

# Процеси в надрах і на поверхні Землі, їхні наслідки

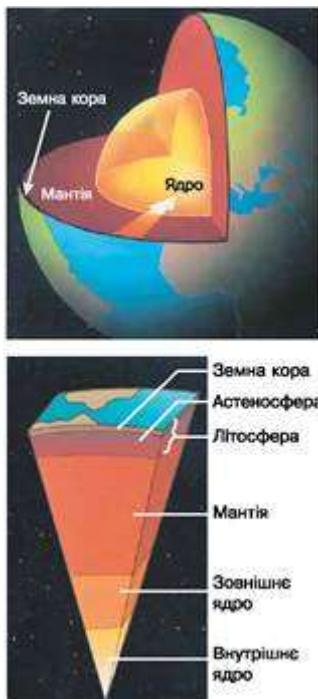
## ПРИГАДАЙМО!

- Як побудована літосфера?
- Що називають внутрішніми процесами Землі?

• **Які властивості літосфери?** Вам уже відомо, що зовнішній шар порід земної кори можна лише умовно виокремити від розташованого під ним шару порід верхньої частини мантії. Насправді вони утворюють єдине ціле - літосферу (кам'яну оболонку). Попри свою назву, ця оболонка не скрізь однакова і має низку властивостей, що визначають хід процесів як у надрах, так і на поверхні Землі.

Однією з найважливіших властивостей літосфери є мінливість - здатність змінюватися у просторі й часі під впливом внутрішніх та зовнішніх процесів. Отже, літосфері притаманна й інша властивість - неоднорідність (наприклад, за складом гірських порід, за вмістом у них мінералів). Ще одна властивість літосфери - дискретність - виявляється в пористості, пустотності, тріщинуватості, тектонічному порушенні. Дуже важливою властивістю літосфери є її здатність забезпечення ресурсами, що потрібні живим організмам для їх існування (мінеральними речовинами, теплом земних надр, ґрунтовими водами тощо), у тому числі потреби людини в корисних копалинах, необхідних для існування й розвитку цивілізації.

• **Чим є геологічне середовище людства? Яка його роль? Основними складовими літосфери є верхній шар мантії і земна кора. Геологічним середовищем людства називають верхню частину земної кори (гірські породи і ґрунти), яка може зазнавати впливу господарської діяльності людини. Верхня межа геологічного середовища відповідає земній поверхні, нижня - глибини проникнення в земну кору господарської діяльності (мал. 9.1).**



**Мал. 9.1. Внутрішня будова Землі**

Втручання людини в геологічне середовище є неминучим. Адже, з одного боку, воно є мінерально-сировинною базою для виробничої діяльності, а з іншого - фундаментом усієї господарської діяльності людства. Саме на гірських породах формуються ґрунтовий і рослинний покриви, вони є первинною основою всіх споруд.

Вплив людини на геологічне середовище безперервно зростає і поступово змінює природні геологічні процеси, перетворюючи їх на антропогенні процеси, які пошкоджують навколишнє середовище. Ще в середині ХХ ст. людина, за визначенням В. І. Вернадського, стала найбільшою геологічною силою на нашій планеті. Господарська діяльність людей порушила планетарний геологічний кругообіг речовин і почала викликати інженерно-геологічні процеси, співвідносні з природними і навіть потужніші за них.

**• Що пояснює тектоніка літосферних плит?** Тектоніка літосферних плит - це сучасна наукова теорія, згідно з якою літосфера розділена на окремі великі плити. Сьогодні літосфера Землі розділяється на сім великих і більше десятка менших літосферних плит. Усі вони щільно припасовані одна до одної, немов елементи мозаїки, і на перший погляд видаються нерухомими. Однак насправді літосферні плити рухаються зазвичай зі швидкістю від кількох міліметрів до 10-20 см/рік.

Вважається, що рух літосферних плит зумовлений висхідними потоками в мантії. При цьому гаряча речовина мантії перебуває в постійному круговому русі, оскільки піднімається до поверхні, охолоджується і знову опускається вглиб Землі. Відповідно, літосферні плити постійно перебувають у русі.

Теорія літосферних плит дає уявлення про те, яким чином імовірно сформувались обриси сучасних материків та океанів. Проте мозаїка літосферних плит загалом не співпадає з основними структурними елементами літосфери - континентами та океанічними западинами. У межах більшості великих літосферних плит зазвичай розташовані і частина континенту, і прилеглі до нього частини океанічних западин. Тому під такими плитами, які здебільшого мають назви ділянок суходолу (Євразійська, Індо-Австралійська, Африканська тощо), поширена земна кора як материкового, так і океанічного типів.

Більшість меж між літосферними плитами проходить по дну океанів, де вони збігаються з рифтовими зонами серединно-океанічних хребтів. В перехідних зонах між океанами і континентами, а також між різними континентальними плитами такими межами є рухомі області складчастості.

**• Де і чому виникають землетруси та виверження вулканів?** Вам уже відомо, що наслідками потужних землетрусів та катастрофічних вивержень вулканів є великі руйнування та численні людські жертви. Осередки землетрусів і вулканічної діяльності здебільшого зосереджені у відносно вузьких зонах, що утворилися на межі розходження або зіткнення літосферних плит. Саме тут зазвичай відбуваються раптові зміщення і розриви у земній корі або верхній частині мантії, де на глибині утворюються вогнища землетрусів, місця земної поверхні над якими називають епіцентрами землетрусів.

Землетруси нерідко прискорюють вулканічну діяльність, адже саме розломами, під величезним тиском, до земної поверхні піднімається розплавлена речовина мантії - магма. При цьому її вихід на поверхню часто супроводжується сильними вибухами, викидами суміші газів, попелу і великих уламків гірських порід. Отже, зазначені зони зосередження епіцентрів землетрусів (сейсмічні пояси) майже збігаються із зонами розташування вулканів (вулканічними поясами).

Найнебезпечніші щодо землетрусів країни світу - це Японія, Індонезія та Чилі, у Європі - Греція, Румунія та Італія. Саме в цих країнах найчастіше спостерігаються потужні руйнівні землетруси. Нині завдяки Інтернету, де існують спеціальні сайти, можна не лише дізнатися, де, коли і якої сили землетрус стався останнім часом, але й знайти прогноз щодо ймовірного землетрусу в майбутньому.

**• Що називають гравітаційними процесами? У чому їхня небезпека?** Гравітаційні процеси - це процеси, які зумовлені дією сили земного тяжіння і проявляються у переміщенні гірських порід з підвищених ділянок рельєфу в понижені. Тому вони помітні передусім на схилах гір, долин рік, ярів, балок, берегових схилах морів та озер тощо. Результати гравітаційних процесів - каменепади, обвали, осипи, зсуви, провали.

Причиною виникнення таких процесів і явищ, насамперед, є порушення стійкої рівноваги, у якій знаходяться гірські породи на поверхні Землі. Це можливо у випадках землетрусу, вилучення певної маси породи з підніжжя схилу в результаті підмивання річкою, морем, а також при

різноманітних видах діяльності людини. Зазначимо, що гравітаційним процесам сприяють усі інші геологічні процеси, як-от, вивітрювання, робота поверхневих і підземних вод тощо. Переміщення маси гірської породи подекуди відбувається дуже швидко, здебільшого моментально, і носить інколи катастрофічний характер.

Обвали, які спричинені землетрусами, можуть бути значними за масштабами. У 1894 році в Гірському Криму обвалилася частина гори Південної Демерджі довжиною 460 м і шириною 300-400 м. Загальний обсяг порід, що обвалився, перевищував 7 млн. м<sup>3</sup>. Такий обвал належить до категорії катастрофічних. У результаті було зруйноване розташоване біля підніжжя гори село Демерджі. Сьогоднішніми свідками потужності обвалу є гігантські брили конгломератів, вага окремих з них досягає 2-3 тис. т.

У 1911 році на Памірі обвалилася маса порід об'ємом 8 млрд т. У результаті було перегороджене русло ріки Мургаб, а висота греблі, яка при цьому утворилася, сягала 600 м.

## **ПЕРЕВІРТЕ СЕБЕ**

### **МАЄТЕ ЗНАТИ:**

- основні структурні елементи: континенти та океанічні западини, серединно-океанічні хребти, геосинклінальні рухомі пояси;
- тектоніка літосферних плит пояснює утворення сучасних материків та океанів;
- головні структурні елементи літосфери: континенти та океанічні западини, серединно-океанічні хребти, геосинклінальні рухомі пояси;
- зони зосередження епіцентрів землетрусів (сейсмічні пояси) майже збігаються із зонами розташування вулканів (вулканічними поясами) і прив'язані до місць розходження або зіткнення літосферних плит;
- гравітаційні процеси - це процеси переміщення гірських порід під дією сили земного тяжіння.

### **ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ**

У 2018 р. у світі сталося кілька потужних землетрусів. Наприклад, у січні, через землетрус у Римі евакуювали метро та школи. Того ж місяця від землетрусів загинули люди в Перу і Чилі, а в лютому - на о. Тайвань і в Мексиці. У березні стався землетрус у Папуа-Новій Гвінеї, у червні - в Японії. У серпні найпотужніший за останні 100 років землетрус сколихнув Венесуелу. У жовтні 2018 р. в Індонезії стався черговий потужний землетрус, унаслідок якого загинуло понад 1700 людей і близько 600 людей зникли безвісти.

Поясніть, чому саме у названих країнах сталося це лихо? Чи є землетруси там випадковими? Чи можуть вони повторюватися? Наскільки важливою є обізнаність щодо ймовірності землетрусів під час перебування в цих країнах?