

Лекція 2

Загальна схема та фактори і умови ґрунтоутворення

1. Поняття про вивітрювання гірських порід і мінералів.
2. Геологічний і біологічний колообіги речовин.
3. Фактори ґрунтоутворення.
4. Процеси ґрунтоутворення.

Література:

1. Ґрунтознавство з основами геології : навчальний посібник / Гнатенко О. Ф., Капштик М. В., Петренко Л. Р., Вітвицький С. В. – К.: Оранта, 2005. – 648 с.
2. Назаренко І.І. Ґрунтознавство з основами геології : підручник / І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Нікорич. – Ченівці: Книги-XXI, 2006. – 504 с.
3. Ковриго В.П. Почвоведение с основами геологии : [учеб. и учеб. пособия для студ. высш. уч. завед.] / В.П. Ковриго, И.С. Кауричев, Л.М. Бурлакова ; под ред. В.П. Ковриго. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
4. Почвоведение : [учеб. и учеб. пособия для студ. высш. уч. завед.] / Под ред. И.С. Кауричева. – [4-е изд. перераб., доп]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 287 с.

Самостійна робота. 1. Хімічний склад ґрунтів 2. Елементарні процеси ґрунтоутворення 3. Біологічний фактор ґрунтоутворення. Роль фіто-зоо-мікробіосфер в формуванні характеру та інтенсивності біологічного ґрунтообігу речовин 4. Вік ґрунту та методи його визначення

1. Поняття про вивітрювання гірських порід і мінералів

Вивітрювання (гіпергенез) – процес руйнування гірських порід і мінералів під впливом деяких природних факторів (повітря, води, коливання температури, живих організмів). При цьому утворюються інші породи і синтезуються нові мінерали. Вивітрювання – це сукупність складних і різноманітних процесів, кількісних і якісних змін гірських порід. Горизонти гірських порід, де відбувається процес вивітрювання, називають **корою вивітрювання** (потужність від кількох сантиметрів до 2–10 м).

Вивітрювання нічого спільного з діяльністю вітру немає, хоч і співзвучне йому. Термін “вивітрювання“ увійшов в геологічну літературу від невдалого німецького слова “das Wetter“ – погода.

Вивітрювання – єдиний процес, але для зручності його розуміння виділяють три його форми: фізичну, хімічну, біологічну.

Фізичне вивітрювання – механічне подрібнення гірських порід і мінералів без зміни їх хімічного складу.

Відбувається під впливом фізико-механічних факторів: зменшення тиску після виходу породи на поверхню; бічний тиск на уламок породи, зумовлений адсорбованою водою, льодом, корінням рослин і кристалами солей; коливання температури і різниця коефіцієнтів лінійного розширення мінералів, які входять до складу даної породи; руйнівна діяльність водних потоків, льодовиків, що рухаються, зсувів, вітру.

Внаслідок фізичного вивітрювання гірська порода набуває нових властивостей. Вона пропускає крізь себе повітря, воду і здатна затримувати певну їх кількість. Значно збільшується загальна поверхня уламків одиниці об'єму породи, що сприяє інтенсифікації хімічних процесів. **Хімічний склад породи не змінюється.**

Деякі екзогенні мінерали (галіт, гіпс, мірабіліт, карналіт та ін.) утворюються в результаті осадження мінеральних солей на дні морів, озер і мілководних лагун у періоди інтенсивного випаровування води чи зниження її температури, коли розчин стає перенасиченим солями.

Хімічне вивітрювання – процес хімічного руйнування гірських порід і мінералів, який супроводжується утворенням нових мінералів.

Найважливішими факторами цього процесу є: розчинення у воді мінеральних сполук, їх гідроліз; окислення – відновлення; карбонатизація; коагуляція тощо.

Вода – універсальний розчинник на планеті. Розчинення мінералів водою прискорюється з підвищенням температури і насиченням її вуглекислим газом, який підкислює середовище. За таких умов хімічне вивітрювання відбувається значно швидше. Цим пояснюється наявність різноманітних кір вивітрювання в різних широтах земної кулі. Руйнування гірських порід в субтропічному і тропічному поясах йде в кілька разів швидше, ніж в помірному і полярному.

У процесах хімічного вивітрювання велике значення має гідроліз – хімічна реакція води з мінералами. *Наприклад*, гідроліз ортоклазу відбувається за такою схемою: $KAlSi_3O_8 + H_2O \rightarrow HAlSi_3O_8 + KOH$. водень заміщує калій, а останній з іоном OH – утворює луг, який, в свою чергу, посилює руйнування мінералу.

Постійна наявність в розчинах вугільної кислоти зумовлює карбонатизацію – утворення карбонатів. *Наприклад*, з олівіна в результаті реакції карбонатизації утворюються магнезит, опал и сидерит;

Порода збагачується вторинними мінералами і набуває таких властивостей, як в'язкість, пластичність, вологоємкість, вбирна здатність та інші.

Біологічне вивітрювання – механічне руйнування і зміна хімічного складу гірських порід під впливом живих організмів та продуктів їх життєдіяльності.

Відбувається під впливом таких факторів:

- засвоєння рослинами і мікроорганізмами елементів мінерального живлення;
- хімічних сполук, що утворилися при житті і після смерті організмів (кислоти, гумус, мінеральні солі тощо);
- реакцій окислення і відновлення з участю мікроорганізмів.

В природі практично немає чисто абіотичних (безжиттєвих) процесів механічного і хімічного вивітрювання.

Геохімічними дослідженнями доведено, що при вивітрюванні кислих порід формуються піски і супіски, середніх — суглинки і основних – важкі суглинки і глини.

Отже, **основними ґрунтоутворюючими породами** є продукти вивітрювання гірських порід.

2. Геологічний і біологічний колообіги речовин

Процес ґрунтоутворення базується на міграції і трансформації хімічних сполук як по вертикалі (в межах профілю), так і по горизонталі (в межах ґрунтового покриву планети в цілому або педосфери). Хід цих процесів здійснюється за певними закономірностями, що були описані В.І.Вернадським.

До зародження життя на Землі мав місце лише великий геологічний кругообіг речовин між сушею та океаном. В ньому вода, що випаровується з поверхні океану, а потім у вигляді атмосферних опадів випадає на поверхню суші, руйнуючи пухкі породи і переносючи продукти руйнування, а з ними зольні елементи живлення рослин в ріки, моря та океани.

Вчення про біологічний колообіг речовин у ґрунті розробив В.Р. Вільямс на підставі наукових ідей В.І. Вернадського про роль живих організмів у біохімічних процесах на нашій планеті.

Малий біологічний колообіг протилежний геологічному. Рослинні організми, засвоюючи елементи живлення, вивільняють їх з великого геологічного колообігу, переводять у форму органічних сполук власного тіла, звідки вони не можуть бути вимитими. Таким чином, деякі елементи надовго виключаються з глобального геохімічного потоку, неодноразово беручи участь в безперервних перетвореннях речовин земної поверхні.

Грунтоутворення – складний процес взаємодії малого біологічного та великого геологічного коловоротів речовин та потоків енергії в межах кори вивітрювання горних порід, що призводить до утворення ґрунту, його розвитку та еволюції.

Суть процесу ґрунтоутворення полягає у тому, що в наслідок біологічного кругообігу речовин ґрунтоутворююча порода взаємодіє з живими організмами та продуктами їх життєдіяльності.

Взаємодія біологічного і геологічного колообігів проявляється через різні протилежно спрямовані процеси. Які відбуваються в ґрунті при його формуванні. Б.Г.Розанов наводить 13 таких процесів:

- Руйнування первинних і вторинних мінералів – їх неосинтез.
- Біологічна акумуляція елементів у ґрунті – засвоєння хімічних елементів організмами ґрунту.
- Гідрогенна акумуляція елементів в ґрунті – геохімічне винесення елементів з ґрунту.
- Розкладання органічних сполук – синтез нових органічних сполук.
- Вбирання іонів з розчину твердою фазою ґрунту – перехід іонів з твердої фази в розчин.
- Розчинення речовин – випадання речовин в осад.
- Пептизація колоїдів – коагуляція колоїдів.
- Низхідний рух розчинів – висхідний рух розчинів.
- Зволоження ґрунтової маси – висихання ґрунтової маси.
- Набухання ґрунту – усадка ґрунту.
- Нагрівання ґрунту – охолодження ґрунту.
- Окислення – відновлення.
- Фіксація азоту – денітрифікація.

Сукупність цих процесів і становить загальний процес ґрунтоутворення. Багато з цих процесів мають циклічний характер.

3.Фактори ґрунтоутворення

Під факторами ґрунтоутворення розуміють зовнішні відносно до ґрунту компоненти природного середовища, під впливом і за участю яких виникає ґрунт.

Початок вченню про фактори ґрунтоутворення покладено В.В.Докучаєвим, який відобразив цей процес у вигляді функціональної залежності ґрунту від клімату, гірської (материнської, ґрунтоутворюючої породи), рослинних та тваринних організмів, рельєфу і часу формулою:

$$П = f(КГОРТ)$$

де: П - ґрунт; К- клімат; Г - материнська порода; О - організми; Р - рельєф; Т – час.

Визнання також отримала теорія В.Р.Вільямса про провідну роль в процесах ґрунтоутворення біологічного фактора, і перш за все, зелених рослин.

На сьогоднішню докучаєвську формулу доповнюють шостим – **антропогенним** фактором.

Перелічені фактори в їх різноманітному сполученні створюють велику кількість типів ґрунтів, а комбінації останніх – **мозаїчність ґрунтового вкриття**.

Клімат – статистичний багаторічний режим погоди в тій чи іншій місцевості.

Найважливішими параметрами клімату по відношенню до ґрунтоутворення є тепло та волога. За допомогою цих параметрів формується **гідротермічний режим ґрунту** – тепло - та волого обмін між ґрунтом та атмосферою.

Для характеристики клімату за температурними умовами використовують суму середньодобових температур повітря понад 10°C за вегетаційний період.

Розрізняють **групи клімату**:

- холодний (полярний),
- помірно-холодний (бореальний),
- помірно-теплий (суббореальний),
- теплий (субтропічний),
- жаркий (тропічний).

Кожному поясу відповідає певна рослинність та типи ґрунтів.

Клімат поділяють на **6 груп за умовами зволоження**:

- дуже вологі (екстрагумідний),
- вологі (гумідний),
- напіввологі (семігумідний),
- напівсухі (семіарідний),
- сухий (арідний)
- дуже сухі (екстраарідний)

При класифікації за основу беруть **коефіцієнт зволоження (КЗ)** – відношення річної кількості опадів до випаровуваності.

Фактор організмів залежить від клімату, який визначає характер зелених рослин, мікроорганізмів, тварин, що населяють біогеоценоз. Основна роль у ґрунтоутворенні належить зеленим рослинам – творцям органічної речовини і мікроорганізмам – її руйнівникам.

Розрізняють наступні **рослинні формації**: дерев'яниста, лучно-трав'яниста, степова, пустельна, мохово-лишайникова. Рослинні формації у сукупності з мікроорганізмами по різному впливають на утворення ґрунтів.

Наприклад: чорноземи - ґрунти трав'янистих степів. Наслідком поселення на чорноземах лісів є опідзолення чорноземів. Мохово-лишайникова рослинність має обмежену біомасу, яка після відмирання попадає тільки на поверхню ґрунту, мохи мають високу вологоємність, що сприяє перезволоженню, консервації рослинних залишків, утворенню торфу.

Фактор материнської (ґрунтоутворчої) породи мінералогічний, гранулометричний, хімічний склад породи дуже впливають на напрямок та інтенсивність ґрунтоутворення. *Наприклад*, засоленість материнських порід легкорозчинними солями може бути причиною вторинного засолення ґрунтів, їх осолонцювання.

Рельєф - являє собою сукупність різного роду нерівностей земної кори, дуже істотно впливає на місцевий клімат(мікроклімат), а також на перерозподіл сонячної радіації, тепла та вологи, що забезпечує просторову неоднорідність ґрунтового вкриття. Пряме значення рельєфу полягає у розвитку ерозійних

процесів, непряме виявляється через перерозподіл тепла, світла і води. *Приклад* – автоморфні ґрунти, сформовані в умовах вододілу і гідроморфні, які залягають у пониженнях і зазнають впливу ґрунтових вод.

Час. Розрізняють абсолютний (час формування ґрунтів від утворення материнської породи до сьогодення) та відносний вік ґрунтів (характеризує швидкість ґрунтоутворюючого процесу).

Для визначення абсолютного віку ґрунту використовують метод ізотопів C12:C14 у ґрунтовому гумусі, за віком ґрунтових карбонатів. В.А.Ковда розрахував вік лучно-чорноземного ґрунту (8,5 тис. років) по швидкості накопичення CaCO₃ у ґрунті з ґрунтових вод, які випаровуються.

Виробнича діяльність людини – антропогенна еволюція (від освоєння цілини до застосування добрив і меліорантів та ін.)

4. Процеси ґрунтоутворення

ґрунтоутворення (педогенез, ґрунтоутворний процес ННЦ ІГА) – складний процес формування ґрунту в результаті взаємодії живих організмів та продуктів їх життєдіяльності і розкладу з материнськими породами у певних екологічних умовах.

Усі ґрунтоутворюючі процеси О.А. Роде поділив на 3 групи: мікро-, мезо і макро.

Мікропроцеси. Під їх впливом відбуваються елементарні перетворення та перенос речовин (зволоження – висихання, нагрівання – охолодження, сорбція – десорбція, окислення органічної речовини тощо) Вони не формують специфічних ознак ґрунту і відбуваються в межах ізольованих ділянок ґрунтового профілю.

Мезопроцеси. Це комплекси елементарних мікропроцесів біотичного та не біотичного походження, які призводять до формування окремих генетичних горизонтів та специфічних властивостей та ознак ґрунтів у профілі, але не типів ґрунтів (*подзолитстий процес, лесіваж, солонцевий процес*).

Макропроцес охоплює весь профіль ґрунту в цілому, це сукупність мезопроцесів, який формує певний тип ґрунту. *Наприклад*, для формування дерново-підзолистих ґрунтів необхідна наявність дернового та підзолистого процесів, в їх утворенні також приймає участь процес лесіважу, а в умовах сильного перезволоження – ще й оглеєння. У профілю ознаки протікання цих процесів виражені морфологічно.

Макропроцеси, які є специфічними для ґрунтоутворення І.П.Герасимов назвав **елементарними ґрунтовими процесами**. За певних поєднань один з одним вони визначають властивості ґрунту на рівні генетичних типів (тобто будову профілю). Кожен генетичний тип ґрунту характеризується власним тільки йому властивим поєднанням елементарних ґрунтових процесів. Проте окремі ЕГП можуть зустрічатися в інших типах ґрунтів

По Розанову виділяють наступні ЕГП:

1. Біогенно-акумулятивні (тофо-, гумусо-, підстилко утворення, дерновий процес)
2. Гідрогенно-акумулятивні (засолення, загіпсування, оруднення 0 – гідрогенна акумуляція заліза і марганцю, лєтеризація – озалізнення та ін)
3. Метаморфічні (оглеєння та ін.)
4. Елювіальні (вилуговування, опідзолювання, лесивування та ін.)
5. Ілювіально-акумулятивні (глиняно-ілювіальний, гумусо-ілювіальний)
6. Педотурбаційні (кріотурбація, мсамомульчування, вспучення)
7. Деструктивні (ерозія, дефляція)

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Охарактеризуйте біологічний та геологічний колообіги речовин.
2. Перелічіть фактори ґрунтоутворення і поясніть значення кожного з них у процесі ґрунтоутворення.
3. дайте визначення процесу ґрунтоутворення.
4. Що вам відомо про основні ґрунтоутворні процеси, особливості умов за яких вони відбуваються?
5. Назвіть основні види вивітрювання ґрунтів, охарактеризуйте їх.