

Лекция №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.

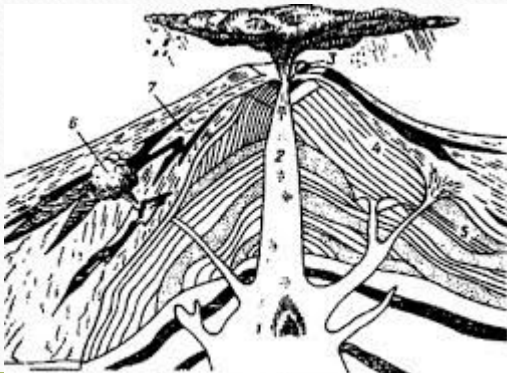


Рис. 2.1. Будова вулкана центрального типу



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 виливу 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 (CO_2), азотом (N), двооксидом сірки (SO_2), газоподібною сіркою (S), воднем (H_2), аміаком (NH_3), хлористим воднем (HCl), фтористим воднем (HF), сірководнем (H_2S), метаном (CH_4), хлором (Cl), аргоном (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° — схилами (у стратовулканів шлакові конуси і крутість схилів бл. 30°). 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 газопопелових 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 сульфіді 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.

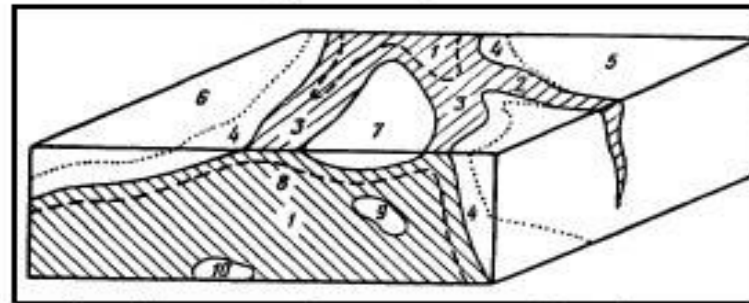


Рис. Елементи інтрузивного тіла: 1 — магматичні породи; 2 — апофіз; 3 — зона ендоконтакту; 4 — контакт; 5 — вмісні породи; 6 — покрівля; 7 — провис покрівлі; 8 — апікальна частина інтрузиву; 9 — ксеноліт; 10 — шлір.

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 осадно-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 утворились 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. *chomnevo* – 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!