

Рис. 19. Схема ґрунтових факторів родючості

Методичні поради до виконання завдання

Завдання 1. Якісне визначення різних форм гумусу в ґрунті.

Головні складові частини гумусу мають неоднакову розчинність. Використовуючи цю особливість, їх розділяють екстрагуючим методом та відповідними реактивами. Застосовуючи послідовно водяну та лужну витяжки, можна виділити:

- 1) гумусні сполуки, розчинні у воді (фульвокислоти та їх солі);
- 2) гумусні сполуки, розчинні в лугах (гумінові кислоти та їх солі);
- 3) гумусні сполуки, нерозчинні ні в воді, ні в лугах (гумін, чи гумусове вугілля).

1. Три зразки гумусового горизонту ґрунту, на технічних вагах беруть наважку. Розтирають її в фарфоровій ступці для зруйнування ґрунтових агрегатів і переносять в конічну колбу ємкістю 250 мл.

2. В колбу наливають 100 мл дистильованої води, вміст збовтують і знову відстоюють.

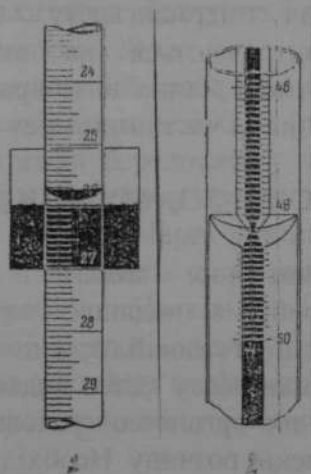


Рис. 20. Положення меніску перманганату калію в бюретці перед титруванням:

1 – екран для відліку по бюретці;

2 – відлік по бюретці з кольоровою стрічкою

3. Розчин, що відстоявся, через ліжку з фільтром відфільтрувати в колбу ємкістю 100 см^3 . Отримана рідина являє собою водяну витяжку з ґрунту, що містить в собі водорозчинні (в тому числі і органічні сполуки). Як правило, колір витяжки світло-жовтий, що пояснюється присутністю солей фульвокислот.

4. В колбу ємкістю 100 см^3 наливають 20 см^3 водяної витяжки, додають 1 см^3 50 відсоткової H_2SO_4 кислоти. В таку ж колбу наливають 20 см^3 дистильованої води і також додають 1 см^3 сірчаної кислоти.

5. В колбу з дистильованою водою із бюретки додають сантинормальний розчин марганцевокислого калію

(перманганат калію) до появи чіткого рожевого забарвлення. Кількість витраченого розчину перманганату калію вимірюють (рис. 21).

6. Потім у колбу з водяною витяжкою по краплях додають із бюретки розчин перманганату калію. Перші порції перманганату витрачаються на окислення водорозчинної органічної речовини; і рідина не забарвлюється в рожевий колір. Реакція водорозчинної частини гумусу проходить за схемою:



Реакція окислення вимагає деякого часу. Для її прискорення колбу з водяною витяжкою нагрівають на електричній плитці чи газовій горілці.

Розчин перманганату калію додають у водяну витяжку до повного окислення органічної речовини, що проявляється в стійкому забарвленні розчину. Необхідно отримати розчин такої ж інтенсивності, як і в колбі з дистильованою водою.

По поділках бюретки визначають кількість перманганату калію, витраченого на окислення водорозчинної органічної речовини (рис. 20).

7. Різницю кількості чіткого рожевого забарвлення однакових об'ємів водяної витяжки і дистильованої води буде характеризувати кількість водорозчинних форм ґрунтового гумусу.

8. Готують 1-нормальний розчин їдкого натрію.

Нормальним розчином, як відомо, називається кількість речовини в грамах, яка дорівнює молекулярній вазі розчиненій у 1 л.

9. Молекулярну вагу їдкого натрію розраховують за таблицею Д.І.Менделєєва; $\text{Na}=23,0=16$, $\text{H}=1$.

Таким чином, для одержання 1 л нормального розчину їдкого натрію необхідно 4 г їдкого натрію, маса якого визначена на

технічних вагах; її переносять в конічну колбу ємкістю 350 см^3 , додають 100 мл дистильованої води і дають розчинитися.

10. Готують лужну витяжку з ґрунту. В колбу з рештками від водяної витяжки додають 100 см^3 1-нормального розчину їдкого натрію. Колбу декілька разів збовтують і відстоюють. Операція розчинення в цілому займає 20 хв.

11. Відстояний темно-бурий розчин відфільтровують через лійку з фільтром у колбу ємкістю 100 мл (рис. 23).

12. З 3 см^3 лужної витяжки переносять у пробірку, а потім при періодичному струшуванні поступово доливають 2-3 см^3 10-ти відсоткової соляної кислоти. Через деякий час розчинні в лузі гумінової кислоти коагулюють і у вигляді бурих згустків випадають на дно пробірки. По кількості осаду можна судити про кількість гумінових кислот в аналізуючому зразку.

13. Чорна маса, котра лишилася на фільтрі і в колбі, нерозчинна у воді і в лузі, буде представлена гуміном.

Контрольні запитання.

1. Чому називають складним комплексом органічні сполуки ґрунту?
2. Яке походження органічних сполук ґрунту?
3. Який механізм лежить в основі нагромадження гумусу?
4. Дайте характеристику фульвокислотам та гуміновим кислотам.
5. Охарактеризуйте якісне визначення форм гумусу в ґрунті.

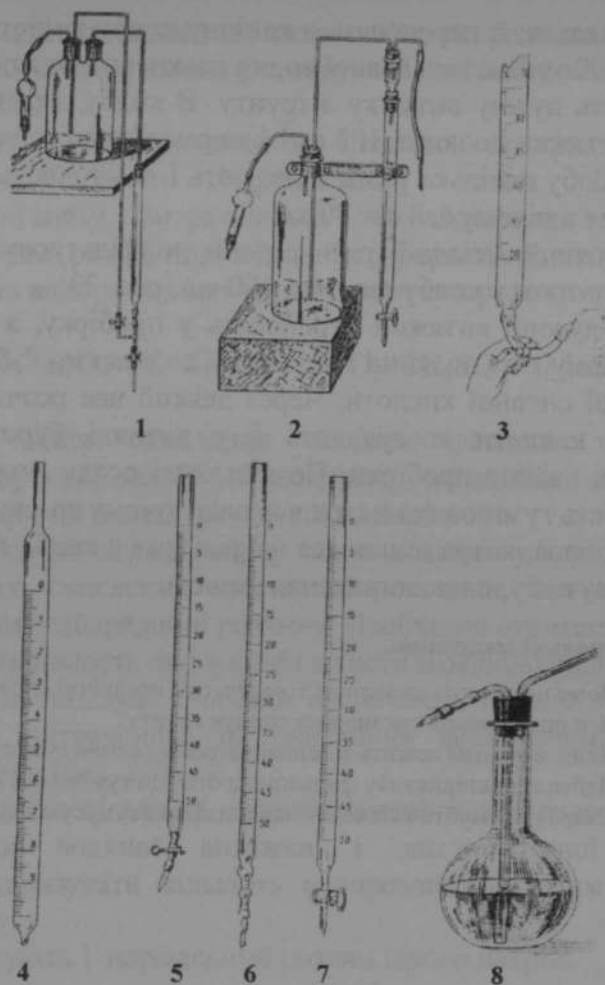


Рис. 21. Хімічний посуд: 1-2 прилади для титрування; 3 – видалення повітря із носика бюретки; 4 – вимірвальна піпетка; 5-6-7 – бюретки

Лабораторне заняття 11

Тема: КІЛЬКІСНІЕ ВИЗНАЧЕННЯ ГРУНТОВОГО ГУМУСУ ЗА МЕТОДОМ І.В.ТЮРІНА

Мета: навчитися, як в умовах лабораторії простим способом визначати кількість гумусу в різних ґрунтах.

Об'єкти вивчення: зразки ґрунту з різної глибини ґрунтового розрізу.

Завдання для виконання:

Визначити кількісний склад ґрунту (перегною) за методом І.В.Тюріна

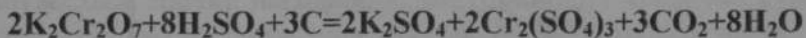
Матеріали та обладнання: фарфорова ступка з гумовим пестиком, технічні ваги з рівновагами, дві конічні колби ємкістю 100 см³, дві маленькі лійки (діаметром 2-4 см), електрична плитка або газовий пальник, залізний штатив з затискачами, бюретка ємкістю 50 см³. Для приготування робочих розчинів потрібно додатково мірний циліндр, три колби ємкістю 2 л, фарфорова чашка діаметром біля 10 см, колба ємкістю 100 см³, біхромат калію кристалічний (хромпик), концентрована сірчана кислота, сіль Мора кристалічна, фенілантранілова кислота в порошку, сода.

Інформаційний матеріал

Для кількісного визначення ґрунтового гумусу застосовують декілька методів. Одним з найбільш зручних для виконання є метод І.В.Тюріна.

Метод, розроблений академіком І.В.Тюріним, дозволяє визначити сумарний вміст у ґрунті новоутворених органічних сполук і значно змінених найдрібніших рослинних залишків.

Визначення гумусу за таким методом засновано на окисленні органічного вуглецю хромовою кислотою до вуглекислоти згідно реакції:



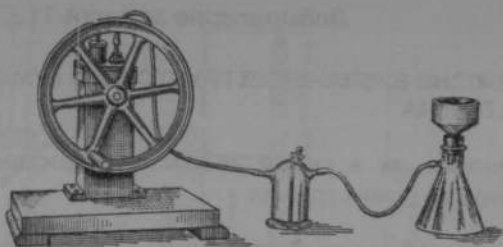


Рис. 22. Фільтрування через фарфорову лійку з розрідженням

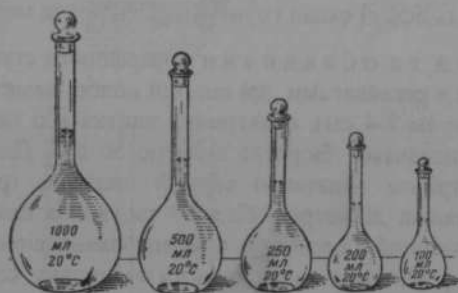


Рис. 23. Мірні колби

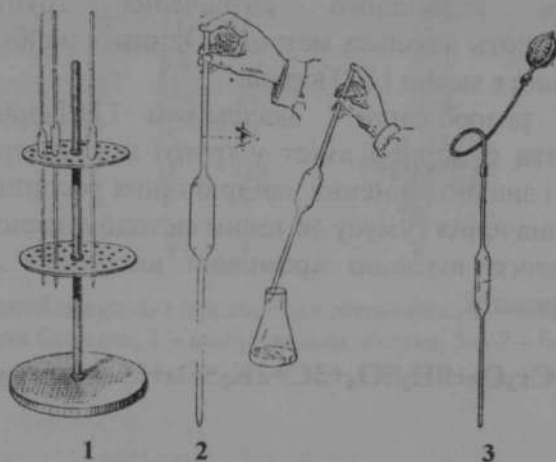


Рис. 24. Види піпеток: 1 – штатив для піпеток; 2 – наповнення піпетки і виливання рідини; 3- піпетка з гумовою грушою

Надлишкова кількість хромової кислоти, яка залишилася після окислення органічної речовини, відтитровують сіллю Мора в присутності індикаторів (фенілантранілової кислоти).

Вміст гумусу визначають за спеціальною формулою на основі кількості хромової кислоти, витраченої на окислення. Оскільки аналіз заснований на визначення вмісту вуглецю, аналізуючий матеріал повинен бути ретельним чином очищений від органічних залишків. У протилежному випадку результат буде завищений.

Методичні поради до виконання завдання:

1. Від зразка, розтертого гумовою пробкою в ступці, відбирають середню пробу, з котрої беруть наважку.
2. Наважку висипають на білий папір, від загальної маси препарувальною голкою ретельно відділяють рослинні рештки і зважують. Для більш точнішого визначення відбирають рослинні залишки під лупою.
3. З матеріалу, очищеного від рослинних рештків, беруть наважку в 0,2 г і переносять у конічну колбу ємністю 100 см³. В колбу додають з бюретки 15 см³ хромової суміші.

Розчин хромової суміші виготовляють слідуючим чином. На технічних вагах зважують масу 40 г біхромату калію ($K_2Cr_2O_7$), попередньо розтертого в порошок у фарфоровій ступці. Біхромат калію переносять у двохлітрову колбу і додають туди 1 л дистильованої води. Після розчину біхромату калію в колбу обережно, невеличкими дозами наливають 1 л концентрованої сірчаної кислоти. Ця операція потребує великої обережності, так як при змішуванні води з сірчаною кислотою відбувається значне нагрівання. Виготовлення хромової суміші проводять за декілька днів до аналізу. Необхідно знати, що сірчана кислота поглинає пари води з повітря, і тому необхідно тримати хромову суміш надійно закритою.

4. Обидві колби поміщають на електричну плитку і кип'ячать 5 хв. Щоб запобігти випаровуванню невеликої кількості рідини, колбу накривають маленькою лійкою носиком всередину в якості зворотнього холодильника (рис.25).

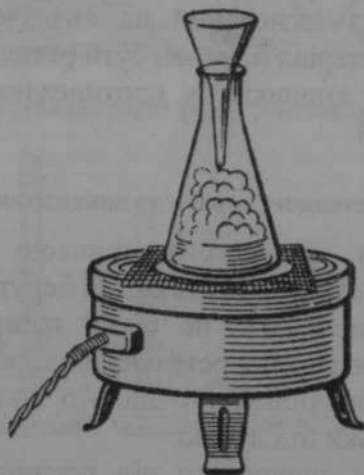


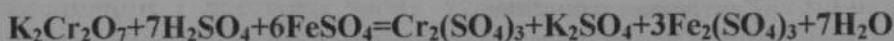
Рис. 25. Лійка служить в якості зворотнього холодильника.

5. Після того, як рідина в колбах охолоне, в них додають дистильовану воду приблизно до $\frac{1}{4}$ об'єму колби і знову охолоджують. Потім додають 5 крапель індикатору (0,2-відсотковий розчин фенілантронілової кислоти), 0,2-відсотковий розчин фенілантронілової кислоти виготовляють шляхом розчинення 0,2 г фенілантронілової кислоти в 100 см^3 0,2-відсоткового розчину соди. Наважку порошку фенілантронілової кислоти поміщають у фарфорову чашку і після додавання декількох кубічних сантиметрів 0,2-відсоткового содового розчину розміщують скляною паличкою до сметаноутворюючої консистенції. Потім поступово наливають залишкову кількість содового розчину при постійному помішуванні. Розчин фенілантронілової кислоти готують всього тільки $50-100 \text{ см}^3$, так як витрати цього реактиву невеликі.

6. За допомогою бюретки проводять титрування 0,2-нормальним розчином солі Мора. Для приготування дводесинормального розчину солі Мора беруть 160 г кристалічної солі Мора і розчиняють в 1960 см³ дистильованої води. Після розчинення додають 40 см³ концентрованої сірчаної кислоти.

Одержаний розчин фільтрують для очищення від механічних домішок.

Хромова суміш реагує з сіллю Мора за схемою:



У процесі титрування забарвлення розчину в колбі поступово змінюється до фіолетово-синьо-зеленого. Поява ясного зеленого забарвлення свідчить про відновлення індикатора (нової нейтралізованої хромової суміші), титрування закінчується.

У першу чергу титрується чиста хромово суміш, взята для досліду. Використаний об'єкт розчину солі Мора записують. Потім титрують розчин у колбі з ґрунтом для визначення кількості хромової суміші, котра залишилась після окислення органічного вуглецю.

Використаний об'єм розчину солі Мора записують.

7. Гумус визначають за формулою:

$$A = \frac{(a - b) \cdot NK}{S} \cdot 100\%,$$

де **A** - кількість гумусу, %;

a - кількість кубічних сантиметрів розчину солі Мора, використаного на титрування хромової суміші без ґрунту;

b - кількість кубічних сантиметрів розчину солі Мора, витраченого на титрування хромової суміші з ґрунтом;

N - нормальність розчину солі Мора (0,2);

K - коефіцієнт переводу на гумус, рівний 0,00517;

S - наважка ґрунту в грамах.

Приклад розрахунку результатів аналізу: при титруванні контрольної колби було витрачено 31,6 см³ розчину солі Мора. При титруванні колби з ґрунтом – 22,4 см³. Нормальність розчину солі Мора – 0,2. Для аналізу було взято наважку ґрунту 0,2 г. Визначаємо вміст гумусу:

$$A = \frac{(31,6 - 22,4) \cdot 0,2 \cdot 0,0517}{0,2} \cdot 100\% = 4,76 \%$$

Контрольні запитання.

1. На чому оснований метод визначення гумусу за І.В.Тюріним?
2. Як впливає екологічний фактор на формування гумусу в ґрунтах?
3. Дайте характеристику типів ґрунтів за вмістом гумусу.
4. Охарактеризуйте високо – і низько-гумусні ґрунти.

Лабораторне заняття 12

Тема: ЗОЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ РОСЛИННОЇ МАСИ

Мета: навчитися, як в умовах лабораторії простим способом визначити кількість золи у різних рослин.

Об'єкти вивчення: деревні, чагарникові та трав'янисті рослини.

Завдання для виконання:

1. Визначити вміст золи рослинної маси.

Матеріали та обладнання: фарфорові тиглі з кришками, ексикатор, бюкси, сушильна шафа, пальник, муфельна піч (стор.37,рис.10, 11, 12, стор.87, рис.26).

Інформаційний матеріал

Вуглець, кисень і водень складають більш як 90% маси сухої органічної речовини. Крім цих елементів в складі рослин присутні азот, фосфор, калій, кальцій, натрій, магній, хлор, сірка і багато інших, майже всі відомі на сьогоднішній день хімічні елементи. Вони не являються випадковими домішками, а мають певне, часто дуже велике фізіологічне значення.

На відміну від вуглецю, кисню, водню та азоту більша частина хімічних елементів, які містяться в рослинах, при згорянні залишається в золі, і тому вони називаються зольними елементами.

Ці елементи засвоюються рослинами з ґрунту і входять до складу органічної речовини. Після відмирання органічна речовина поступає в ґрунт, де під дією мікроорганізмів схильна до глибокого перетворення. При цьому значна частина зольних елементів переходить у форми, котрі доступні для засвоєння рослинами і частково знову входять до складу органічної речовини, а частково затримуються в ґрунті або звільняються фільтруючими водами. В результаті відбувається закономірна міграція зольних хімічних елементів у системі рослини ґрунту (біологічний кругообіг).

Кількість зольних елементів, котрі беруть участь у біологічному кругообігу, обумовлено особливостями динаміки кожного конкретного типу рослинності. Так, лісова рослинність багато років зберігає значну кількість зольних елементів у складі живої рослинної маси, а трав'яниста рослинність кожного року повертає велику частину зольних елементів у ґрунт. У тундрі і північній тайзі уповільнена мікробіологічна діяльність не може забезпечити перетворення всієї маси мертвої органічної речовини, тому частина зольних елементів зв'язана в складі торф'янистих утворень і лісової підстилки. В сухих степах і пустинях перетворення відмираючої органічної речовини відбувається дуже швидко і основна маса зольних елементів при цьому звільняється повністю.

Слід відзначити, що різні рослини містять неоднакову кількість зольних елементів. Так, в 1 ц сухої маси рослинності північної тайги буде трохи більше ніж 0,5 кг зольних елементів, а в такій же кількості сухої маси степової рослинності- декілька кілограмів. Зольність, тобто вміст зольних елементів у різних групах рослин, коливається в значно великих межах.

У процесі тривалої еволюції в різних групах рослин виробилася здатність поглинати певні хімічні елементи. Тому хімічний склад золи різних рослин має суттєву різницю. Ця обставина також відбивається на участі зольних елементів у біологічному кругообігу основних типів рослинних угруповань.

Таблиця 14

Вміст золи в деяких групах рослин за даними В. А. Ковди

Група рослин	Кількість аналізів	Кількість золи, %
Бактерії	10	7,3
Водорості	9	25,3
Гриби	46	7,2
Лишайники кушові	90	2,6
Мохи	29	4,6
Голонасінні(дерево в цілому)	22	3,8
Хвощі	49	19,0
Злаки	260	6,6
Лободові	290	29,5
Хрестоцвіті	108	9,6
Бобові	190	7,9

В опаді тундрової рослинності зольних елементів менше, ніж азоту. В опаді тайги вміст азоту зменшується, а серед зольних елементів переважають кальцій і калій. Особливо високий вміст кальцію в опаді широколистих лісів. Для опадів степів характерний значний вміст кремнію, який часто містить більшу половину маси золи. В опаді чагарникових пустинь поряд з великим вмістом кальцію збільшується вміст натрію. Співвідношення зольних елементів в опаді основних типів рослинності приведено в таблиці 15.

Методичні поради до виконання завдання

Завдання 1. Визначення вмісту золи рослинної маси

Визначити суму зольних елементів можна шляхом спалювання (озолення) і послідуючого прокалення рослинної маси. При цьому органічна речовина руйнується, а вуглець, кисень і водень виводяться у вигляді водяного пару і вуглекислого газу. В результаті цієї операції залишається невеликий зольний залишок, масу якого визначають.

Таблиця 15

Схема розподілу азоту і зольних елементів у складі деяких типів
рослинності
(% від маси суми цих хімічних елементів)

Рослинність	Елементи із вмістом у кількості близько 50% і більше	Елементи, які містяться в кількості біля 20% і більше
Тундрова	N	Ca, K
Тайгова	-	N, Ca, K
Широколистих лісів	Ca	N, K
Степова	Si	N, Ca, K
Напівкущових пустель	Ca	N, Na+Cl
Постійно вологих тропічних лісів	Si	Ca, N, Fe+Al, K+Mg

1. Напередодні аналізу лаборант повинен приготувати фарфорові тиглі з кришками, в яких будуть проводити озолення рослинної маси. Для цього тиглі миють, сушать і прожарюють одну годину у муфельній печі (рис. 26), а потім охолоджують в ексікаторі (рис 10). Перед прокалюванням на тиглі і кришці слід написати розчином хлорного заліза його номер.

На аналітичних вагах визначають масу тиглів і записують її.

Прокалювання, охолодження і визначення маси тиглів повторюється декілька разів до визначення постійної маси

2. Призначену до аналізу рослинну масу, яка знаходиться в повітряно-сухому стані, тонко подрібнюють і рівномірно розподіляють на листку кальки.

3. З ексикатора беруть підготовлений заздалегідь бюкс або фарфорову чашку з постійною масою і на технічних вагах беруть наважку в 3-4 г рослинної маси для визначення гігроскопічної вологи. Наважка визначається з різних місць листка кальки. Чашку поміщають у термостат з температурою біля $+105^{\circ}\text{C}$ (рис. 10).

4. Таким чином беруть наважку 4-5г у заздалегідь підготовлений тигель для озолення. Тигель закривають кришкою і ставлять на штатив.

5. Під тиглем розміщують газовий пальник, який горить полум'ям без кіптяви і на слабкому вогні проводять озолення рослинної маси. Необхідно слідкувати за її повільним обвугленням, так як при швидкому можливе бурхливе виділення газів і викид з тигля дрібних частинок. Полум'я пальника слід розміщувати не ближче 2-3 см від дна тигля.

6. Одержавши золу, тигель щипцями переносять у муфельну піч і при температурі $450-550^{\circ}\text{C}$ прокалюють масу.

7. Під час прокалювання тигля із термостата витягають фарфорову чашку, переносять в ексикатор, охолоджують і визначають її масу на технічних вагах. Ця операція повторюється до постійної маси. Гігроскопічну вологу визначають за формулою:

$$W = \frac{P_1 - P_2}{P_2 - P_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$

P_0 - маса фарфорової чашки без ґрунту,

P_1 - маса фарфорової чашки з рослинною масою до висушування,

P_2 - маса фарфорової чашки з рослинною масою після висушування,

W - гігроскопічна волога; в % до кількості повітряно – сухої рослинної маси.

8. Прокалений тигель обережно переносять в ексикатор, охолоджують і визначають масу. Повторно переносять тигель у муфельну піч і прокалюють протягом 15 хв. Потім охолоджують і визначають масу, переконавшись у збігу результатів другого і першого визначень. У протилежному випадку операції повторюються до постійної маси.

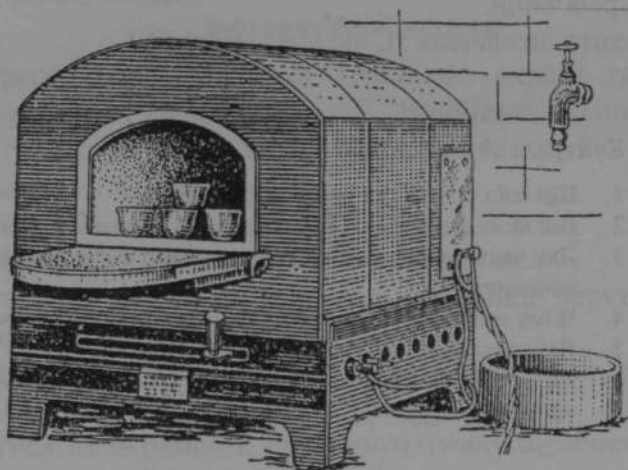


Рис. 26. Піч муфельна

Склад золи у відсотках від повітряно – сухої речовини розраховується за формулою:

$$A_1 = \frac{P_2 - P_0}{P_1 - P_0} \cdot 100\%, \quad (2)$$

A_1 – склад золи в % від повітряно – сухої речовини,

P_1 – маса тигля з рослинною масою до прокалювання,

P_2 – маса тигля з рослинною масою після прокалювання,

P_0 – маса пустого тигля.

Склад золи у відсотках від повітряно – сухої речовини розраховується за формулою:

$$A = \frac{(P_2 - P_0) \cdot 100}{P_1 - P_0} \cdot \frac{100}{100 - W}, \quad (3)$$

W - склад гігроскопічної вологи у відсотках від повітряно – сухої речовини.

Решта позначень ті, що у формулі (2).

Контрольні запитання.

1. Що слід розуміти під зольністю рослин?
2. Від яких факторів залежить зольність рослин?
3. Яку частину складає вуглець, кисень і водень від маси сухої речовини?
4. Чому називають зольними речовинами органічні маси?
5. Які зольні речовини беруть участь у біологічному кругообігу?
6. Як здійснюється міграція зольних хімічних елементів у системі «рослина ↔ ґрунт» ?

Частина III

МОРФОЛОГІЯ ҐРУНТІВ

Лабораторне заняття 13

Тема: МОРФОЛОГІЯ ҐРУНТУ І МЕТОДИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ

Мета: вивчення характерних зовнішніх (морфологічних) ознак різних типів ґрунтів у зв'язку з їх генезисом (походженням).

Об'єкти вивчення: основні класифікаційні групи різних ґрунтів

Завдання для виконання:

Вивчити послідовну схему типів будови ґрунтів.

Матеріали та обладнання: окремі монолітні зразки ґрунту з генетичних горизонтів, лінійки, міліметровий папір, бланки для описів монолітів, розчин 10% HCl.

Інформаційний матеріал

Яка диференціація ґрунтової товщі на окремі горизонти і складає поняття “будова ґрунту”. Найбільш поширені повні розміри ґрунтових ям (розрізів) подано у додатку 2.

Довжина – 150-200 см

Ширина 80 – 90 см

Глибина 150 – 200см

Із ґрунтового розрізу на вертикальній стінці беруть ґрунтові моноліти (додаток 3).

Структурність ґрунту є однією з основних її морфологічних ознак. Під структурністю ґрунту розуміють здатність її розпадатися на окремі частинки, що мають певну величину і форму. Ці окремі частинки називаються структурними елементами ґрунту.

Структурність ґрунту залежить як від складу ґрунтоутворюючих порід, так і від типу ґрунтоутворення. Бідні глинистими частинками ґрунти є безструктурними, в глинистих же ґрунтах структурність виражена виразно. Оскільки структура ґрунту залежить від характеру ґрунтоутворення, окремим типам ґрунту відповідає певна структура.

Методичні поради до виконання завдання:

Вивчити послідовну схему типів будови ґрунтів.

1. Структурність ґрунту.

Структурні окремість поділяються на три основні типи:

1. Кубовидний тип, у якого окремість має приблизно однакові розміри з усіх трьох вимірів. Окремість цього типу звичайно представлені неправильними багатогранниками або ізометричними грудочками.

2. Призмовидний тип характеризується витягнутістю по вертикальній осі.

3. Плитовидний тип відмінний сплюснутістю по вертикальній осі.

Важливе значення для характеристики структури ґрунтів має величина окремістей.

На підставі співвідношення форми і величини окремістей класифікація структурних елементів ґрунту згідно С.А.Захарову і С.А.Моніну, може бути представлена таким чином:

I. Кубовидний тип структури

Розміри окремістей

1) глибиста	} грані і ребра погано виражені	більше 5 см
2) грудкувата		0,05-5 см
3) горіхувата	} грані і ребра добре виражені	0,7-2,0 см
4) зерниста		0,05-0,7 см
5) пиловата		0,05 мм

II. Призмovidний тип структури

		Поперечний розмір окремостей
6) стовпчата	гладкі бічні грані, округла верхня поверхність	3-5 см і більше
7) призматична	гладкі, часто глянсуваті грані і гострі ребра	1-5 см

III. Плитковидний тип структури

		Товщина окремостей
8) плитчата	окремі представлені тонкими плиточками різної густини і забарвлення	3-5 см
9) пластинчата	тонкі, не витримані по простяганню пластиночки, більш тонкі до країв	1-3 см
10) листувата		тонше 1 мм

Зовнішній вигляд структурних окремостей див. на рис. 27.

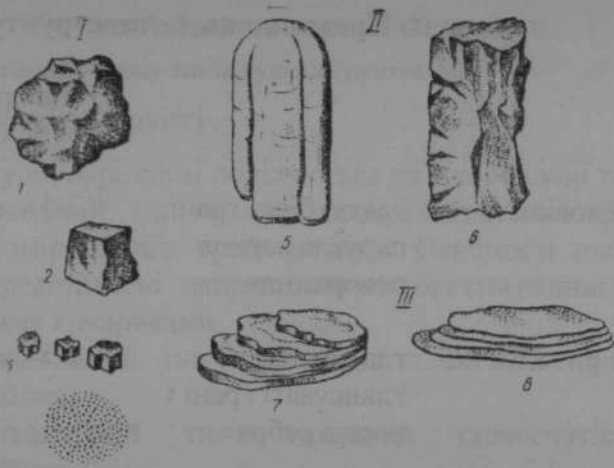


Рис. 27. Структурні окремісті ґрунту

1—Кубовидний тип (1—комкувата структура, 2— горіхувата, 3 — зерниста, 4—пилувата); II—Призмовидний тип (5—стовпчата структура, 6— призматична); III — Плитовидний тип (7 — пластинчата структура, 8 — листовата)

Для різних типів ґрунту характерна певна структура. Так, зерниста структура типова для чорнозему, горіхова — для сірих лісових ґрунтів, пластинчата і листовата —для підзолистих. Для солонцюватих ґрунтів і солонців характерні стовпчата, грубо призматична і глибиста структури.

2. Склад ґрунту

Під цим терміном розуміють зовнішній вираз пористості і густину ґрунту. Характер густини ґрунту може бути визначений тільки в полі по опору, який буває при вдавлюванні ножа в ґрунт. Можна виділити складання ґрунту пухке (ніж входить легко), ушільнене (ніж входить з деяким зусиллям), щільне (ніж входить насилу).

Характер пористості ґрунту визначають по величині пор і ширині міжструктурних тріщин. Звичайно, зустрічається складання наступних видів: мілкопористе (діаметр пор менше

1 мм), пористе (з більш крупними порами), тонкотріщинувате (з шириною тріщин менше 3 мм) і тріщинувате (з шириною тріщин більше 3 мм).

3. Коренева система і ходи землерийних тварин

При описі ґрунту необхідно відзначити, на яку глибину проникають корені різних рослин. Наприклад, корені трав зосереджені переважно у верхній (забарвленій) частині профілю, тоді як корені дерев проникають на значну глибину. Тому можна зробити висновок, що корені дерев істотної участі в утворенні гумусу не беруть.

Землерії інтенсивно перемішують ґрунтову масу. Ходи риючих тварин часто в такій великій кількості пересікають ґрунт, що виділяють навіть спеціальні ґрунтові різновиди (наприклад, кротовинний чорнозем).

4. Новоутворення і включення

При формуванні ґрунту виникають різноманітні хімічні з'єднання. Деякі з них розподіляються порівняно рівномірно по ґрунтовій масі, інші зустрічаються у вигляді різного роду скупчень. Морфологічно добре оформлені, чітко відособлені від ґрунтової маси хімічні з'єднання, що виникли в процесі гіпергенезу і ґрунтоутворення, носять назву **новоутворень**. Виникнення новоутворень здійснюється в результаті самих різних процесів — кристалізації з розчинів, випадання у вигляді гелю з колоїдних розчинів, перекристалізація гелів, обмінних і метасоматичних процесів і т.д. Проте, оскільки особливості ґрунтового розчину, водного середовища, необхідного для виникнення новоутворень, формуються значною мірою в результаті діяльності біологічних чинників, то і новоутворення в відомій мірі є функцією (правда, не прямою, а опосередкованою) біогенної діяльності.

Певні новоутворення виникають у суворо певних умовах. Тому в процесі утворення різних типів ґрунтів формуються типові новоутворення (рис. 28). Новоутворення є надзвичайно

тонкими індикаторами, що свідчать про ті умови, при яких відбувалося формування ґрунту. Вивчення новоутворень дозволяє зрозуміти не тільки процеси, що відбуваються в сучасних ґрунтах, але і по новоутвореннях, що збереглися (реліктовим), можна судити про стародавні процеси ґрунтоутворення. В даний час вивчення новоутворень є особливим напрямом у ґрунтознавстві і навчанні в гіпергенезі.

Морфологічно новоутворення різні—плівки, суцільні горизонти, земляні маси, скориночки, ізольовані кристали і їх зростки, друзи, щітки, конкреції самих різних форм і розмірів, пропластки і цілі плити. Не менше різноманітний хімічний і мінералогічний склад новоутворень. Серед ґрунтових і гіпергенних новоутворень є представники майже всіх класів мінералів: самородні елементи, сульфіди, галоїдні з'єднання, оксиди, нітрати, карбонати, сульфати, фосфати, силікати і деякі інші групи хімічних з'єднань.

Приуроченість різних новоутворень до різних типів ґрунтоутворення і гіпергенезу ілюструється схемним профілем від Білого моря до межі на крайньому півдні Туркменії. Для ґрунтоутворення в умовах тайгової підзолистої зони характерно виникнення наступних новоутворень. Найбільш типові гідроксиди заліза і марганцю, а також ті, що знаходяться з ними в тісному парагенезисі вторинні залізисті силікати. Для гідроморфних ґрунтів цієї зони характерні різні фосфати заліза, що створюють лінзовидні скупчення і пропластки.

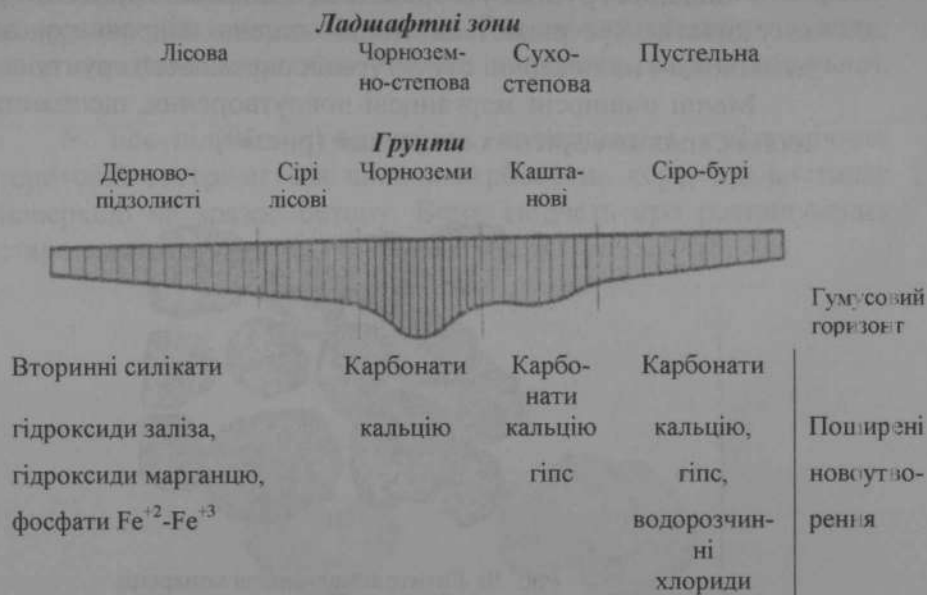


Рис. 28. Розподіл ґрунтових новоутворень по основних ландшафтних зонах помірного поясу.

Залізисті новоутворення в глинистих ґрунтах звичайно мають вид зерен і дрібних конкрецій (ортштейнів) або грубчастих конкрецій (рис.29).

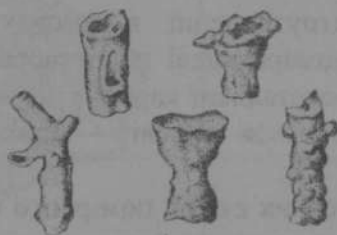


Рис. 29. Залізисті новоутворення трубчастої форми

У піщаних ґрунтах утворюються озалізовані горизонти різної потужності. Зустрічаються тонкі плівки гідроксиду заліза, розташовані на поверхні структурних окремоостей ґрунту.

Менш поширені марганцеві новоутворення, що мають вид чорних «плям» і дрібних конкрецій (рис.30).

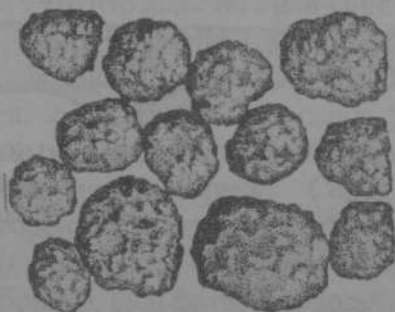


Рис. 30. Ґрунтові марганцеві конкреції

При ґрунтоутворенні в умовах лісостепової зони в меншій кількості виникають залізомарганцеві новоутворення, їх місце поступово з півночі на південь займають карбонатні новоутворення. Останні утворюють тонкі ніжні нальоти, що нагадують цвіль або грибний міцелій, рихлі скупчення, плями («білоочка») і різноманітні щільні конкреції («журавчики») (рис. 31).

При ґрунтоутворенні в умовах степової зони майже зникають залізомарганцеві новоутворення і залізисті силікати, але широко представлені карбонатні новоутворення і в значній кількості з'являються гіпсові — дрібнокристалічні друзочки і конкреції (рис. 31).

В умовах сухих степів помірного клімату до карбонатних і гіпсових новоутворень додаються водорозчинні (хлориди і сульфати), що утворюють тонкі нальоти і скупчення.

У пустельних умовах гіпсові і хлоридно-сульфатні новоутворення є переважаючими. Там, де близькі ґрунтові води, вони утворюють зростки і друзи кристалів, великі конкреції, пласти.

У посушливих ландшафтах тропічних і субтропічних територій зустрічається щільна карбонатна кора, що вистилає поверхню на зразок бетону. Вони свідчать про розташування стародавніх горизонтів ґрунтових вод.

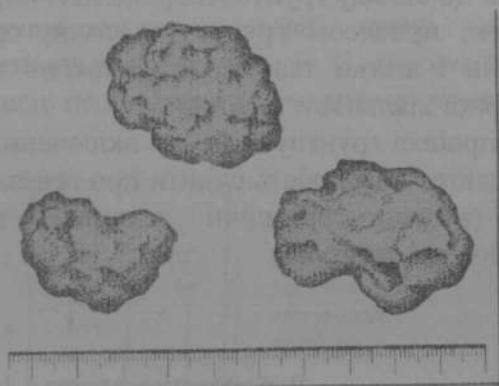


Рис. 31. Ґрунтові карбонатні конкреції (журавчики)

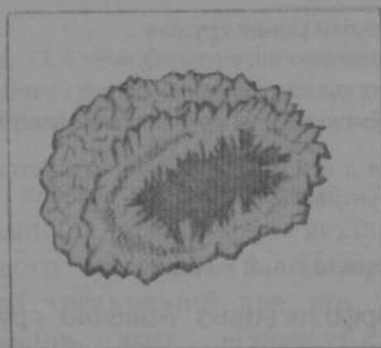


Рис. 32. Ґрунтова вапняна конкреція (збільшена в 2 рази)

У гідроморфних умовах вологих і змінно-вологих тропіків і субтропіків при вивітрюванні і ґрунтоутворенні виникають рясні бобовини і желваки гідроксидів заліза, алюмінію, марганцю, що часто зливаються в могутні пласти латеритних панцирів.

Включення є елементами ґрунтової маси, що чітко виділяються, генетично не пов'язані з процесом ґрунтоутворення. До включень відносяться валуни і галька, що входить до складу ґрунтоутворюючих порід, але практично не зачеплені процесом ґрунтоутворення; органічні залишки — раковини і кістки тварин; археологічні залишки—різні сліди культурної діяльності людини.

У процесі ґрунтоутворення включення є інертними тілами, проте дають можливість судити про генезис ґрунтоутворюючих порід (валуни, органічні залишки) і про вік ґрунтів (археологічні залишки).

Лабораторне заняття 14

Тема: ГРУНТОВИЙ ПРОФІЛЬ

Мета: виявлення розчленування ґрунтової товщі на генетичні горизонти.

Об'єкти вивчення. повні моноліти різних ґрунтів.

Завдання для виконання:

1. Провести дослідження найважливіших ґрунтових монолітів

Матеріали та обладнання: таблиці, картосхеми поширених ґрунтів на Україні, лінійки, ґрунтові карти.

Інформаційний матеріал

Найважливішою морфологічною ознакою ґрунту є його будова, тобто закономірна зміна складу і будови ґрунтової товщі зверху вниз, свого роду «шаруватості» ґрунту. Ця

Товщина шаруватість обумовлена розчленовуванням ґрунтової товщі на генетичні горизонти, що становлять ґрунтовий профіль. Генетичні горизонти відособлюються поступово в процесі формування ґрунту, але навіть в остаточно сформованих ґрунтах ці горизонти, як правило, не мають різкої межі і поступово переходять з одного в інший. У методиці дослідження російського ґрунтознавства вивченню ґрунтових профілів надається настільки важливе значення, що за кордоном російське ґрунтознавство у свій час називалося профільним. Принцип розчленовування ґрунтової товщі на генетичні горизонти був встановлений вперше В. В. Докучаєвим, ним же були введені буквені позначення для генетичних горизонтів.

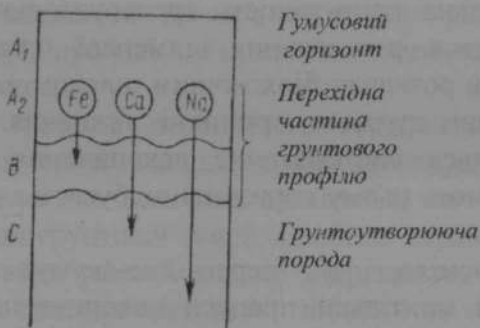


Рис. 33. Схема формування генетичних горизонтів профілю автоморфних ґрунтів. Довжина стрілок умовно вказує інтенсивність міграції різних хімічних елементів

У різних типах ґрунтів генетичні горизонти істотно відрізняються, проте можна виділити наступні два типи будови ґрунтового профілю: А. Перший тип будови ґрунтового профілю характерний для так званих автоморфних ґрунтів, формування яких відбувається в умовах підвищення ліжрічкових просторів, які добре промиваються атмосферними осіданнями, що фільтруються.

Ці ґрунти формуються під впливом атмосферної вологи, систематичні низхідні струми якої обумовлюють закономірне переміщення хімічних елементів вниз. Режим ґрунтової вологи в цих умовах може бути як промивним, так і непромивним. Амплітуда переміщення відповідає рухливості елементів у конкретних ландшафтно-геохімічних умовах. Профіль автоморфних ґрунтів зображений схематично на рис 33. Приведемо характеристику основних генетичних горизонтів ґрунтового профілю цього типу.

Методичні поради до виконання завдання:

1. Перегнійно-аккумулятивний (гумусний) горизонт позначається індексом **A**. В цьому горизонті має місце максимальна напруженість ґрунтоутворюючого процесу. Тут відбувається розкладання відмерлої органічної речовини. З продуктів розкладу біохімічним шляхом виникають специфічні синтетичні ґрунтові органічні з'єднання. Таким чином, тут відбувається систематичне накопичення ґрунтового гумусу. Одночасно в цьому горизонті відбувається акумуляція зольних елементів.

Зрозуміло, в перегнійно-аккумулятивному горизонті виражені не тільки процеси накопичення. Частина хімічних елементів у вигляді рухомих (як органічних, так і неорганічних) сполук виноситься за межі горизонту **A**, проте переважає тенденція до накопичення. Колір аккумулятивно-гумусного горизонту більш-менш темний від вмісту органічних сполук.

2. Перехідна частина ґрунтового профілю являє собою поступовий перехід від аккумулятивно-гумусного горизонту до ґрунтоутворюючої породи. В межах цієї перехідної частини відбуваються різні, часто протилежні процеси.

Явища вимивання характерні для верхнього горизонту перехідної частини ґрунтового профілю. В деяких ґрунтах ці явища виражені надзвичайно сильно (наприклад, в підзолистих

грунтах). У цьому випадку відособлюється самостійний горизонт вимивання, звідки виносяться все більш або менш рухомі сполуки. В першу чергу, під впливом нейтральних і навіть слаболужних розчинів, вилуговують і виносяться легкорозчинні солі (хлориди і сульфати натрію і магнію).

Надалі під впливом слабокислих розчинів виносяться менш розчинні солі (сульфати кальцію, карбонати). Під певними рослинними формаціями утворюються кислі розчини з величиною рН до 5. В цьому випадку сполуки заліза, марганцю, в деяких грунтах – алюмінію також виносяться за межі горизонту вимивання. Крім того, в результаті руху гравітаційних вод переміщуються мулисті тонкодисперсні частинки. Внаслідок цього горизонт вимивання набуває білястого забарвлення, що нагадує колір золи і різко виділяється на ґрунтовому профілі. Горизонт вимивання прийнято позначати індексом **A**.

У нижній частині перехідного горизонту переважають явища змивання, тобто випадання тонкодисперсних частинок і осадження сполук тих хімічних елементів, які були вимиті з верхньої частини ґрунтової товщі. Глибина переміщення різних елементів у різних умовах значно відрізняється, але загалом більш розчинні сполуки мігрують глибше, ніж менш розчинні. Тому поняття про горизонт вимивання ґрунтового профілю дещо невизначене. Звичайно, в якості горизонту вимивання (ілювіального горизонту) виділяють горизонт вимивання тонких глинистих частинок, гідроксидів заліза, марганцю, рідше за алюміній. Ілювіальний горизонт чітко виділяється в ґрунтовому профілі більш темним забарвленням, більшою густиною. Слід зазначити, що назва «ілювіальний горизонт» дуже умовна, оскільки процес вимивання для більш рухомих сполук розповсюджується значно нижче за ілювіальний горизонт.

Ілювіальний горизонт позначається індексом **В**, цим же індексом позначається вся перехідна частина профілю в тих ґрунтах, в яких не має місця уособлення горизонтів вимивання і ілювіальний.

3. Нижче за перехідний горизонт залягає ґрунтоутворююча порода, що позначається в ґрунтознавстві як горизонт **С**. Слід відзначити, що верхня частина горизонту **С** несе сліди ґрунтоутворення у вигляді сполук, принесених сюди з верхньої частини ґрунтового профілю.

4. У тому випадку, коли ґрунтоутворююча порода має невелику потужність і в оголенні або в шурфі розкривається порода, підстилаюча ґрунтоутворюючу, ця порода називається підстилаючою і позначається індексом **Д**.

5. Іншим типом будови профілю є ґрунти, формування яких відбувається в умовах близького розташування ґрунтових вод. У цьому випадку процес ґрунтоутворення протікає під впливом ґрунтових вод, які періодично або постійно збагатили ґрунтову товщу визначеними хімічними елементами і створюють специфічну геохімічну обставину. Режим ґрунтової вологи в цих умовах буде відповідати “випотному”, а ґрунти цього ряду носять назву гідроморфних.

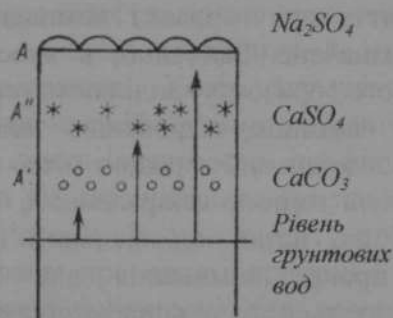


Рис. 34. Схема формування генетичних горизонтів профілю гідроморфних ґрунтів

При близькому заляганні ґрунтових вод і капілярному їх підйомі в ґрунтову товщу різні з'єднання будуть випадати приблизно в тій же послідовності, як і в разі низхідного руху вод. Проте, тоді як при низхідному русі ближче за все до поверхні розташовані якнайменше розчинні сполуки, а найбільш розчинні—на найбільшій відстані від поверхні. При висхідному русі ґрунтових вод має місце зворотна картина, тобто найбільш розчинні сполучення знаходяться близько до поверхні або розташовуватимуться безпосередньо на ній. Тому профіль гідроморфних ґрунтів складатиметься, по-перше, з більш-менш вираженого перегнійно-акумулятивного (гумусного) горизонту та, по-друге, з системи мінерально-акумулятивних горизонтів, кожен з яких називається по сполуці, яка його складає. Так, на рисунку 34 виділяються від низу до верху карбонатний, гіпсовий і сульфатно-натрієвий горизонти. При більш детальному вивченні будови ґрунтового профілю усередині основних генетичних горизонтів виділяють характерні підгоризонти. Їх позначають індексом горизонту з порядковою цифрою, відповідною даному підгоризонту. Наприклад, **B₁**, **B₂**, **B₃**—підгоризонти горизонту **B**. Іноді підгоризонти позначають першою буквою утворення, характерного для даного підгоризонту. Наприклад, **B_к**—карбонатний підгоризонт горизонту **B**. Потужність горизонтів вимірюється в сантиметрах; сума потужностей окремих горизонтів складає потужність ґрунту або ґрунтового профілю в цілому.