

## Лекція №5

### ТЕМА:

---

Ендодинамічні процеси.  
Магматизм.

# ПЛАН

---

- 1. Ефузивний магматизм.
- 2. Продукти вулканічної діяльності.
- 3. Типи вулканів.
- 4. Поствулканічні процеси.
- 5. Інтрузивний магматизм.

# Литература:

- Горбачёв А.М. Общая геология. М., Высшая школа - 1981.
- 2. Заварицкий А.Н. Извержение горных пород М.: «Академия наук СССР»- 1961.
- 4. Раст Х. Вулканы и вулканизм М.: «Мир»-1982.
- 5. Свинко Й.М., Сивий М.Я. Геологія з основами палеонтології.- К.: Вища шк., 1995.
- 6. Свинко Й.М., Сивий М.Я. Геологія.- К.: Вища шк., 2005
- 7. Серпухов В.И. [и др.] Курс общей геологии - Л. «Недра» - 1976.
- 8. Якушова А.Ф., Хаин В.Е., Славин В.И. Общая геология. Под редакцией В. Е. Хаина. — М.: Изд-во МГУ, 1988. — 448 с.

# 1. Ефузивний магматизм.

Ефузивний магматизм або вулканізм - це сукупність процесів, пов'язаних із виходом магми на поверхню Землі. Магма, яка виливається на поверхню Землі називається **лавою** (від італійського lava – суцільний потік, рухома маса), а місця, де це відбувається називаються вулканами.

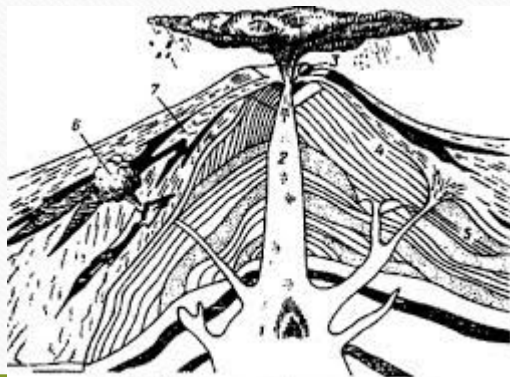


Рис. 2.1. Будова вулкана центрального типу



# Типи вулканів

**Площинні** вулкани існували тільки на самих ранніх етапах історії Землі, коли земна кора була тонкою (і на окремих ділянках могла цілком розплавитися) і виливу магми відбувалися на великих площах. Практично майданні вулкани - це моря розплавленої лави.



**Тріщинні** вулкани являють собою вилливу лав по протяжним тріщинах. Вулканізм тріщиною типу в окремі відрізки часу досягав дуже широких масштабів, в результаті чого на поверхню Землі виносилася величезна кількість вулканічного матеріалу. На сучасному етапі тріщинні вулкани поширені обмежено, хоча і зустрічаються в окремих районах, наприклад, вулкан Лаки в Ісландії, Толбачинський на Камчатці і ін.

---



---

Більшість сучасних вулканів відноситься до **центрального** типу. При виверженні таких вулканів зазвичай утворюються конусоподібні споруди.

Іноді на схилах конуса виникають маленькі конуси. Вони утворюються в місці виходу побічних каналів, що відгалужуються від основного. Такі маленькі конуси отримали назву побічних, або паразитичних.



## 2. Продукти вулканічної діяльності

В процесі вулканічної діяльності на поверхню Землі і в атмосферу виноситься величезна кількість різних мінеральних речовин у вигляді газоподібних, рідких і твердих продуктів.

Газоподібні продукти вулканічної діяльності представлені водяною парою, вуглекислим газом ( $\text{CO}_2$ ), азотом ( $\text{N}$ ), двооксидом сірки ( $\text{SO}_2$ ), газоподібною сіркою ( $\text{S}$ ), воднем ( $\text{H}_2$ ), аміаком ( $\text{NH}_3$ ), хлористим воднем ( $\text{HCl}$ ), фтористим воднем ( $\text{HF}$ ), сірководнем ( $\text{H}_2\text{S}$ ), метаном ( $\text{CH}_4$ ), хлором ( $\text{Cl}$ ), аргоном ( $\text{Ar}$ ) та ін. Переважають, при цьому, водяна пара – 75-90 % і вуглекислий газ.



### 3. Типи вулканічних вивержень

Характер вивержень буває дуже різним і залежить від температури лави і її хімічного складу. Ці властивості визначають якість і кількість продуктів виверження, наявність і силу супроводжуючих землетрусів і т. д. За такими ознаками встановлено кілька чітко виражених типів вивержень:

- \* Гавайський,
- \* Стромболианський,
- \* Везувіанський
- \* Пелейський.



- **Гавайський тип** вивержень характеризується рідкими базальтовими лавами. Фонтани лави, що викидаються з тріщин або розломів, можуть досягати висоти 1000, а іноді і 2000 м. Пірокластичних продуктів викидається мало, більшу їх частину складають падаючі поблизу джерела виверження бризки. Лави виливаються з тріщин, отворів (жерл), розташованих уздовж тріщин, або кратерів, що іноді вміщують лавові озера. Коли жерло тільки одне, лава розтікається радіально, утворюючи щитовий вулкан з дуже пологими — до  $10^\circ$  — схилами (у стратовулканів шлакові конуси і крутість схилів бл.  $30^\circ$ ). Щитові вулкани складені шарами відносно тонких лавових потоків і не містять попелу (наприклад, відомі вулкани на о. Гавайї — Мауна-Лоа і Кілауеа).

# Гавайський тип

---



- **Стромболіанський тип.** Ця назва походить від назви вулканічного о. Стромболі в Середземному морі. Стромболіанське виверження характеризується безперервною еруптивною діяльністю протягом декількох місяців або навіть років і не дуже великою висотою еруптивного стовпа (рідко вище за 10 км). Вулкан Стромболі знаходиться в стані активності понад 400 років, вулкан Ясур на о. Танна (Вануату) в Тихому океані — понад 200 років. Деякі виверження стромболіанського типу утворюють шлакові конуси, що складаються з базальтового або, рідше, андезитового шлаку. Діаметр шлакового конуса біля основи коливається від 0,25 до 2,5 км, середня висота становить 170 м. Шлакові конуси здебільшого утворюються протягом одного виверження, а вулкани називаються моногенними.

# Стромболіанський тип

---



- Вулкани **везувіанського** типу. Назва походить від вулкану **Везувію**, який знаходиться в 11 км на схід від міста Неаполю. Виверження вулканів даного типу супроводжуються дуже потужними вибухами із викидом в атмосферу на висоту в декілька кілометрів в'язкої магми, насиченої газами. При цьому, у повітрі з магми утворюється пірокластичний матеріал (вулканічний попіл, пісок, лапілі), який разом із гарячими газами і водяною парою утворює величезні хмари. Під дією гравітації пірокластичний матеріал випадає з хмар і засипає навколишню територію безперервним шаром. Товщина цього шару може досягати десятків метрів. Магма, яка не була викинута у повітря виливається на поверхню у вигляді коротких лавових потоків. До вулканів даного типу відносяться Везувій і Етна в Італії, вулкани на Камчатці і Курильських островах.

# Везувіанський тип

---



- Вулкани **пелейського** типу. Назва походить від вулкану **Мон-Пеле** що знаходиться на о. Мартініка в Карибському морі. ~~Виверження вулканів даного типу також супроводжуються~~ потужними вибухами з викидом в атмосферу вулканічних бомб, попелу і газів. Лава в'язка і утворює пробки в жерлі. Основною особливістю цих вулканів є виникнення розпечених газо-попелових лавин, які рухаються з величезною швидкістю вниз по схилах вулкану, спалюючи і знищуючі все на своєму шляху. Як показали спостереження, характер виверження одного і того ж вулкана згодом може змінитися. Зазвичай це буває пов'язано зі зміною хімічного складу магми, що живлять вулкан.



# Пелейський тип



# Види вулканів

- Діючі
- Згаслі
- Уснувші



## ● 4. Поствулканічні процеси

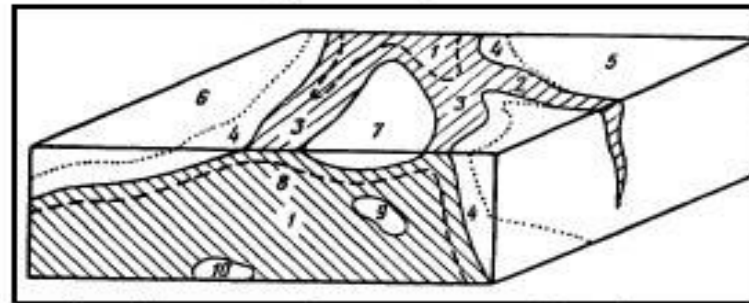
Після завершення активної діяльності вулкану, в межах вулканічної споруди ще багато років можуть продовжуватись різноманітні процеси, які отримали назву **поствулканічних**.

- ~~До основних поствулканічних процесів або явищ відносяться: фумароли, сольфатарі, мофети, терми, гейзери, грязьові вулкани.~~
- **Фумароли** (від італійського “fumo” – дим) – це виходи на поверхню газоподібних і пароподібних продуктів по тріщинах на схилах вулкану або у його кратері. Температура цих газів і пари коливається від 100 до 650°C.
- **Сольфатарі** (від назви вулкану Сольфатара поблизу Неаполя; також, від італійського “solfo” – сірка) – це різновидність фумарол, особливістю якої є виділення сірководню. На повітрі сірководень окислюється із утворенням води і самородної сірки. В деяких місцях таким чином накопичуються промислові скупчення сірки, які розробляються (Італія, Мексика, Японія).
- **Мофети** (від французького “mofette” і іспанського “mofeta” – рудничний газ) – це також різновидність фумарол, якій властиві виділення вуглекислого газу. Такі виділення дуже небезпечні людині, тому що вуглекислий газ важче повітря і накопичується у низовинах і западинах.

- **Терми** (від грецького “thermos“ – теплий, гарячий) – це джерела гарячої води. Відомі у США, Італії, Нової Зеландії, на Камчатці, Кавказі. Інколи такі води характеризуються підвищеним вмістом деяких хімічних елементів, які відкладаються у вигляді мінералів в місцях виходу вод на поверхню. До таких мінералів, у першу чергу, відносяться оксиди і сульфід заліза. Нерідко термальні води містять радіоактивні речовини і елементи, зокрема радон.
- **Гейзери** (від ісландського “geysir“ - джерело) – це особливі різновиди гарячих джерел, які характеризуються ритмічним фонтаноподібним викидом води і водяної пари. Назва походить від так званого Великого Гейзера в Ісландії, який діяв 200 років тому. Він викидав струмінь води на висоту близько 60 м кожні 30 хвилин. Найбільш потужним зафіксованим гейзером був гейзер Уаймангу (“крилата вода”) у Нової Зеландії. Він існував всього 5 років і викидав потужний фонтан води на висоту майже 500м. Гейзери зустрічаються у США, Ісландії, Нової Зеландії, на Камчатці і Японії.
- **Грязьові вулкани** – це конусоподібні геологічні споруди складені пухким осадовим матеріалом (глини, алеврити) та уламками різних гірських порід.

## 5. Інтрузивний магматизм

- Інтрузивний магматизм - процес впровадження магми в вищележачі товщі і її кристалізація в земній корі не досягаючи поверхні на різних глибинах.



*Рис. Елементи інтрузивного тіла: 1 – магматичні породи; 2 – апофіз; 3 – зона ендоконтакту; 4 – контакт; 5 – вмисні породи; 6 – покрівля; 7 – провис покрівлі; 8 – апікальна частина інтрузиву; 9 – ксеноліт; 10 – шлір.*

# Форми інтрузивних тіл.

- **Батоліти** (від грец. *βαθος* – глибина) – великі інтрузивні тіла, у яких площа поверхні більше 100 кв. км. Вони складаються переважно з гранітоїдів і залягають в ядрах гірських споруд, а тому витягнуті в напрямку їх простягання. На поверхню батоліти виходять після руйнування гірських споруд. Висота їх може бути від 3-4 до 10 км. Походження цих інтрузивних тіл до кінця не в'яснено. Вони можуть виникати не тільки в результаті вклинення гранітного розплаву, а в першу чергу завдяки процесу гранітизації осадочно-метаморфічних порід (переробки порід глибинними магматичними процесами).
- **Лаколіти** (від грец. *λακκος* – підземний камінь) – одиночні або групові утворення, які мають грибоподібну форму. В поперечному напрямі вони можуть досягати 3-6 км, а у висоту – до 1,5-3 км. Утворюються близько поверхні в складчастих шарах земної кори.

- **Бісмаліт** (від грец. – корок) це лаколіт з виступом на вершині "гриба". Він часто підіймає шари осадових порід і схожий на шляпу.
- **Лополіти** (від грец. *λωρος* – чаша, блюдо) – чашеподібні тіла, які теж утворюються в складчастих шарах і залягають згідно до їх нашарування.
- **Факоліти** (від грец. *φακος* – сочевиця) – порівняно невеликі лінзовидні, безкореневі інтрузивні тіла, які утворюються в ядрах складок. Серповидні форми з каналом живлення називають *гарполітами*.
- **Неки** (від англ. *neck* – шия) – стовпоподібні геологічні тіла, які утворилось від заповнення жерла вулканів продуктами власного виверження: лавою, агломератами, вулканічною брекчією, туфами. Форма їх у плані округла з діаметром – 1-1,5 км. В рельєфі неки появляються після розмиву конусів вулканів.
- **Дайки** (від англ. *dike, dyke* – стіна) – це дійсно схожі на стіни форми інтрузій, які утворились в тріщинах земної кори.
- **Апофізи** (від англ. *apophises*) – це невеликі відгалуження (язики") від магматичних тіл.

- **Сіли** (від англ. *sill* – поріг) або пластові інтрузії – тіла, що утворились при вклиненні (ін'єкції) магми між паралельно залягаючі шари порід. Площа таких своєрідних інтрузивних покладів може бути дуже великою - до 10 000 кв. км, а потужність (товщина) – до 600 м. Вони частково складають відомі з школи трапи Сибірської платформи.
- **Хоноліти** (від грец. *chonnevo* – вилите) – інтрузивні тіла неправильної форми, які утворюються в результаті заповнення магмою порожнин в породах. Так як великих порожнин в земній корі не буває, то і тіла ці порівняно невеликі.
- **Жили** – теж геологічні тіла, що з'являються в надрах земної кори під час інтрузивного магматизму, коли тріщини заповнюються тільки мінеральною речовиною (а не магмою). Жили мають різну товщину і довжину (навіть до 200 км – як золоторудна в Каліфорнії, США). Відрізняються від дайок вони тим, що часто виповнені рудними мінералами. З ними пов'язані не тільки родовища золота, а й свинцево-цинкові, вольфрамові, ртутні та інші.



# Питання для самостійної роботи

1. Фактори, що визначають вміст акцесорних мінералів в породі.
2. Порівняння вмісту акцесорних мінералів в різних типах порід (інтрузивних, ефузивних, метаморфічних).
3. Індикаторні властивості акцесорних мінералів.

---

Дякую за увагу!