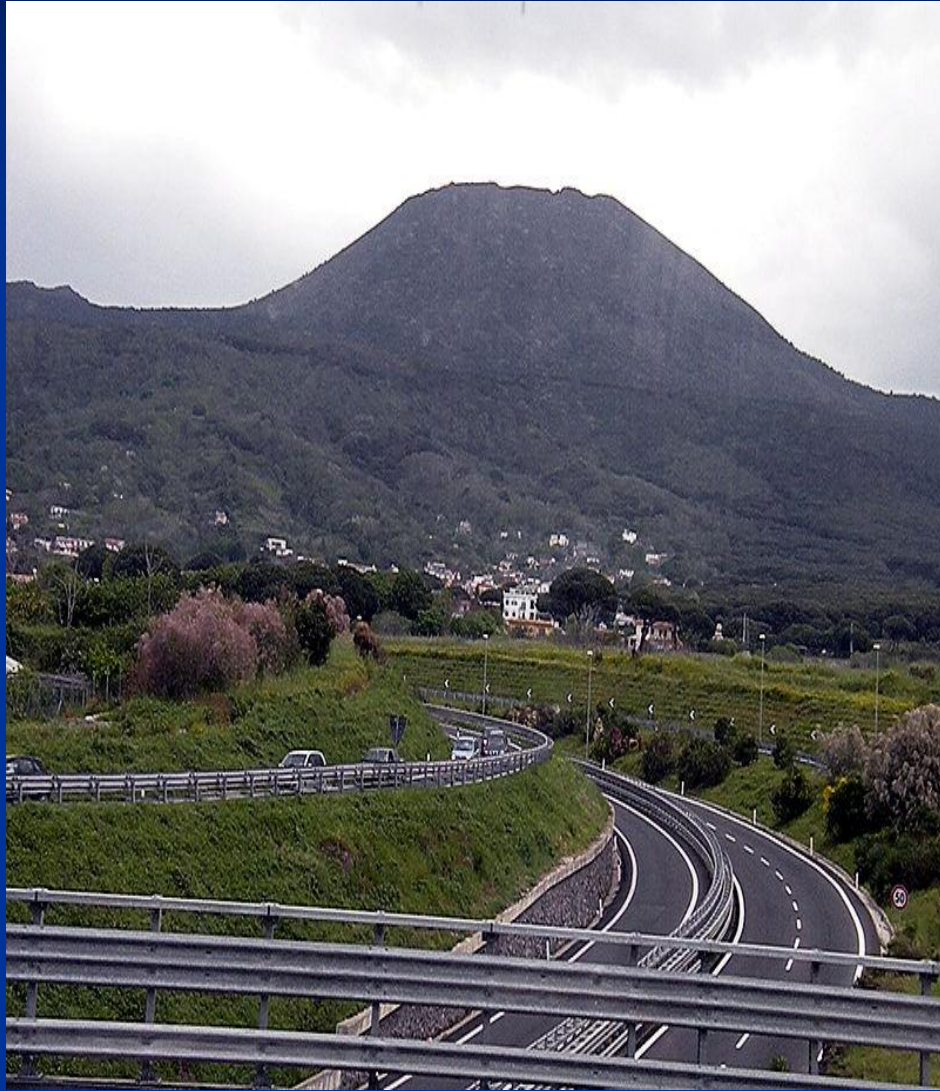


# Сув остидаги вулқон





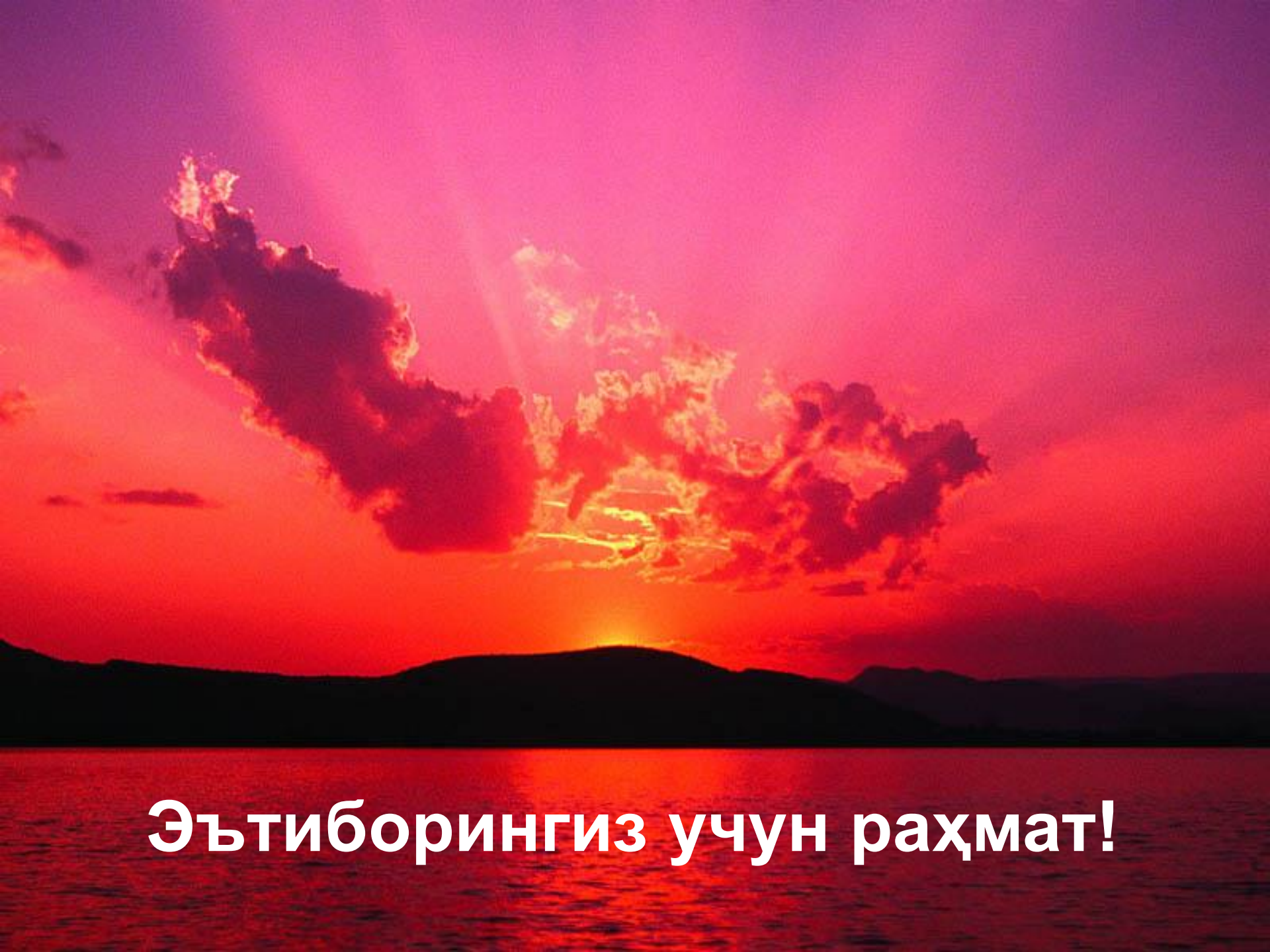
# Везувей вулкони











**Эътиборингиз учун раҳмат!**