

# Вулканізм і вулкани

Автор: Денисик Оксана Олександрівна

## Презентація

### Тема. Вулканізм та вулкани. Джерела, гейзери

**Мета:** поглиблення та систематизація знань про внутрішні процеси Землі; формування знань про вулкани та райони їх поширення; розвиток уміння працювати з картами та схемами атласу, визначати райони поширення вулканів; виховання пізнавального інтересу до професії вулканолога.

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання:** фізична карта світу, карти та схеми атласу, підручники, відеофільм, репродукція картини К. Брюллова, фотографії вулканів.

**Опорні поняття:** вулкан, виверження, сейсмічні пояси, літосферні плити, гарячі джерела, гейзери.

**Базові поняття:** вулканізм, магма, кратер, Ключевська сопка, Кракатау.

## Зміст уроку

### I. Організаційний момент

### II. Актуалізація опорних знань і вмінь

#### 1. Прийом «Географічна розминка»

Підготовлено 6 карток з запитаннями. Учні обирають одну з них, і по черзі, за номером картки дають відповідь на запитання.

1. Що таке великі блоки земної кори? Чи здатні вони рухатись?
2. Які є типи горизонтального руху плит?
3. Що утворюється в місцях сходження і розходження літосферних плит?
4. Що таке землетруси? Де вони виникають?
5. Назвіть і покажіть на карті 3 сейсмічні пояси.
6. Чи можливі землетруси на території України? Доведіть свою думку.

### III. Мотивація навчальної та пізнавальної діяльності

#### Прийом «Дивуй!» (Історія про загибель Помпеї)

...Колись, за сивої давнини, на березі Неаполітанської затоки в Італії стояло веселе й ошатне місто Помпеї. На його вулицях завжди було жваво. До цього курортного міста приїздили відпочивати знатні римляни. Життя в Помпеї було спокійне, і ніщо не пророкувало катастрофи... З деякого часу з вершини великого Пагорба поблизу міста почав вириватися димок, а іноді чувся гул. Ніхто із мешканців міста не знав, що Пагорб — це згаслий вулкан, який зараз має назву Везувій. Одного дня дим із Везувію почав валити сильніше, ніж звичайно. Однак жителі майже не звертали на це уваги — вони поспішали швидше закінчити свої справи, щоб встигнути на гладіаторські ігри. Видовище вже почалося, коли раптом настала пітьма, задушливі гази наповзли на місто, високо в небо з Пагорба підкинулося полум'я. На місто почав падати все

густіший попіл. Ошалілі люди бігли не озираючись, намагаючись сховатись, щоб урятувати своє життя. Вони ховалися в підвалах, щоб перечекати лихо. Нікому не вдалося врятуватися, адже все місто було поховане під багатометровим шаром попелу... Про місто згодом забули. Але ось одного разу, багато років потому, в полі почали рити колодязь і наштовхнулися на мармурову статую. Почалися розкопки, і загине місто знову побачило сонячне світло. Сьогодні Помпеї — місто-музей, який відвідують тисячі туристів. А Везувій та інші вулкани вивчають учені-вулканологи. Вони безстрашно піднімаються до самого кратера діючого вулкана і навіть на особливих плотах мандрують розжареною лавою. Вулкани, як і землетруси, пов'язані з проявами внутрішніх сил Землі.

#### IV. Вивчення нового матеріалу

На краях літосферних плит, в межах рухомих поясів складчастості активно проявляються не лише рухи літосфери, але й явище **магматизму** – утворення магми та руху її до поверхні.

#### Як утворюється магма

Якщо над астеносферою, яка перебуває у пластичному стані, виникає тріщина, тиск на її поверхню падає, речовина розріджується й починає рухатися вгору. Так утворюється магма (з грецької – густа мазь) – гаряча маса розплавленої речовини астеносфери, насичена газами. Серед газів в магмі міститься найбільше водяної пари. Температура становить 500-1500 °С. Розрізняють внутрішній за зовнішній магматизм.

#### Внутрішній магматизм

Магма не завжди досягає земної поверхні. Частіше вона залишається в тріщинах та порожнинах під землею на різних глибах і там охолоджується мільярди років поспіль. Так проявляється внутрішній магматизм. В наслідок цього явища утворюються глибинні магматичні гірські породи, більшість з яких є цінними корисними копалинами. Розміри підземних брил застиглої магми бувають різним: від невеликих вузьких жил до велетенських масивів площею до 200 км<sup>2</sup>.

Інколи магма достатньо близько підходить до поверхні і застигає у верхніх шарах земної кори. Так виникають *лаколіти* (з грецької – кам'яна яма) – підземні магматичні тіла грибоподібної форми. Пухкі осадові породи над лаколітом вигинаються, а з часом руйнуються водою й вітром. При цьому магматичне тіло може вийти на поверхню. В Україні лаколітом є гора Аюдаг, або Ведмідь-гора в Криму.

#### Зовнішній магматизм

Наслідком зовнішнього магматизму є вулканізм, тобто виникнення вулканів.

*Підручник, с.86*

Давні римляни вважали, що бог вогню й ковальської справи Вулкан живе глибоко під землею на одному з островів у Середземному морі. Димар його кузні виходить назовні. З нього час від часу виринають полум'я, дим і розплавлена вогненна маса, а простір навколо вкривається попелом і камінням. Цей острів назвали Вулькано, а природне явище вулканізмом. Сучасна наука зберегла назву “вулкан”, проте зовсім інакше пояснює це явище.

**Вулкани** виникають тоді, коли розплавлена магма під сильним тиском прориває земну кору й виливається на поверхню. Це є явище вулканізму або зовнішнього магматизму.

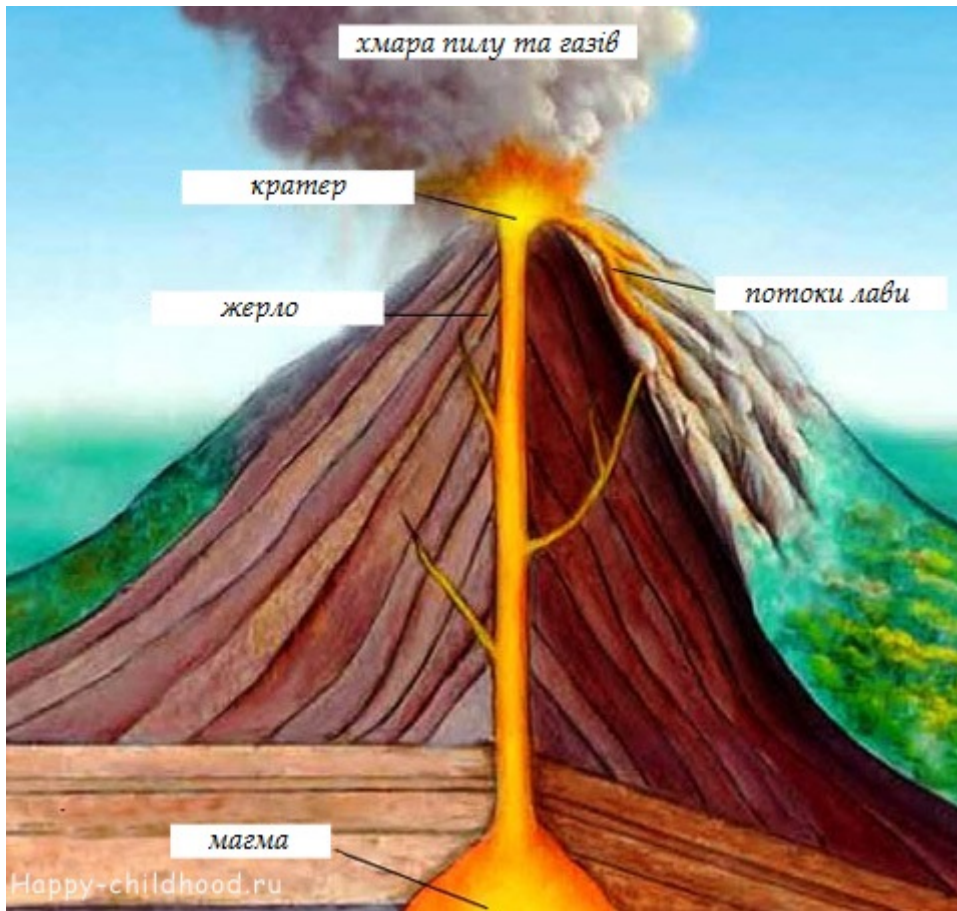
#### Будова вулкана

**Слідкуємо за підручником - с.85, мал.59.**

Найчастіше вулкан має форму гори, яку називають вулканічним *конусом*. На його вершині існує глибокий отвір, який нагадує за формою лійку. Це *кратер* (з грецької – велика чаша). Через нього з надр Землі викидаються продукти вулканічної діяльності. Кратер пов'язаний з астеносферою глибокою тріщиною, якою піднімається магма. Це *жерло* вулкана. Місце в астеносфері, де зароджується магма, називають

вогнищем, або осередком магматизму. Відходячи від нього, жерло іноді розгалужується. Тоді на вулканічному конусі виникають *паразитичні вулканчики*.

Якщо вулкан тривалий час не вивергається, його кратер руйнується або провалюється. Так утворюється *кальдера* (з іспанської - великий котел) - старий зруйнований кратер. Його діаметр може сягати 10-15 км, а дно заповнюватися водою озерами. При повторному виверженні такого вулкана у кальдері може вирости новий конус з кратером. Так виникає *сома* - подвійний кратер вулкана, тобто вулкан у вулкані.



**Рис. 1. Будова вулкану**

### Продукти вулканічної діяльності

Під час виверження вулкана викидається багато різних рідких, твердих та газоподібних речовин. Перш за все, з кратера виливається розплавлена маса гірських порід - *лава*. Вона являє собою магму, що вийшла на поверхню й звільнилася від газів. Температура лави різна. Якщо її колір червоний - близько 550°C, жовтий - 1100°C, білий - майже 1500°C. З застиглою лави утворюються поверхневі магматичні гірські породи.

Крім лави з кратера вивергаються й тверді продукти. Вони являють собою застигли під землею згустки магми, які під тиском викидаються назовні. Великі уламки називають *вулканічними бомбами*. Вони часто спіральньо закручені. Їх розміри бувають від яблука до багатотонних брил. Менші уламки - *лапілі* (з латини - камінці), або *вулканічне каміння*, мають діаметр у кілька сантиметрів. Ще дрібніші: *вулканічний попіл*, який утворюється з лави в результаті швидкого розширення газів, та *шлаки* - застигли у польоті бризки лави, переповнені газовими бульбашками. З кратера також виходить багато *вулканічних газів*. Саме з них кілька мільярдів років тому й виникла первинна атмосфера Землі. Щоправда вона була інша за складом. В ній було багато отруйних газів, якими дихати було не можливо. Лише з появою рослин газовий склад атмосферного повітря змінився.

Завдяки вулканам Земля має й гідросферу. У вулканічних газах багато *водяної пари*. Поки поверхня Землі була гарячою, вода перебувала лише у пароподібному стані. Після охолодження планети водяна пара з повітря конденсувалася й пішли перші зливи, які й утворили первинний Океан. Таким чином, завдячуючи вулканам, на нашій планеті є повітря та вода, тому й існує життя.

## Діючі та згаслі вулкани

Виверження вулкану – катастрофічне природне явище. Потоки лави, уламки гірських порід змітають усе на своєму шляху й уносять тисячі людських життів. На Землі відомо близько **10 тис.** вулканів, але далеко не всі з них вивергаються. Діючими вважають вулкани, які хоч раз на пам'яті людства вивергалися, тобто про їх активність збереглися відомості. Таких вулканів близько **2 тис.** Згаслі – це вулкани, які вивергалися у доісторичні часи, тобто до появи людини. Інколи вулкани, які вважалися згаслими, знову починають діяти. Так трапилося з вулканом Везувій, що знаходиться в Італії. В 79 році його потоки лави та маси вулканічного попелу поховали під собою місто Помпеї з усіма його жителями. Вулкани, як і землетруси, поширені на краях літосферних плит в межах трьох сейсмічних поясів. У **Тихоокеанському поясі** знаходяться зокрема вулкани Ключевська Сопка, Фудзіяма, Кракатау. У **Альпійсько-Гімалайському** – горезвісний Везувій та найвищий діючий вулкан Європи Етна (3340 м). У **Серединно-океанічному** – Гекла на острові Ісландія. В Україні є лише згаслі вулкани: в Кримських горах – вулкан Карадаг, в Українських Карпатах – цілий ланцюжок згаслих вулканів Вулканічного хребта.

## Випереджальне завдання:

Учні виступають з повідомленнями про найбільші вулкани:

- Етна;
- Везувій;
- Кіліманджаро;
- Ключевська сопка;
- Фудзіяма;
- Кракатау.

Є ще такі вулкани, які називають маяками. Перший знаходиться в Європі, біля берегів Італії і називається Стромболі.

Інший – Ісалько, Сальвадор, Центральна Америка. Його виверження відбуваються майже безперервно через кожні 8-10 хвилин, вже майже 200 років.

## Гейзери та гарячі джерела

Вулканічна діяльність в період затухання повністю не припиняється, а переходить в іншу форму. З-під землі б'є нагріта вода, або ж з сильним шипінням вириваються назовні струмені пари та газів. Такі процеси супроводжують виверження вулканів та можуть тривати сотні, тисячі і навіть мільйони років після їх припинення. Жителі вулканічних районів можуть впевнено говорити про те, що живуть на “паровому котлі” і навіть часом чують, як піднімаючись до поверхні, клекотять бульбашки, злегка трясучи “кришку”.

*З чим у вас асоціюється такий процес?(найперше – чайник)*

Ці “природні чайники” киплять не на вогні пальника, а завдяки тепловому потоку магми, який, надходячи з глибин, нагріває підземні води. Так виникають гейзери та гарячі джерела. Якщо прямо з-під землі б'є фонтан окропу й пари – це гейзер (з ісландської – хлинув)– гаряче джерело, що періодично фонтанує. Про роботу гейзера постає два питання: чому він викидає воду сильним струменем та чому діє періодично? Пояснюють це так. Гаряча магма нагріває підземні води до кипіння. Пара, яка утворюється при цьому, накопичується у підземній порожнині і, тиснучи на поверхню води, виштовхує її у вигляді високого стовпа, який іноді сягає 20-40 м. Найвищі з гейзерів піднімають воду навіть на висоту 70-90 м! Потім вода, просмоктуючись крізь шари гірських порід, дещо охолоджується і повертається в надра. Для повторного виверження потрібен час на нагрівання води і утворення пари. Отже, цикл роботи гейзера складається з

періоду спокою, коли підземний резервуар заповнюється водою, і заключного викидання нагрітою до температури 80-100 °С води та пари.

Особливо багато гейзерів на острові Ісландія, на заході США (Йеллоустонський національний парк), у Росії на Камчатці (Долина гейзерів), на островах Нової Зеландії.

Часто трапляються й звичайні гарячі джерела, які на відміну від гейзерів, постійно витікають на поверхню з тріщин земної кори. Вода в них від магми насичується різними газами та солями. Людина намагається поставити собі на службу енергію гейзерів та гарячих джерел. Аборигени Нової Зеландії ще з давніх-давен готували їжу у природних джерелах гарячої води. В Італії були відомі римські лазні, які використовували підземні гарячі джерела. Нині воду гейзерів для опалення шкіл, басейнів, лікарень, житлових будівель, промислових підприємств використовують в Ісландії. Вже працюють подібні “котельні” в Японії, Росії, Новій Зеландії, США, Мексиці та деяких інших країнах світу. Це екологічно чистий вид енергії, який називають геотермальним (з грецької – земне тепло).

## **Грязьові вулкани**

Геологічні утворення над тріщинами в осадових відкладах, що вміщують поклади газу з високим тиском. З ними пов'язане постійне або періодичне виверження грязьових мас, горючих газів тощо.

Грязьовий вулкани переважно приурочені до регіонів, де у розрізі присутні глинисті породи, відклади підводних зсувів, глини, піски.

Такі діючі вулкани є у нас в Криму та на Закарпатті. Найбільш відомий старунський грязьовий вулкан.

## **V. Закріплення вивченого матеріалу**

### **1. Перевірка будови вулкана за слайдом.**

### **2. Прийом «Чомучка» (фронтально)**

- Чому в земній корі утворюються глибинні тріщини?
- Чому відбуваються виверження вулканів?
- Чому на вершині вулкана утворюється гігантська чаша — кратер?
- Чому переважна частина діючих вулканів розташована на окраїнах Тихого океану?
- Чому в районах вулканізму часто зустрічаються гарячі джерела?
- Чому гейзери фонтанують через певні проміжки часу?

## **VI. Підсумок уроку**

### **Прийом «Прес-конференція»**

Обговорення результатів роботи на уроці.

## **VII. Домашнє завдання**

- Опрацювати параграф підручника - 23.

- Позначити на контурних картах вулкани.

### Додатковий матеріал до уроку

- Вулкани отримали свою назву від імені давньогрецького бога Вулкана, який був покровителем вогню та ковальських справ. Слово «кратер» з грецької мови означає «чаша».
- На Землі існує близько 950 діючих вулканів (за іншими джерелами — 600), із них близько чверті — підводні.
- До **найдавніших** діючих вулканів нашої планети відносять вулкани Ісалько, Стромболі та Кілауеа. Вулкан Ісалько у Сальвадорі в Центральній Америці (1885 м) вже понад 200 років діє майже безперервно. Виверження повторюються регулярно через кожні 10 хвилин. Вулкан Стромболі знаходиться в групі Ліпарських островів поблизу берегів Італії. Його називають «вулканом-маяком». Вулкан Кілауеа на Гавайських островах Тихого океану має кратер площею 4,5 км<sup>2</sup> і глибиною понад 230 м. За останні роки відбулося 50 вивержень цього вулкана. Одного разу він безперервно лютував протягом 876 днів!
- **Найбільшим** із діючих вулканів за своєю масою та розмірами є гавайський вулкан Мауна-Кеа. Його висота 4205 м, площа кратера — 10,5 км<sup>2</sup>, а глибина становить 150–180 м. В середньому він вивергається один раз на 3,5 року.
- Районом **найбільшої кількості** вулканів є острови Індонезії, які разом із Філіппінськими, Японськими та Курильськими островами належать до Тихоокеанського вогняного кільця вздовж американського та азіатського берегів Тихого океану.
- Один із **найкатастрофічніших** вибухів вулкана стався 27 серпня 1883 року в Індонезії на невеликому острові Кракатау. Під час вибуху було знищено 163 селища, загинуло понад 30 тисяч осіб. Газ, пара та попіл під час вибуху піднялися на висоту понад 70 км. Узбережжя островів повністю змінилися. Цунамі, що виникли внаслідок виверження, буквально змили прибережні селища. Великі хвилі спостерігалися навіть на відстані 18 тис. км від місця вибуху. А гуркіт було чути аж в Австралії, тобто за 5 тис. км. Енергія вибуху Кракатау оцінюється в 1019 Дж, що у 20–30 тис. разів перевищує вибух атомної бомби, скинутої на Хіросіму.
- Назва «гейзер» походить від ісландського слова «гейза», що означає «вирувати». Гейзер — це власне ім'я великого ісландського Гейзера. Пізніше гейзерами почали називати своєрідні джерела, приурочені до областей недавнього або сучасного вулканізму, де магматичні вогнища, що знаходяться неглибоко, утворюють особливі геотермічні та гідрологічні умови.

### Найбільші вулкани світу.

- **Етна.** Етна - діючий стратовулкан, розташований на східному узбережжі Сицилії, недалеко від міст Мессіни і Катанії. Це найбільш високий діючий вулкан у Європі. Зараз висота Етни становить 3329 м над рівнем моря. За різними даними, у Етни є від 200 до 400 бічних вулканічних кратерів. У середньому раз на три місяці то з одного, то з іншого кратера викидається лава. А раз в 150 років виверження руйнує будь-якої селище.
- **Везувій** — активний вулкан на півдні Італії біля Неаполя. Висота 1277 метрів. Відомий тим, що під час плініанського виверження знищив римські міста Помпеї і Геркуланум у 79 році н.е. Приблизне число загиблих в Помпеях - 16000 чоловік. Відомо близько 80 значних вивержень цього вулкану, останнє з яких було в 1944 році.
- **Кіліманджаро** — потенційно активний стратовулкан на північному сході Танзанії, найвища точка Африки над рівнем моря (5895 м). У Кіліманджаро не було документованих вивержень, але місцеві легенди

говорять про вулканічну активність 150—200 років тому. Найвищою точкою гори та Африки є пік Ухуру вулкана Кібо, 5895 м.

- **Ключевська Сопка** - діючий стратовулкан на сході Камчатки. Маючи висоту 4850 м, є найвищим активним вулканом на Євразійському континенті. Вік вулкана приблизно 7000 років. Розташований в Ключевській групі вулканів, на відстані 60 км від узбережжя Камчатського затоки Тихого океану. Є активним вулканом, за 270 років сталося більше 50 сильних вивержень.

- **Фудзіяма** - діючий стратовулкан на японському острові Хонсю в 90 кілометрах на північний захід від Токіо. Висота гори - 3776 м (найвища в Японії). В даний час вулкан вважається слабо активним, останнє виверження було в 1707-1708 році. Гора має майже ідеальні конічні обриси і вважається священною, служить об'єктом туризму, а також релігійного паломництва буддистського і синтоїстського культур.

- **Кракатау** - вулкан на острові в Зондській протоці. Він вивергався багаторазово, масштабно і з катастрофічними наслідками протягом історичного періоду. Найвідоміше виверження сталося 26 серпня 1883 року. Під час цього виверження вулкан викинув понад 25 кубічних кілометрів каміння, попелу та пемзи і створив найгучніший історично відомий звук — катастрофічний вибух було добре чути в місцях на таких далеких відстанях, як Перт в Австралії (приблизно 3100 км), і острів Родрігес поблизу Маврикію (приблизно 4800 км). Ударна хвиля в атмосфері обійшла Землю сім разів і була реєстрована протягом п'яти днів. Поблизу острова Кракатау, відповідно до офіційних записів, зруйновано 165 міст та сіл і 132 серйозно пошкоджено, щонайменше 36 417 людей загинуло і багато тисяч потерпіло, переважно від цунамі.

- **Старунський грязьовий вулкан** - Старунський грязьовий вулкан знаходиться в с. Старуна Богородчанського району Івано-Франківської області. Геологічна пам'ятка природи - єдиний і унікальний не тільки у Карпатському регіоні, але й в світі. Уперше вулкан проявив себе у 1977 році після землетрусу в горах Вранча в Румунії. Щодо безпечності даного вулкану досі відбуваються сутички. Одні вчені доводять, що він є безпечним і пропонують можливі варіанти будівництва оздоровчих центрів на даній території. Інші вчені проти, адже раніше в цих районах було знайдено труп мамонтів та шерстистих носорогів, що свідчить про нестійкість цієї території.