

## § 10. Землетрасенні. Знешнія сілы Зямлі. Выветрыванне

**Успамінаем.** Што адносяць да ўнутраных сіл Зямлі? Як змяняецца зямная паверхня пад уплывам унутраных сіл? Якія пліты называюць літасфернымі?

**Даведаемся.** Чаму адбываюцца землетрасенні. Якія сілы на зямной паверхні супрацьстаяць унутраным сілам. Якім бывае выветрыванне і што яго выклікае.

**Разважаем.** Работа ветру і выветрыванне — гэта сінонімы?

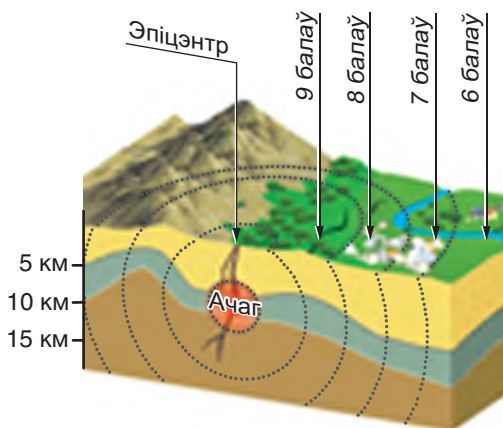
**1. Землетрасенні.** Акрамя вулканізму, унутраныя сілы Зямлі выклікаюць землетрасенні.



**Землетрасенне** — падземныя штуршкі і ваганні зямной паверхні.

Найбольш часта прычынай землетрасенняў з’яўляюцца раптоўныя разрывы і зрушэнні слаёў горных парод, якія адбываюцца ў зямной кары і верхняй мантыі. Землетрасенні таксама могуць узнікаць пры вулканізме, абвалах вялікіх мас горных парод у гарах, запаўненні буйных вадасховішчаў, правядзенні выбуховых работ пры здабычы карысных выкапняў.

Месца ўзнікнення глыбінных прарываў і падземных штуршкоў называюць **ачагам землетрасення** (мал. 39). Ачагі размяшчаюцца на глыбінні да 700 км (часцей да 70 км). Участак зямной паверхні, які размешчаны над ачагам землетрасення, называецца **эпіцэнтрам землетрасення**.



с. 22

Мал. 39. Ачаг і эпіцэнтр землетрасення



Мал. 40. Наступствы землетрасення на Сіцыліі, 2016 г.

У эпіцэнтры землетрасення мае найбольшую разбуральную сілу (мал. 40). Сейсмічныя хвалі распаўсюджаюцца ва ўсе бакі на значную адлегласць і выклікаюць падземныя штуршкі. Землетрасенне рэгіструецца прыборамі сейсмографамі.

**Інтэнсіўнасць праявы землетрасенняў на паверхні залежыць ад глыбіні ачага і энергіі сейсмічных хваль.** Ступень разбуральнага дзеяння землетрасення на паверхні ацэньваецца па 12-бальнай сейсмічнай шкале: ад 1 (самае слабае) да 12 балаў (катастрафічнае) (гл. *дадат. даныя атласа*). Па шкале Рыхтэра вымяраюць магнітуду (энергію) сейсмічных хваль (ад 0 да 10).

**Вобласці з частымі землетрасеннямі называюць сейсмічнымі паясамі** (Заходне- і Усходне-Ціхаакіяцкі, Міжземнаморска-Трансазіяцкі, Сярэдзінна-Атлантычны паясы і інш. (гл. мал. 38, с. 65)). Геаграфічна яны фактычна супадаюць з вулканічнымі паясамі, таму што таксама прымеркаваны да рухомах участкаў зямной кары каля меж літасферных пліт.



Штогод на планеце адбываецца да 800 тысяч землетрасенняў. Наймацнейшае землетрасенне — Вялікае Чылійскае ў 1956 годзе — мела магнітуду 9,5. Самым разбуральным было Вялікае Кітайскае землетрасенне ў 1556 годзе, якое забрала 830 тысяч жыццяў. Самыя сейсманебяспечныя раёны Зямлі — Анды, Зондскія, Японскія астравы, Камчатка, Каўказ, Армянскае нагор'е.

**2. Знешнія сілы Зямлі.** Адначасова з унутранымі сіламі на зямную паверхню ўздзейнічаюць і знешнія сілы.

Іх галоўнай крыніцай з'яўляецца энергія Сонца, у меншай ступені — сіла прыцягнення Месяца. Пад уплывам знешніх сіл адбываецца выветрыванне, работа рэк, ветру, мораў, ледавікоў. З аднаго боку, знешнія сілы разбураюць буйныя няроўнасці зямной паверхні, утвораныя ўнутранымі сіламі, з іншага — ствараюць свае ўласныя, больш дробныя формы. У цэлым, дзейнасць знешніх сіл Зямлі прыводзіць да ўраўнаважвання ўнутраных.

**3. Выветрыванне і яго віды.** Асноўным знешнім працэсам, у выніку якога адбываецца разбурэнне горных парод, з'яўляецца выветрыванне.



**Выветрыванне** — сукупнасць працэсаў змены і разбурэння горных парод пад уплывам тэмпературы, паветра, вады і жывых арганізмаў.

Па фактарах уздзеяння на горныя пароды адрозніваюць тры віды выветрывання: фізічнае, хімічнае і біялагічнае (мал. 41). Усе гэтыя працэсы злучаны і дзейнічаюць адначасова, аднак інтэнсіўнасць кожнага з іх залежыць ад клімату і складу горных парод.

**Фізічнае выветрыванне** — разбурэнне горных парод пад уздзеяннем рэзкіх ваганняў тэмпературы паветра. Фізічнае выветрыванне больш інтэнсіўна працякае ў палярных, горных і пустынных раёнах з халодным або сухім гарачым кліматам. У гарах ці палярных



Мал. 41. Віды выветрывання

раёнах вада, якая растае ўдзень, пападае ў трэшчыны горных парод, а ўначы пры паніжэнні тэмпературы замярзае, рассоўваючы сценкі пустэч (марознае выветрыванне). *(Успомніце, як змяняецца аб'ём вады пры адмоўных тэмпературах.)* У пустынях пароды трэскаюцца і дробняцца на часткі з прычыны моцнага перападу тэмператур на працягу сутак.

У выніку фізічнага выветрывання горныя пароды распадаюцца на абломкі (глыбы, галька, пясок), якія ўтвараюць асыпкі і каменныя россыпы. Разбураныя каменныя груды часцяком прымаюць мудрагелістыя абрысы ў выглядзе арака, веж, грыбоў, слупоў. Да фізічнага выветрывання схільныя не толькі прыродныя аб'екты, але і збудаванні, створаныя чалавекам.

**Хімічнае выветрыванне** — змена хімічнага складу горных парод пад уздзеяннем паветра, вады і кіслот. Адны горныя пароды пры ўзаемадзеянні з кіслародам, які змяшчаецца ў паветры, акісляюцца, іншыя (вапняк, гіпс, солі) пры ўзаемадзеянні з вадой раствараюцца. Так палявы шпат пад уплывам вады ператвараецца ў гліну. Больш актыўна хімічнае выветрыванне адбываецца ва ўмовах вільготнага і гарачага клімату.

Пры хімічным выветрыванні (у адрозненне ад фізічнага) са складаных рэчываў утвараюцца больш простыя.

**Біялагічнае выветрыванне** — механічнае або хімічнае разбурэнне горных парод у выніку жыццядзейнасці жывых арганізмаў (раслін, жывёл, мікраарганізмаў і інш.). Механічнае ўздзеянне заключаецца ў разбурэнні горных парод каранямі дрэў, якія растуць, або норамі, якія капаюць жывёлы, і г. д. Пры раскладанні арганічных рэштак утвараюцца вуглякіслы газ і кіслоты, якія ўступаюць у хімічныя рэакцыі з рэчывамі ў складзе парод, змяняючы іх састаў.



**Падвядзём вынікі.** ♦ Землетрасенне — падземныя штуршкі і ваганні зямной паверхні. ♦ Яно выклікаецца разрывамі і змяшчэннямі слаёў горных парод у зямной кары і верхняй мантыі. ♦ У землетрасення ёсць ачаг і эпіцэнтр. ♦ Сейсмічныя паясы прымеркаваны да меж літасферных пліт. ♦ Знешнія сілы Зямлі выклікаюць выветрыванне, работу рэк, ветру, мораў, ледавікоў. ♦ Адрозніваюць 3 віды выветрывання: фізічнае, хімічнае і біялагічнае.



**Праверым сябе.** 1. Чаму адбываюцца землетрасенні? 2. Чым ачаг землетрасення адрозніваецца ад эпіцэнтра? 3. Як ацэньваюць сілу землетрасення і ад чаго яна залежыць?



4. Чаму сейсмічныя і вулканічныя паясы фактычна супадаюць? 5. Якія сілы адносяць да знешніх сіл Зямлі? 6. Што такое выветрыванне і якім яно бывае?



**Ад тэорыі да практыкі.** 1. На міжнародным семінары «Небяспечныя прыродныя з’явы», у якім бралі ўдзел дэлегаты з Мінска, Парыжа, Мехіка і Рыа-дэ-Жанейра, адзін з удзельнікаў заявіў, што ў яго краіне найбольшую небяспеку ўяўляюць землетрасенні. Выкарыстоўваючы карты, вызначыце, з якога горада гэты ўдзельнік. 2. У навінах перадалі: «У Чылі адбылося землетрасенне сілай 6 балаў па шкале Рыхтэра». Якую памылку дапусціў дыктар? 3. З прапанаваных працэсаў выберыце тыя, якія выклікаюцца знешнімі сіламі Зямлі: а) разбурэнне берагоў хвалямі; б) утварэнне горных хрыбтоў; в) яраўтварэнне; г) вулканізм. 4. Берагавыя ластаўкі ствараюць гнёзды на абрывах рэк. Да якога віду выветрывання гэта прыводзіць? 5. Прывядзіце прыклады, калі фізічнае выветрыванне наносіць шкоду гаспадарчай дзейнасці чалавека.



с. 22



**Клуб дыскусій.** 1. Ці ўяўляюць землетрасенні небяспеку для Беларусі і чаму? 2. Калі вы станеце сейсмолагам, то ў якіх краінах без цяжкасцей уладкуецца на працу?



**Клуб знаўцаў.** 1. Складзіце для аднагодкаў, якія жывуць у сейсманебяспечных раёнах Зямлі, памятку «Як паводзіць сябе падчас землетрасення». Размясціце яе ў Telegram ці Viber. 2. Уявіце, што вы — рэпарцёр тэлепраграмы «Надзвычайныя здарэнні» і вам даручана правесці рэпартаж з месца падзей аб землетрасенні на Каўказе. Падрыхтуйце кароткае паведамленне аб прыродным катаклізме.

## § 11. Рэльеф сушы. Горы

**Успамінаем.** Што разумеюць пад унутранымі і знешнімі сіламі Зямлі? Як адлюстроўваюць няроўнасці зямной паверхні на картах?

**Даведаемся.** Што называюць рэльефам. Што такое горы і якімі яны бываюць па вышыні. Дзе размешчана найвышэйшая горная вяршыня свету.

**Разважаем.** Якія сілы Зямлі ўтвараюць горы?

**1. Што такое рэльеф.** Унутраныя і знешнія сілы Зямлі знаходзяцца ў пастаянным узаемадзеянні. Працэсы, якія нараджаюцца ўнутранай энергіяй планеты, прыводзяць да перамяшчэння блокаў зямной кары. У выніку на паверхні з’яўляюцца буйныя ўзняцці або ўпадзіны. Знешнія працэсы імкнуча разбурыць гэтыя няроўнасці за кошт работы ветру, рэк, мораў, ледавікоў. **Калі ўнутраныя сілы аказваюцца мацнейшымі за знешнія, утвараюцца горы; калі пераважаюць знешнія сілы, горы разбураюцца,** на іх месцы ўзнікаюць раўніны. У выніку безупынной барацьбы знешніх і ўнутраных сіл зямная паверхня пастаянна мяняецца — фарміруецца рэльеф Зямлі.



**Рэльеф** — сукупнасць няроўнасцей зямной паверхні.

Рэльеф уплывае на фарміраванне прыродных умоў тэрыторыі: на паступленне сонечнага цяпла, выпадзенне атмасферных ападкаў, скорасць і цячэнне рэк, характар глеб, раслінны і жывёльны свет.