

§ 10. Землетрясения.

Внешние силы Земли. Выветривание

Вспоминаем. Что относят к внутренним силам Земли? Как изменяется земная поверхность под влиянием внутренних сил? Какие плиты называют литосферными?

Узнаем. Почему происходят землетрясения. Какие силы на земной поверхности противостоят внутренним силам. Каким бывает выветривание и что его вызывает.

Размышляем. Работа ветра и выветривание — это синонимы?

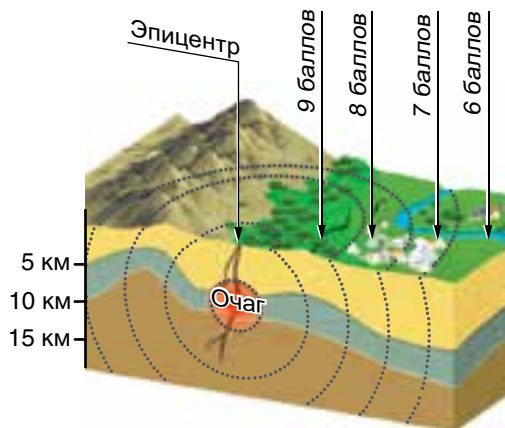
1. Землетрясения. Помимо вулканизма, внутренние силы Земли вызывают землетрясения.



Землетрясение — подземные толчки и колебания земной поверхности.

Наиболее часто причиной землетрясений являются внезапные разрывы и смещения пластов горных пород, происходящие в земной коре и верхней мантии. Землетрясения также могут возникать при вулканизме, обвалах больших масс горных пород в горах, заполнении крупных водохранилищ, проведении взрывных работ при добыче полезных ископаемых.

Место возникновения глубинных разрывов и подземных толчков называют **очагом землетрясения** (рис. 39). Очаги располагаются на глубине до 700 км (чаще до 70 км). Участок земной поверхности, расположенный над очагом землетрясения, называется **эпицентром землетрясения**.



с. 22

Рис. 39. Очаг и эпицентр землетрясения



Рис. 40. Последствия землетрясения на Сицилии, 2016 г.

В эпицентре землетрясение имеет наибольшую разрушительную силу (рис. 40). Сейсмические волны распространяются во все стороны на значительное расстояние, вызывая подземные толчки. Землетрясения регистрируются приборами сейсмографами.

Интенсивность проявления землетрясений на поверхности зависит от глубины очага и энергии сейсмических волн. Степень разрушительного действия землетрясения на поверхности оценивается по 12-балльной сейсмической шкале: от 1 (самое слабое) до 12 баллов (катастрофическое) (*см. справ. данные атласа*). По шкале Рихтера измеряют магнитуду (энергию) сейсмических волн (от 0 до 10).

Области с частыми землетрясениями называют сейсмическими поясами (Западно- и Восточно-Тихоокеанский, Средиземноморско-Трансзиатский, Срединно-Атлантический пояса и др. (см. рис. 38, с. 65). Географически они фактически совпадают с вулканическими поясами, так как тоже тяготеют к подвижным участкам земной коры на границах литосферных плит.



Ежегодно на планете происходит до 800 тысяч землетрясений. Самое сильное землетрясение — Великое Чилийское в 1956 году — имело магнитуду 9,5. Самым разрушительным было Великое Китайское землетрясение в 1556 году, унесшее 830 тысяч жизней. Самые сейсмоопасные районы Земли — Анды, Зондские, Японские острова, Камчатка, Кавказ, Армянское нагорье.

2. Внешние силы Земли. Одновременно с внутренними силами на земную поверхность воздействуют и внешние

силы. Их главным источником является энергия Солнца, в меньшей степени — сила притяжения Луны. **Под влиянием внешних сил происходит выветривание, работа рек, ветра, морей, ледников.** С одной стороны, внешние силы разрушают крупные неровности земной поверхности, образованные внутренними силами, с другой — создают свои собственные, более мелкие формы. В целом, деятельность внешних сил Земли приводит к уравниванию внутренних.

3. Выветривание и его виды. Основным внешним процессом, в результате которого происходит разрушение горных пород, является выветривание.



Выветривание — совокупность процессов изменения и разрушения горных пород под влиянием температуры, воздуха, воды и живых организмов.

По факторам воздействия на горные породы **различают три вида выветривания: физическое, химическое и биологическое** (рис. 41). Все эти процессы связаны и действуют одновременно, однако интенсивность каждого из них зависит от климата и состава горных пород.

Физическое выветривание — разрушение горных пород под воздействием резких колебаний температуры воздуха. Физическое выветривание интенсивнее протекает в полярных, горных и пустынных районах с холодным или сухим жарким климатом. В горах или полярных



Рис. 41. Виды выветривания

районах тающая днем вода попадает в трещины горных пород, а ночью при понижении температуры замерзает, раздвигая стенки пустот (морозное выветривание). *(Вспомните, как изменяется объем воды при отрицательных температурах.)* В пустынях породы растрескиваются и дробятся на части из-за сильного перепада температур в течение суток.

В результате физического выветривания горные породы распадаются на обломки (глыбы, галька, песок), которые образуют осыпи и каменные россыпи. Разрушенные каменные глыбы зачастую принимают причудливые очертания в виде арок, башен, грибов, столбов. Физическому выветриванию подвержены не только природные объекты, но и сооружения, созданные человеком.

Химическое выветривание — изменение химического состава горных пород под воздействием воздуха, воды и кислот. Одни горные породы при соприкосновении с содержащимся в воздухе кислородом окисляются, другие (известняк, гипс, соли) при взаимодействии с водой растворяются. Так полевой шпат под влиянием воды превращается в глину. Более активно химическое выветривание происходит в условиях влажного и жаркого климата.

При химическом выветривании (в отличие от физического) из сложных веществ образуются более простые.

Биологическое выветривание — механическое или химическое разрушение горных пород в результате жизнедеятельности живых организмов (растений, животных, микроорганизмов и др.). Механическое воздействие заключается в разрушении горных пород растущими корнями деревьев, при рытье нор животными и т. д. При разложении органических остатков образуется углекислый газ и кислоты, которые вступают в химические реакции с веществами в составе пород, меняя их состав.



Подведем итоги. ♦ Землетрясение — подземные толчки и колебания земной поверхности. ♦ Оно вызывается разрывами и смещениями пластов горных пород в земной коре и верхней мантии. ♦ У землетрясения есть очаг и эпицентр. ♦ Сейсмические пояса приурочены к границам литосферных плит. ♦ Внешние силы Земли вызывают выветривание, работу рек, ветра, морей, ледников. ♦ Различают 3 вида выветривания: физическое, химическое и биологическое.



Проверим себя. 1. Почему происходят землетрясения? 2. Чем очаг землетрясения отличается от эпицентра? 3. Как оценивают силу землетрясения и от чего она зависит?



4. Почему сейсмические и вулканические пояса фактически совпадают? 5. Какие силы относят к внешним силам Земли? 6. Что такое выветривание и каким оно бывает?



От теории к практике. 1. На международном семинаре «Опасные природные явления», в котором принимали участие делегаты из Минска, Парижа, Мехико и Рио-де-Жанейро, один из участников заявил, что в его стране наибольшую опасность представляют землетрясения. Используя карты, определите, из какого города этот участник. 2. В новостях передали: «В Чили произошло землетрясение силой 6 баллов по шкале Рихтера». Какую ошибку допустил диктор? 3. Из предложенных процессов выберите те, которые вызываются внешними силами Земли: а) разрушение берегов волнами; б) образование горных хребтов; в) оврагообразование; г) вулканизм. 4. Береговые ласточки устраивают гнезда на обрывах рек. К какому виду выветривания это приводит? 5. Приведите примеры, когда физическое выветривание наносит вред хозяйственной деятельности человека.



с. 22



Клуб дискуссий. 1. Представляют ли землетрясения опасность для Беларуси и почему? 2. Если вы станете сейсмологом, то в каких странах без труда найдете себе работу?



Клуб знатоков. 1. Составьте для сверстников, живущих в сейсмоопасных районах Земли, памятку «Как вести себя во время землетрясения». Разместите ее в Telegram или Viber. 2. Представьте, что вы — репортер телепрограммы «Чрезвычайные происшествия» и вам поручено провести репортаж с места событий о землетрясении на Кавказе. Подготовьте краткое сообщение о природном катаклизме.

§ 11. Рельеф суши. Горы

Вспоминаем. Что понимают под внутренними и внешними силами Земли? Как изображают неровности земной поверхности на картах?

Узнаем. Что называют рельефом. Что такое горы и какими они бывают по высоте. Где расположена высочайшая горная вершина мира.

Размышляем. Какие силы Земли образуют горы?

1. Что такое рельеф. Внутренние и внешние силы Земли находятся в постоянном взаимодействии. Процессы, порождаемые внутренней энергией планеты, приводят к перемещениям блоков земной коры. В результате на поверхности появляются крупные поднятия или впадины. Внешние процессы направлены на разрушения этих неровностей за счет работы ветра, рек, морей, ледников. **Когда внутренние силы оказываются сильнее внешних, образуются горы; когда преобладают внешние силы, горы разрушаются,** на их месте возникают равнины. В результате непрерывающейся борьбы внешних и внутренних сил земная поверхность постоянно меняется — формируется рельеф Земли.



Рельеф — совокупность неровностей земной поверхности.

Рельеф влияет на формирование природных условий территории: на поступление солнечного тепла, выпадение атмосферных осадков, скорость и течение рек, характер почв, растительный и животный мир.