

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра загального землеробства

НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИК

Методичні рекомендації до проведення
навчальної практики з ґрунтознавства
для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти
другого курсу навчання
спеціальності 201 «Агрономія»

Кропивницький, 2023 р.

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра загального землеробства

НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИК

Методичні рекомендації до проведення
навчальної практики з ґрунтознавства
для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти
другого курсу навчання
спеціальності 201 «Агрономія»

Затверджено
на засіданні кафедри
загального землеробства
протокол № 13
від 19 квітня 2023 року

Кропивницький, 2023 р.

Наскрізна програма практик. Методичні рекомендації до проведення навчальної практики з ґрунтознавства для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти другого курсу навчання спеціальності 201 «Агрономія» / Укладачі професори Топольний Ф.П., Мостіпан М.І.; доцент Андрієнко О.О.; ст. викладач Ковальов М.М. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. - 38 с.

Рецензенти: Кулик Г.А., кандидат с.-г. наук, доцент,
Сало Л.В., кандидат с.-г. наук, доцент

© Топольний Ф.П., Мостіпан М.І.,
Андрієнко О.О., Ковальов М.М., 2022
© ЦНТУ, 2022

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	6
1. Зміст, структура звіту та вимоги до нього.....	7
2. Основні етапи практики з ґрунтознавства.....	7
3. Обладнання для проходження практики з ґрунтознавства.....	9
4. Опис ґрунтового розрізу.....	10
4.1. Методика польового етапу дослідження ґрунтів.....	11
4.1.1. Методи дослідження ґрунтового покриву.....	11
4.1.2. Метод ґрунтового профілювання.....	12
4.1.3. Вибір місця для ґрунтового розрізу.....	12
4.1.4. Техніка закладання ґрунтового розрізу.....	13
4.1.5. Основні морфологічні ознаки ґрунтів.....	14
4.1.6. Визначення забарвлення ґрунтового профілю.....	15
4.1.7. Визначення гранулометричного складу ґрунту в польових умовах.....	17
4.1.8. Опис структурних елементів.....	21
4.1.9. Визначення щільності ґрунту.....	23
4.1.10. Новоутворення.....	24
4.1.11. Вологість.....	27
4.1.12. Коренева система.....	28
4.1.13. Опис включень.....	28
4.1.14. Характеристика лінії переходу до наступного горизонту ґрунтового профілю.....	28
4.2. Еколого-генетична сутність процесів ґрунтоутворення.....	30
4.2.1. Ґрунтові профілі та генетичні горизонти ґрунтів.....	30
4.2.2. Генетична та екологічна значимість процесів ґрунтоутворення..	30
4.2.3. Потужність кореневмісного шару ґрунту.....	33
5. Критерії оцінювання	34
Використана та рекомендована література.....	37

ВСТУП

Навчальна практика з ґрунтознавства для здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти другого курсу навчання спеціальності 201 «Агрономія» – один з важливих етапів навчального процесу. Вона дає можливість закріпити в польових умовах знання отримані в процесі вивчення такого обов'язкового освітнього компоненту як ґрунтознавство з основами геології.

Бази практики – кафедра загального землеробства ЦНТУ, дослідне поле кафедри загального землеробства ЦНТУ, природні та штучні екосистеми міста Кропивницький.

Навчальна практика з ґрунтознавства створена для набуття здобувачами практичних навичок та закріплення теоретичних знань з дисципліни ґрунтознавство з основами геології.

Основною метою практики є формування практичних навичок з визначення факторів ґрунтоутворення, типів ерозії ґрунтів, ґрунтоутворюючих порід, вивчення ґрунтів північного Степу України (на прикладі Кіровоградського району) шляхом закладки та опису ґрунтових розрізів.

Основні завдання практики:

- вивчити методи практичного польового і камерального дослідження геологічних об'єктів і ґрунтів Кіровоградського району та вміти аналізувати одержані матеріали;
- набутти практичні навички у виборі місця, способу закладки та опису ґрунтових розрізів;
- ознайомитися з основними закономірностями формування ґрунтів в умовах Центру України, і зокрема Кіровоградського району та визначити ступінь антропогенного впливу на трансформацію ґрунтів;
- навчитися відбирати зразки ґрунту для аналізу в лабораторних умовах;
- вивчити сучасний стан ґрунтів Кіровоградської області на прикладі ґрунтів дослідного поля кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету (Кіровоградського району);
- сформувати навички та вміння обробки результатів польових спостережень, їх аналізу та узагальнення, виявлення причинно-наслідкових зв'язків, формулювання висновків.

В результаті проходження навчальної практики з ґрунтознавства здобувачі вищої освіти мають набути наступні компетентності:

- ЗК6 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ФК1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво,

агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин);

А також досягнути наступних програмних результатів навчання:

- ПРН6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії;
- ПРН9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття;
- ПРН10. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

1. Зміст, структура звіту та вимоги до нього

Звіт виконується у спеціальному Робочому зошиті. Відповідно до змісту практики в ньому виділено три основні розділи:

1. Основні етапи навчальної практики з ґрунтознавства.
2. Обладнання для проходження навчальної практики з ґрунтознавства.
3. Опис ґрунтового розрізу (розраховано на виконання трьох ґрунтових розрізів).

Кожен розділ містить в собі відповідні завдання та таблиці для заповнення, куди здобувачі заносять результати спостережень, обліків та розрахунків, а також заповнюють спеціально виділені місця для висновків.

Робочий зошит представляється здобувачам вищої освіти в електронному вигляді для подальшого друку. Роздруковані матеріали заповнюються здобувачами особисто вручну після проведення відповідних видів діяльності.

Допускається виконання звіту в звичайному канцелярському зошиті з обов'язковим збереженням структури і форми звітності. Тобто необхідно намалювати або вклеїти роздруковані рисунки та накреслити і заповнити таблиці. Висновки також є обов'язковим елементом звіту.

2. Основні етапи практики з ґрунтознавства

Підготовчий період. Загальна характеристика природних умов району проведення практики. Перевірка та підготовка необхідного обладнання та матеріалів для проведення практики.

Здобувачі ознайомлюються з довідковою літературою та працюють із робочим зошитом, географічними картами, які мають відношення до обраного району практики. Основне завдання цього етапі – познайомитися з

характеристикою чинників ґрунтоутворення у конкретній місцевості. Необхідно також розбити навчальну групу на бригади по 4-5 осіб, намітити оптимальну ділянку для проведення польових робіт.

Необхідне обладнання: рюкзак для ґрунтових проб та рослинних зразків, лопата штикова (одна на двох), ніж з широким лезом, сантиметр або вимірювальна рулетка, типові бланки для опису ґрунтових розрізів (з робочого зошита), конверти для зразків ґрунтів, етикетки, шпагат (20 м) (один на бригаду), барометр-анероїд, олівці, флакони з 10% розчином соляної кислоти та з дистильованою водою, картографічний матеріал та польові щоденники (у кожного здобувача).

Польовий період. Рекогносцирувальна екскурсія територією проведення ґрунтового дослідження: вибір місць для закладення ґрунтових розрізів на характерних елементах рельєфу того чи іншого ландшафту. Прив'язка їх та нанесення на план. Закладання навчального (показового) ґрунтового розрізу з повним описом його ґрунтового профілю.

Головне завдання в організації польових робіт – вибір поздовжнього ґрунтового профілю, в межах якого працюватиме група здобувачів. Цей профіль має перетинати характерні елементи місцевого ландшафту. Найбільш зручно намітити трасу профілю від вододілу через водороздільний схил до річкової долини і далі по річковій долині та заплаві. У цьому випадку можна вивчити та зіставити ґрунти надзаплавних терас з їх різноманітними умовами (цокольна тераса на корінних породах, акумулятивні тераси, що несуть покрив льодовикових відкладень, низькі піщані борові тераси), ґрунти центральної та притерасної заплави, прируслового. Спеціальним профілем можна простежити вплив мікрорельєфу вододільного простору на процеси оглеєння та заболочування ґрунту.

Здобувачі в межах вже сформованих бригад розподіляються на невеличкі групи, кожна з яких виконує роботи на певних елементах ландшафту. Закладають ґрунтові розрізи, виробляють опис ґрунтового профілю, відбирають зразки з кожного генетичного горизонту, які використовуються під час проведення лабораторних робіт, виготовлення навчальних монолітів або пошаровий відбір ґрунтових зразків.

Більшість робіт у полі виконується здобувачами самостійно, але викладач постійно перебуває на ділянці здійснюючи контроль за самостійною роботою бригад, на відміну камеральної обробки даних, де здобувачі всю роботу виконують самостійно. Вся польова робота відображається в польових щоденниках, які використовуються при камеральній обробці результатів і є основою для заповнення робочого зошита, який здається викладачу на заліку.

Камеральний період. За результатами робіт усіх бригад здобувачі складають зведений комплексний профіль, на якому наочно показують закономірну зміну ґрунту при зміні факторів ґрунтоутворення навіть у межах невеликої території та заповнюють індивідуально робочий зошит. Заповнений робочий зошит (підсумковий звіт з практики) може бути представлений або в

рукописному вигляді або в комп'ютерному варіанті, що не виключає творчий підхід студентів як у формі, так і у змісті звіту.

Основою для заповнення робочого зошиту є польовий щоденник практики. Робочий зошит має містити титульний лист (назва бази практики, терміни проведення, № бригади та її склад, керівник практики). У вступі відображаються цілі та завдання практики, час та місце проходження практики. В першій частині робочого зошиту – дається фізико-географічна характеристика району проходження практики, схема маршруту, опис основних типів ґрунтів та ґрунтоутворювальних процесів в межах переходу південного Лісостепу у північний Степ, з додатком за потреби ґрунтової карти Бузько-Дніпровського міжріччя. У другій частині – ґрунти та опис ґрунтових розрізів, малюнки ґрунтових профілів, будова позовжнього ґрунтового профілю. На закінчення роблять загальний висновок.

В робочому зошиті повинні бути присутні малюнки ґрунтових профілів з їх морфологічним описом та повною назвою ґрунтів, а також ґрунтовою картою-схемою ділянки. Звіт захищається на заліку повним складом бригади.

Завдання: Ознайомитися з основними етапами навчальної практики з ґрунтознавства.

Форма звіту: заповнити відповідний розділ 1 в робочому зошиті.

3. Обладнання для проходження практики з ґрунтознавства

Для проведення польових досліджень ґрунтів необхідно мати наступне спорядження: топографічні карти місцевості, карти ґрунтового-географічного районування, ґрунтові карти, планшети аерофотозйомки; компас Андріанова або для геологорозвідки; екліметр (для вимірювання крутизни схилу); папку-планшет; бінокль, фотоапарати; бусоль (для вимірювання кутів місцевості); вимірювальну стрічку; лопати і лом (кірки); ґрунтові бури, ґрунтові ножі. Для вивчення морфологічних властивостей ґрунтів та опису ґрунтових розрізів необхідно мати: малу саперну лопату, ґрунтовий ніж, лупу, вимірювальну стрічку, 10% HCl у ємності з піпеткою, польовий журнал, бланки опису ґрунтових горизонтів, олівці, ручки, лінійки, штангенциркуль та міліметровий папір (для визначення розмірів структурних окремоностей), польову сумку. Для розміщення ґрунтових зразків – паперові, пакети з тканини чи поліетилену, шпагат, етикетки, набір алюмінієвих бюксів. Для визначення об'ємної маси кожного генетичного горизонту ґрунтів необхідні металевий циліндр або металеві кільця, а пластичності та межі текучості – конус Васильєва.

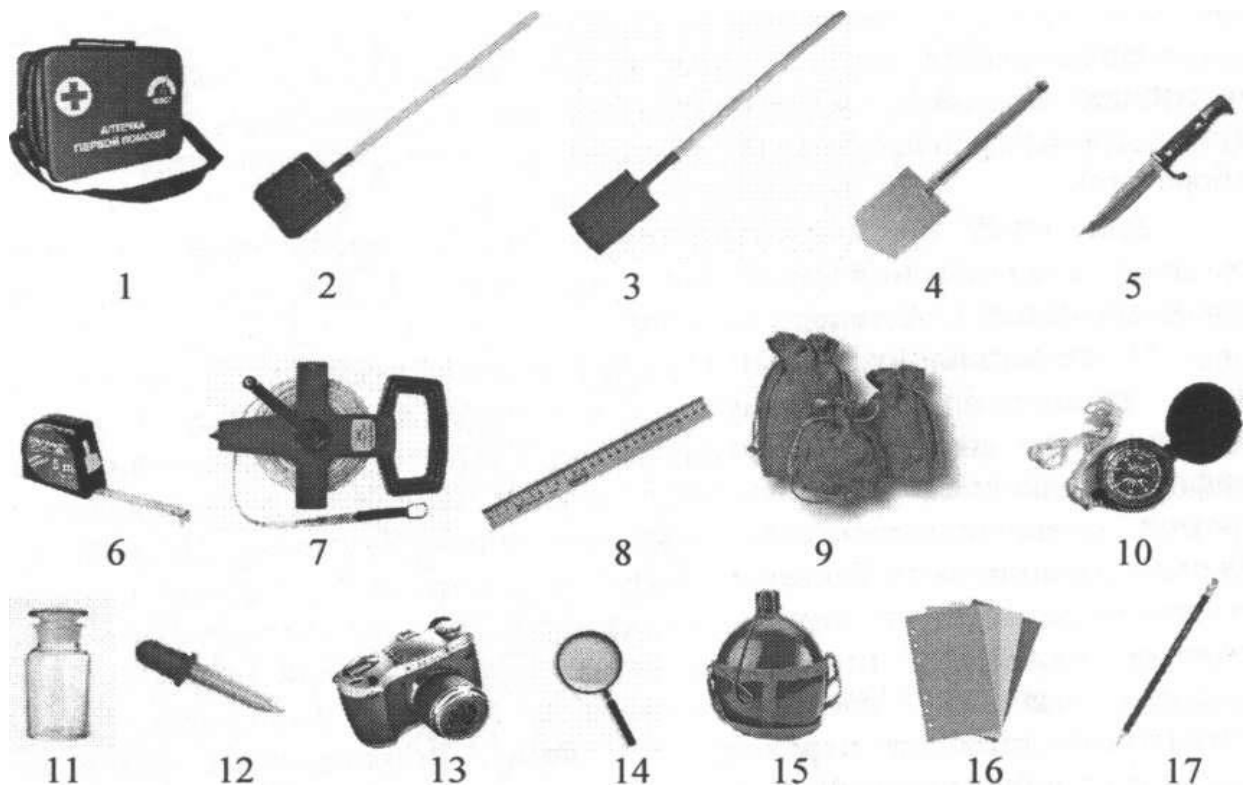


Рис. 3. Обладнання для проходження навчальної практики з ґрунтознавства:

- 1 - аптечка похідна; 2 - лопата совкова; 3 - лопата штикова; 4 - лопатка саперна;
 5 - ніж; 6 - рулетка; 7 - мірна стрічка; 8 - велика лінійка; 9 - полотняні мішечки;
 10 - компас; 11 - пляшечка з 10%-ною соляною кислотою; 12 - піпетка;
 13 - фотоапарат (бажано); 14 - лупа; 15 - фляга з водою; 16 - папір для етикеток;
 17 - олівець.

Етикетки, що вкладають у кожний мішечок (паперовий пакет) із зразком ґрунту, виготовляють наступним чином:

Область _____ Район _____ Господарство _____

Розріз № _____ Назва ґрунту _____

Горизонт _____ Глибина відбору зразка _____

Дата _____

Прізвище, ім'я здобувача _____

Відповідальність за збереження спорядження покладається на бригадирів кожної з бригад.

Завдання: Ознайомитися з обладнанням, що необхідне для проведення навчальної практики з ґрунтознавства.

Форма звіту: заповнити відповідний розділ 3.2 в робочому зошиті.

4. Опис ґрунтового розрізу

Під час проходження навчальної практики з ґрунтознавства здобувачі виконують три ґрунтові розрізи та проводять їх опис у відповідному розділі робочого зошита.

Важливою методичною допомогою здобувачеві у підготовці, виконанні та описі ґрунтового розрізу та супутніх досліджень є наступні теоретичні матеріали.

4.1. Методика польового етапу дослідження ґрунтів

Кожен ґрунт, його певні типи, види та різновиди мають стійкі характерні морфологічні (зовнішні) ознаки (забарвлення, структуру, гранулометричний склад, новоутворення, включення, складення, будову ґрунтового профілю, потужність ґрунту та окремих її горизонтів), які відрізняють його від материнської породи.

Морфологічні ознаки відображають внутрішні властивості ґрунту, його історію розвитку та походження. Морфологічні ознаки формуються в процесі ґрунтоутворення, отже, вони відображають основні процеси та явища, що відбуваються в ґрунті. Це дає можливість за зовнішніми ознаками визначити ґрунт і отримати уявлення про багато його властивостей та родючості.

Морфологія ґрунтів – особливий розділ ґрунтознавства, що характеризується своїм власним предметом та методом дослідження, вивчає основні морфологічні риси ґрунтів, підкреслює їхню генетичну важливість.

У генетичному аналізі ґрунтів морфологія відіграє особливу роль. Будучи спрямованою на вивчення консервативних, переважно повільно формуються та ґрунтових ознак, що повільно зникають, є результатом характерних ґрунтових процесів. У той же час, морфологічний аналіз ґрунту дозволяє розрізнити сучасні та минулі ґрунтові процеси.

У ґрунтознавстві розроблено морфологічний метод вивчення ґрунтів безпосередньо в природних умовах. Правильно використовуючи морфологічний метод та враховуючи кореляцію між різними зовнішніми ознаками ґрунтів та її внутрішніми властивостями, можна за допомогою морфологічного аналізу ґрунтового профілю безпосередньо в польовій обстановці скласти уявлення про історію, походження, класифікацію, фізичні та хімічні властивості, про господарську цінність та родючість ґрунтів.

Морфологічний аналіз ґрунту в польових умовах лежить в основі ґрунтових досліджень.

4.1.1. Методи дослідження ґрунтового покриву

Ґрунтовий покрив у польових умовах вивчається переважно двома методами. Для складання загальної характеристики ґрунтів використовується метод ґрунтового профілювання. Для детального опису ґрунтів складають ґрунтові карти.

Метод ґрунтового профілювання дозволяє виявити зв'язок певних ґрунтів з рослинністю та основними елементами рельєфу. Вміти застосовувати цей метод на практиці виключно важливо для агрономів-ґрунтознавців, тому що цим способом при польових дослідженнях можна правильно та досить повно виявити основні закономірності у поширенні ґрунтів, їх зв'язок з ландшафтом

та зміну залежно від зміни факторів ґрунтоутворення. Недолік методу полягає в тому, що він не дає уявлення про просторове поширення ґрунтів на території.

Для характеристики просторового поширення ґрунтів проводять ґрунтове картування, складають ґрунтову карту. Основне завдання ґрунтового картування – виявлення меж природних комплексів та визначення складу та будови їх ґрунтів. Робота з ґрунтового картування полягає у встановленні меж поширення окремих видів та різновидів ґрунтів, виявлених при вивченні ґрунтових розрізів, а також у складанні ґрунтової карти шляхом нанесення цих кордонів на топографічну основу. Скласти ґрунтову карту значно складніше, ніж описати ґрунтовий профіль. Тому такі роботи у період проведення польового етапу навчальної технологічної практики не виконуються.

4.1.2. Метод ґрунтового профілювання

Основою польового етапу навчальної технологічної практики є метод ґрунтового профілювання. У широкому значенні – мета ґрунтового профілювання досягається шляхом виконання наступних видів робіт: вибір місця для ґрунтового розрізу; виконання розрізу; опис морфологічних ознак ґрунту; опис факторів ґрунтоутворення; відбір ґрунтових проб та виконання масштабного моноліту та (або пошаровий відбір зразків); міжпунктні описи; креслення гіпсометричного профілю та написання звіту.

4.1.3. Вибір місця для ґрунтового розрізу

Вибір місця для закладення ґрунтового розрізу – це відповідальний момент проведення польового етапу навчальної технологічної практики здобувачів, оскільки помилковий вибір може призвести до неправильних визначень ґрунту та неправильних висновків. Тому, вибираючи місце розташування розрізу необхідно дотримуватися наступних правил:

1. Типовість – розташування розрізу на рівному місці, характерному для даного природного комплексу. Необхідно уникати невеликих пагорбів, низини, прагнути до того, щоб потужність ґрунтів, їхня виразність не відхилялися від типової для даної території залежно від випадкового впливу мікрорельєфу. Слід уникати розташування ключових розрізів на межах природних комплексів, оскільки це нівелює їх типові показники.

Не можна виконувати розрізи в місцях виконання земляних або будівельних робіт, поблизу тваринницьких будівель, сховищ нафтопродуктів, добрив тощо, тобто там, де ґрунт може бути порушений або змінені його властивості через ті чи інші причини.

2. Нешкідливість – виконання розрізу не повинно завдавати шкоди навколишньому середовищу, не заважати виконанню сільськогосподарських робіт, не псувати посівів польових, технічних та інших культур, не шкодити представникам флори, що охороняються, тощо.

Напрямок профілю вибирається з урахуванням особливостей рельєфу території: профіль повинен перетинати всі типові форми та елементи рельєфу

району, що вивчається. При цьому він не обов'язково має бути прямолінійним. Оптимальний розмір ділянки для закладання профілю може бути завширшки близько 250 м та завдовжки 1,5 км. Цієї території буде достатньо для закладення комплексного профілю та проведення схематичної ґрунтової зйомки.

4.1.4. Техніка закладання ґрунтового розрізу

Ґрунтові розрізи бувають трьох типів: основні (повні), перевірочні (напіврозрізи) та поверхневі (прикопування). Розрізи закладають у найбільш типовому місці території, ґрунтовий покрив якого треба охарактеризувати.

Якщо в межах природного комплексу зустрічаються ділянки, що відрізняються факторами ґрунтоутворення (з різною рослинною асоціацією, різними ґрунтоутворюючими породами та рівнями ґрунтових вод), то розрізи слід закласти в межах найбільш типової частини, більшої за площею в даному комплексі. На решті території закладаються прикопки. Характеризуючи заплаву, розріз треба закласти в центральній частині, а прикопування – у притерасній та прирусловій частинах заплави. Якщо на вододілі зустрічається і ліс, і луг, то розріз слід закласти під лісом, а на лузі зробити прикопування, оскільки для лісостепової частини зони найбільш типовою рослинною асоціацією є деревна.

Необхідно правильно закласти ґрунтовий розріз (шурф), від цього залежить вдале взяття необхідних ґрунтових зразків.

Ґрунтовий розріз у плані має прямокутні контури розміром 0,8 x 1,8 м або 1 x 2 м. Глибина шурфу зазвичай близько 2 м, але може бути меншою залежно від потужності профілю конкретного ґрунту. Розріз необхідно розташовувати таким чином, щоб його коротка передня стінка, по якій повинні описувати ґрунт, була найбільш освітленою.

Перед початком робіт планують обриси розрізу. Потім акуратно зрізують дернину та складають на відстані 2-3 м від шурфу. Розріз риють із вертикальними стінками до глибини близько 0,8-1,0 м. При цьому ґрунтову масу викидають лише вздовж однієї з поздовжніх стінок шурфу. У жодному разі не можна викидати землю перед передньою короткою стінкою шурфу, тому що тут має бути майданчик для визначення біомаси трав'янистої рослинності. Після досягнення зазначеної глибини роблять сходинку – уступ близько 40 см, далі шурф поглиблюють ще на 50-60 см та роблять наступну сходинку. Зазвичай у шурфі буває дві-три сходинки. Ґрунтову масу викидають уздовж протилежної, довгої сторони шурфу. Схематичний вид ґрунтового шурфу представлений рисунком 2.

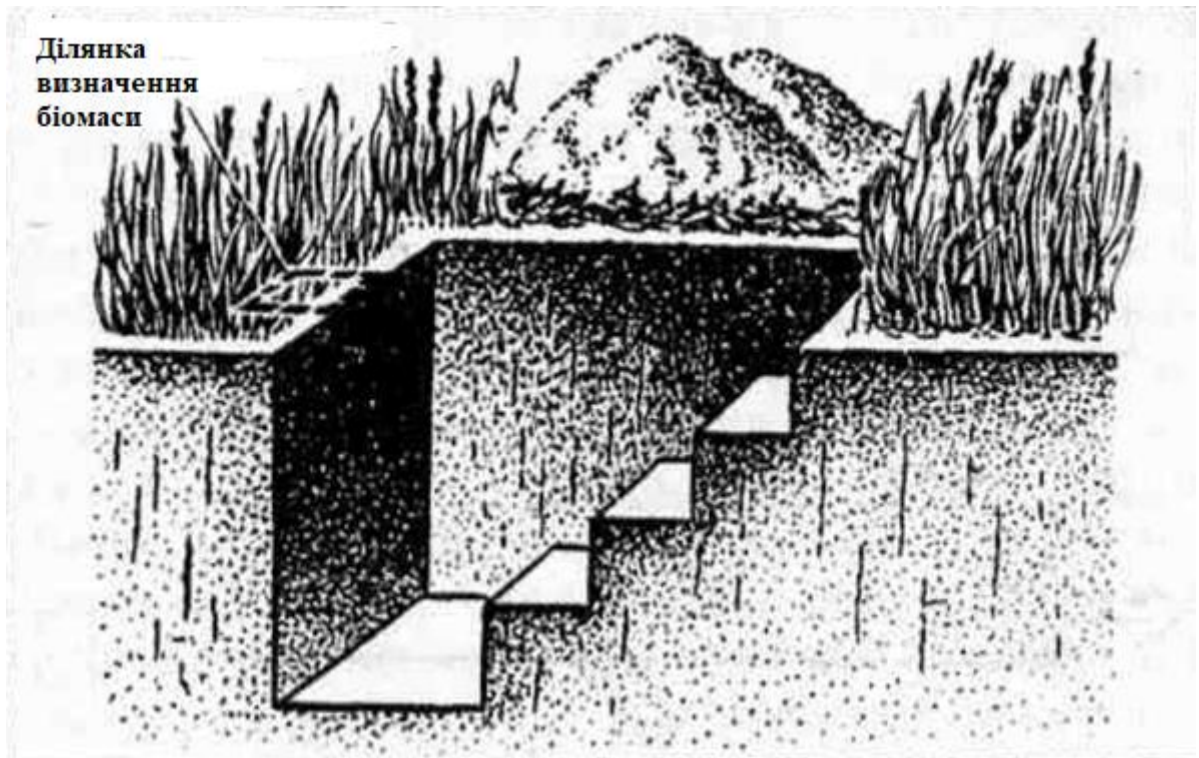


Рис. 2. Ґрунтовий розріз (шурф)

Зважаючи на те, що бригада складається з чотирьох-п'яти здобувачів, кожному рекомендовано копати не довше 5-10 хв, а потім змінюватися. При роботі варто стежити, щоб на долонях не з'явилися водяні мозолі.

Після закінчення закладення розрізу необхідно лицьову стінку зачистити ножем (освіжити), для того, щоб були добре видно ґрунтово-генетичні горизонти. До верхньої брівки зачищеної стінки шпилькою прикріплюють стрічку, яку розтягують вниз для визначення потужності окремих горизонтів.

Свіжий розріз ретельно розглядають, виділяють генетичні горизонти і ножем намічають їхні межі та кожен обрій описують. Опис ґрунтового профілю та його замальовку заносять у польовий щоденник.

При викопуванні розрізу ґрунтова маса розміщується над бічними сторонами розрізу, з одного боку верхні, найбільш родючі шари, з іншого – нижні, менш родючі. У процесі польового етапу навчальної технологічної практики рекомендуються виконувати наступні аналітичні визначення:

- 1) гранулометричного (механічного) складу ґрунту без приладів за методом Ф.Я. Гаврилюка;
- 2) забарвлення ґрунту (колір);
- 3) структурності ґрунту, наявності включень, кореневої системи та ходів землерийів, новоутворень та інше;
- 4) польової вологості ґрунту;
- 5) величини рН водяної витяжки.

4.1.5. Основні морфологічні ознаки ґрунтів

Особливості складу ґрунту відбиваються на її зовнішньому вигляді. Певний склад та зумовлені ним хімічні та фізичні властивості ґрунту

успадковані від ґрунтоутворювальної породи або придбані в процесі ґрунтоутворення. Отже, морфологічні особливості ґрунту тісно пов'язані з умовами та процесами ґрунтоутворення. Вивчення характерних морфологічних (зовнішніх) ознак різних ґрунтів у зв'язку з їх генезисом (походженням) одна із важливих методів пізнання ґрунтів. Ґрунт має «пам'ять» та зберігає інформацію про умови часу свого формування в ознаках різного рівня (організації ґрунтового профілю, складу та будови окремих компонентів, новоутворень, окремих ознак педогенезу тощо).

До морфологічних ознак належать забарвлення (колір) ґрунту, гранулометричний склад, його структура, включення, шпаруватість, новоутворення, включення, поширення кореневих систем рослин, характер переходу одних горизонтів в інші, потужність та інше. Оскільки ґрунт складається з кількох горизонтів, морфологічні ознаки визначаються кожному горизонту, а отримані результати зводяться як показники будови ґрунтового профілю.

4.1.6. Визначення забарвлення ґрунтового профілю

Забарвлення – одна з важливих морфологічних ознак ґрунту. Вона досить різноманітна і залежить від складу ґрунтоутворюючих порід та типу ґрунтоутворення. Визначення забарвлення найбільш доступне здобувачу при описі ґрунтового профілю. У ґрунтах можна зустріти всі кольори та відтінки, від чорного до білого, за винятком яскравих зелених та синіх. Однак і ці кольори можна спостерігати у свіжих розрізах болотяних ґрунтів. Саме ця морфологічна ознака покладена в основу назви багатьох ґрунтових типів: «чорноземи», «червоноземи», «жовтоземи», «сіроземи» та інше.

Забарвлення верхнього горизонту ґрунту зумовлене переважно гумусовими речовинами. Інтенсивність забарвлення, як правило, залежить від кількості та складу ґрунтового гумусу і може змінюватися від інтенсивно-чорного (при вмісті гумусу понад 6%, якщо в його складі переважають солі гумінових кислот та гуміни) до світло-сірого (при вмісті гумусу 1,5-2,0% у разі переважання солей фульвокислот). Чорне забарвлення у ґрунтах дають сульфіді, оксиди марганцю, первинні мінерали (рогова обманка), деревне вугілля, магнетит, залізистий монтморилоніт.

Червоно-іржавий колір вказує на присутність значної кількості у ґрунті не гідратованих вільних оксидів заліза, переважно гематиту.

Жовте забарвлення й у ґрунтів із високим вмістом гідратованих оксидів заліза, передусім лимоніту. Жовте забарвлення також дає сульфат заліза.

Буре забарвлення утворюється при змішуванні жовтого, червоного та білого кольорів, а також внаслідок накопичення у ґрунті слюдистих мінералів, ілиту.

Синє забарвлення зустрічається дуже рідко, зазвичай у болотяних ґрунтах (вівіаніт). Проте сизі тони, похідні синього забарвлення, свідчать про наявність сполук двовалентного заліза.

Біле забарвлення залежить від накопичень тонкозернистих кварцових зерен, звільнених від тонких глинистих плівок. Білий колір обумовлюється

скупченнями каолініту, карбонатів та водорозчинними солями. Надають біле забарвлення польові шпати та дрібнокристалічний гіпс.

У нижніх горизонтах ґрунтового профілю колір в основному визначається забарвленням ґрунтоутворюючих порід, їх складом та ступенем вивітрювання.

Забарвлення ґрунту сильно змінюється в залежності від ступеня вологості та джерела освітлення, за цим визначення кольору можна проводити як при природному зволоженні, так і при підсиханні повітря до повітряно-сухого стану, при розсіяному денному освітленні.

Для визначення кольору ґрунту С.А. Захаровим запропоновано трикутник кольорів, у вершинах якого розташований білий, чорний та червоний кольори, а по сторонах та медіанах нанесені назви можливих кольорів, похідних від змішування трьох основних (рис. 3).

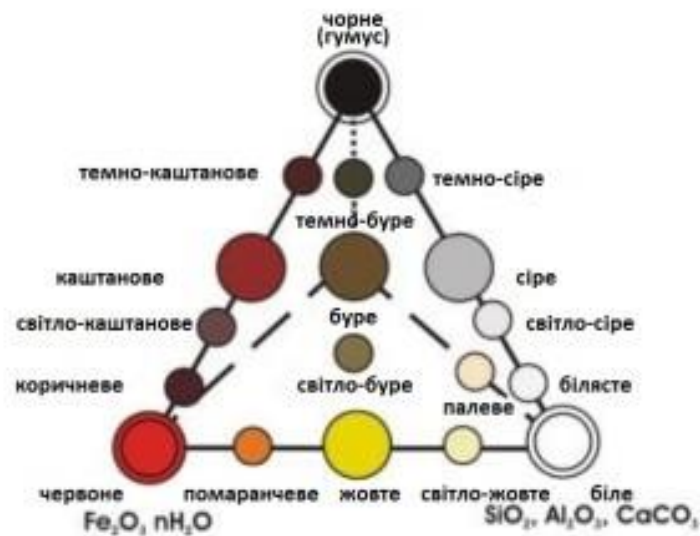


Рис. 3. Трикутник забарвлення ґрунту за С.А. Захаровим

При описі ґрунтових горизонтів необхідно встановити основний колір (сірий, чорний, червоний тощо), насиченість цього кольору (темний, світлий), відтінки (червоно-бурий, темно-бурий і так далі.). Зазвичай для вираження співвідношення переважаючого та додаткового кольору користуються визначеннями із двох-трьох слів, з яких останнє визначає основний колір горизонту, попереднє – його відтінок та інтенсивність основного кольору.

Неоднорідне забарвлення буває наступним.

Плямисте – плями діаметром понад 5 мм будь-якого кольору нерівномірно розподілені на тлі іншого кольору.

Крапчасте – дрібні плями діаметром до 5 мм нерівномірно розподілені по однорідному тлі іншого забарвлення.

Смугасте – чергування смуг різного кольору.

Мармуроподібне – дуже строката забарвлення обумовлена чергуванням різних плям, прожилок, смуг різного кольору.

При описі забарвлення варто вказати контрастність плям (слабка, чітка, сильна) та розмаїття плям (рідкісні – менше 2% площі, численні).

4.1.7. Визначення гранулометричного складу ґрунту в польових умовах

Гранулометричний склад. Тверда фаза ґрунту складається з механічних елементів. Механічні елементи – це різноманітні за величиною уламки мінералів та гірських порід, органічні речовини, органо-мінеральні сполуки. Кристали льоду, водорозчинних мінералів та солей, жива речовина до механічних елементів не відноситься. Механічні елементи неоднакові за розмірами. В нашій країні загально прийнята класифікація, розроблена академіком М.А. Качинським (табл. 1):

Таблиця 1

Класифікація гранулометричних елементів М.А. Качинського

Назва механічних елементів	Діаметр елементів, мм
Скелет ґрунту:	
каміння	більше 3
гравій	1-3
Дрібнозем ґрунту:	
пісок	1,0 – 0,05
пил	0,001-0,05
мул	менше 0,001
пісок фізичний	більше 0,01
глина фізична	менше 0,01

Ґрунти із вмістом скелетних механічних елементів називають кам'янистими. Вони можуть бути валуновими, галечниковими та щебенюватими. Класифікація ґрунтів за рівнем кам'янистості представлена в таблиці 2.

Таблиця 2

Класифікація ґрунтів за ступенем кам'янистості

Вміст скелетних елементів, %	Ступінь кам'янистості
< 0,5	не кам'янисті
0,5-5,0	слабко кам'янисті
5,0-10,0	середнє кам'янисті
>10,0	сильно кам'янисті

Визначення гранулометричного складу є основою виділення різновидів ґрунтів. Вивчення гранулометричного складу дозволяє попередньо оцінити ступінь дисперсності ґрунтового дрібнозему (пісок, супісок, суглинок, глина), а також співвідношення піщаних та мулистих частинок. Гранулометричний склад – вміст у дрібноземі ґрунту механічних елементів (фракцій) різної крупності.

Ґрунти класифікуються за гранулометричним складом залежно від вмісту фізичного піску (частки більше 0,01 мм) або фізичної глини (частки менше 0,01 мм) (табл. 3).

Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом

Назва ґрунту за гранулометричним складом	Вміст фізичної глини (частки менше 0,01 мм), %		
	підзолистий тип ґрунтоутворення	степовий тип ґрунтоутворення червоноземи та жовтоземи	солонці та солонцюваті ґрунти
Пісок рихлий	0-5	0-5	0-5
Пісок зв'язаний	5-10	5-10	5-10
Супісок	10-20	10-20	10-15
Суглинок легкий	20-30	20-30	15-20
Суглинок середній	30-40	30-45	20-30
Суглинок важкий	40-50	45-60	30-40
Глина легка	50-65	60-75	40-50
Глина середня	65-80	75-85	50-65
Глина важка	більше 80	більше 85	більше 65

У загальноприйнятій термінології розрізняють ґрунти глинисті, піщані, суглинні (глина, пісок, суглинок). У науково-практичних спеціальних дослідженнях для більш детального поділу ґрунтів за гранулометричним складом використовується вміст переважних фракцій: піску (1-0,25 мм), пилу (0,25-0,001 мм), та мулу (менше 0,001 мм).

Так, можуть виділятися чорноземи середньо глинисті мулувато-пилюваті або каштанові ґрунти суглинні мулувато-піщані (муловато-пилюваті, пилюваті та ін.). Деталізована класифікація ґрунтів за гранулометричним складом застосовується досить рідко.

Гранулометричний склад визначається як у сухому, так і зволоженому стані ґрунтів. При визначенні у сухому стані всі агрегати мають бути зруйновані ретельним розтиранням на долоні. Супіщані ґрунти розтираються легко, і виявляється незначна кількість пилювато-глинистого матеріалу. Піщані ґрунти повністю позбавлені глинистих частинок. Глинисті ґрунти розтираються насилу, та після розтирання з'являється значна кількість пилювато-глинистих частинок. Якщо гранулометричний склад визначають при зволоженні, змочувати ґрунт варто до консистенції тіста та розкачувати до утворення «шнура» різної товщини або стійкого кільця.

При визначенні гранулометричного складу можна скористатися такими градаціями (рис. 4):

Пісок – ґрунт безструктурний, незв'язаний у сухому стані, вільно розсипається, при зволоженні не утворює шнура.

Супісок – у сухому стані сипуча безструктурна суміш, при зволоженні та розкочуванні утворюються фрагменти шнура, але шнур скачати не вдається.

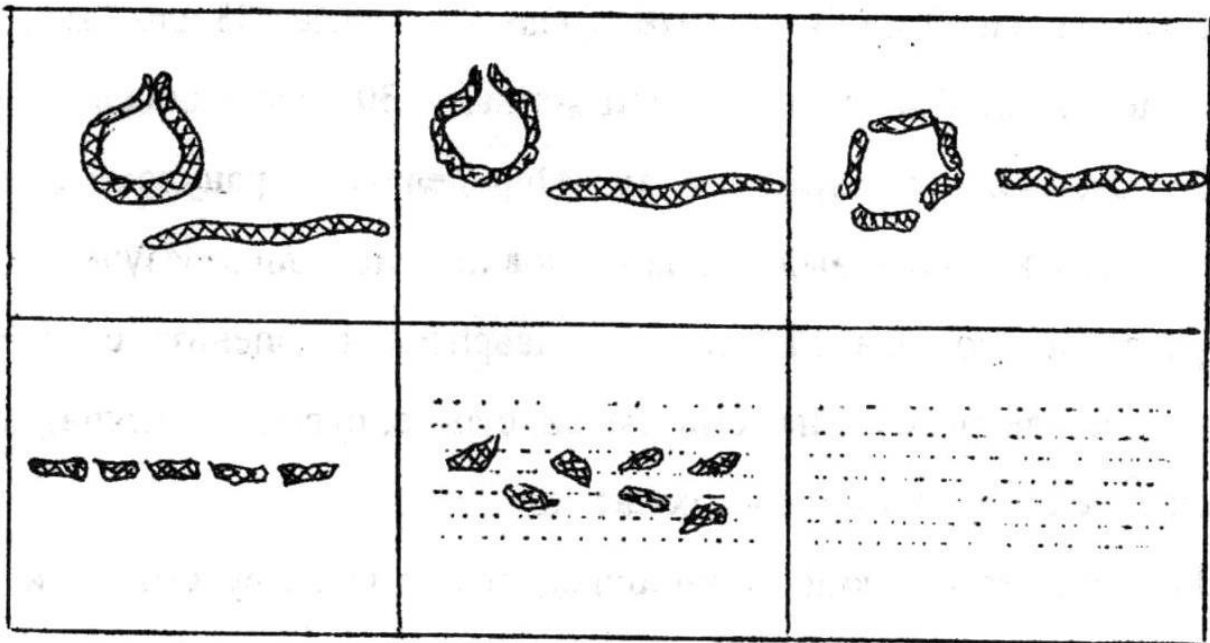


Рис. 4. Показники визначення гранулометричного складу ґрунту методом розкочування (за М.А. Качинським)

Суглинок легкий – ґрунт при розтиранні в сухому стані дає тонкий порошок, в якому на дотик відчуються піщані зерна. При зволоженні та розкочуванні утворюється шнур, який розтріскується та розпадається на фрагменти (частки). Шнур не можна звернути в кільце.

Середній суглинок – при розтиранні у сухому стані утворюється тонкий порошок, у якому можуть прощупуватись лише окремі піщані зерна. При зволоженні та розкочуванні утворюється суцільний шнур 2-3 мм, який при спробі згорнути його в кільце розламується на часточки.

Важкий суглинок – в сухому стані агрегати розтираються в тонкий порошок (за допомогою ножа). У зволоженому стані можна розкочати гладкий шнур (менше 2 мм), що дає при згинанні кільце з тріщинами на зовнішній поверхні.

Глина – в сухому стані агрегати важко розтираються до тонкого однорідного порошку. У зволоженому стані скочується тонкий гладкий шнур (менше 2 мм), що згинається в кільце.

Гранулометричний склад тісно пов'язаний із пластичністю, під якою розуміється здатність ґрунтової маси незворотно змінювати форму при механічному впливі без утворення макротріщин. У польових умовах слід виділяти наступні градації пластичності: непластичний – пісок, дуже слабо пластичний – супісок, слабо пластичний – середній суглинок, дуже пластичний – важкий суглинок, високо пластичний – глина.

Окрім того, в польових умовах визначається липкість ґрунтової маси, яка також залежить від гранулометричного складу. Липкість – це така її здатність прилипати до інших тіл. Мають місце такі градації липкості:

не липкий – ґрунтова маса практично не пристає до пальців;

слабко липкий – ґрунтова маса пристає до пальців і важко очищається;

дуже липкий – ґрунтова маса дуже міцно пристає до пальців і очищається з великими труднощами.

Без застосування аналітичних методів візуальна оцінка ґрунту різного гранулометричного складу дає такі характеристики (табл. 4).

Таблиця 4

Основні ознаки ґрунтів різного гранулометричного складу

Грануло- метричний склад	Відчуття при розтиранні між пальцями	Вид в лупу	В сухому стані	У вологому стані	При скручуванні
Глинистий (глини)	тонкий однорідний порошок	крупні пісчані зерна відсутні	дуже щільні	дуже в'язкі, пластичні, забруднюють	утворюють довгий та гладенький шнур
Суглинистий (суглинки)	не зовсім однорідний порошок	крупні пісчані зерна присутні	щільні	пластичні	довгий шнур не утворюють, утворюють кульку
Супіщаний (супіски)	переважають піщані часточки з невеликою домішкою глинистих часток		рихлі	не пластичні	в шнур не скручуються
Піщаний (піски)	складаються виключно з піщаних зерен		сипучі	утворюють текучу масу	в шнур не скручуються

У міру зростання кількості мулистих часток збільшується й потенційна родючість. Однак потенційна родючість залежить також від її фізичного стану. Дуже важкі глинисті ґрунти хоч і можуть містити багато гумусу та елементів живлення, але часто знижують свою родючість через погіршення фізичних властивостей.

На величину біологічної продуктивності рослин певний вплив має скелетність ґрунту, що є по суті вмістом різної кількості кам'янистих та скелетно-щебених включень. У невеликій кількості скелетні включення або індиферентні, або мають позитивний вплив, покращуючи водно-фізичні характеристики ґрунту.

Збільшення кількості скелетних включень у ґрунті призводить до зменшення вмісту в кореневміщуючій товщі дрібнозему, що знижує запас поживних речовин та, що дуже важливо – продуктивної вологи. Зростання скелетних включень рівносильне зниженню потужності кореневмісного шару та відповідно – зниженню родючості ґрунту.

Скелет ґрунту може мати різне походження: вапняковий, мергелистий, гранітний, сланцевий, кварцитовий, галечниковий і т.д. Це надає ґрунтам особливої екологічної специфіки. Наприклад, кварцитовий, гранітний та галечниковий скелети можна чітко визначати як баластові наповнення

грунтової маси, а уламки мергелю та глинистих сланців беруть участь у формуванні круговороту хімічних елементів у біологічних циклах.

При характеристиці кам'янистості ґрунтів враховується:

1. Ґрунт не кам'янистий – кам'янистого матеріалу $<0,5\%$; ґрунт щодо обробки вважається нормальним;

2. Ґрунт слабо кам'янистий – кам'янистого матеріалу $0,5-5,0\%$; за умови що цей матеріал представлений дрібним щебенем або галькою, ґрунт обробляється нормально, але при цьому спостерігатиметься прискорене зношування робочих поверхонь знарядь обробки, особливо лемешів;

3. Ґрунт середньо кам'янистий – кам'янистого матеріалу $5,0-10,0\%$; для нормальної обробки ґрунту необхідне вичісування великого кам'янистого матеріалу;

4. Ґрунт сильно кам'янистий – кам'янистого матеріалу $>10\%$; для обробітку однорічних культур потрібні проводити посилені меліоративні заходи на вибір та видалення кам'янистого матеріалу з поля.

У всіх випадках відшліфований під впливом природних факторів кам'янистий матеріал при обробітку ґрунту менш шкідливий, ніж щебнистий. У назвах ґрунтів кам'янистість відзначається на тлі гранулометричного складу (ґрунти суглинисті слабо кам'янисті або глинисті середньо кам'янисті та ін.).

4.1.8. Опис структурних елементів

Структура ґрунту. Під структурою ґрунту розуміють форму та розмір структурних агрегатів (педи), на які ґрунт легко розпадається. Структура ґрунту є важливою та характерною ознакою, що має велике значення при визначенні генетичної та агровиробничої характеристики ґрунтів. Здатність ґрунту легко розпадатися в природному стані, при механічному впливі (викопуванні, оранці) на агрегати певного розміру та форми називають структурністю ґрунту.

У полі, у розрізі, структуру ґрунтів визначають наступним чином. На передній стінці горизонту досліджуваного ножем вирізається невеликий зразок ґрунту і підкидається кілька разів на долоні (або лопаті) доти, доки він не розпадеться на структурні окремоті. Розглядаючи ці структурні елементи, визначають ступінь їхньої однорідності, якість структури, розмір, форму, характер поверхні.

При описі структури насамперед необхідно встановити якість структури (безструктурна, слабка, помірна, міцна). При цьому використовуються такі градації:

1. Безструктурна – немає видимої агрегації.

2. Слабка структура – слабо оформлені невизначені агрегати, що ледь помітні в натурі.

3. Помірна структура – агрегати добре оформлені, розламані трохи, мало не агрегованого матеріалу.

4. Міцна структура – агрегати, добре оформлені та стійкі, повністю відокремлюються при порушенні ґрунту.

Потім слід описати форму і розмір агрегатів, навіщо можна використовувати градації, розроблені С.А. Захаровим та доповнені Б.Г. Розановим (табл. 5).

Класифікація структурних агрегатів ґрунтів

Назва структури агрегату	Ознаки виявлення	Види структурних агрегатів	Параметри агрегату (мм)
І тип. Кубовидна структура – рівномірний розвиток агрегатів по трьох вісях			
Брилиста	неправильна форма і нерівна поверхня	1. крупнобрилиста	Д (>10)
		2. дрібноглибиста	Д (10-1)
Грудкувата	неправильна округла форма, нерівні округлі і жорсткі поверхні розлому, грані не виражені	3. крупногрудкувата	Д (20-10)
		4.середньогрудкувата	Д (10-1)
		5. дрібногрудкувата	Д (1-,25)
		6. пиловата	Д (<0,25)
Горіхувата (дерново-підзолистий)	майже правильна форма, грані добре виражені, поверхня різна, ребра гострі	7. крупногоріхувата	Д (20-10)
		8.середньогоріхувата	Д (20-10)
		9. дрібногоріхувата	Д (7-5)
Зерниста (чорноземи)	майже правильна форма, інколи округла з вираженими гранями або жорсткими і матовими, гладкими і блискучими	10. крупнозерниста	Д (5-3)
		11. середньозерниста	Д (3-1)
		12. дрібнозерниста (порошиста)	Д (1-0,5)
ІІ тип. Призмовидна структура – розвиток агрегатів переважно по вертикальній осі			
Стовповидна	відмінності слабо оформлені, з нерівними гранями і заокругленими ребрами	1 .крупностовповидна	ІІІ (>50)
		2. стовповидна	ІІІ (30-50)
		3. мілкостовповидна	ІІІ (>30)
Стовбчаста (солонці)	правильної форми з добре вираженими вертикаль-ними гранями, округлою верхньою основою і плоскою нижньою	4. крупностовбчаста	ІІІ (50-30)
		5. дрібностовбчаста	ІІІ (<30)
Призматична (солонці)	грані добре виражені з рівною глянцевою поверхнею з гострими ребрами	6. крупнопризматична	ІІІ (50-30)
		7. призматична	ІІІ (30-10)
		8. дрібнопризматична	ІІІ (10-5)
		9. тонкопризматична	ІІІ (<5)
		10. олівцева (при довжині 5 см)	ІІІ (<10)
ІІІ тип. Плитовидна структура – розвиток агрегатів переважно по горизонтальній осі			
Плитчаста	майже розвинуті «поверхні спайності» по горизонталі	1. плитчаста	Т (5-3)
		2. пластинчаста	Т (3-1)
		3. листовидна	Т (<1)
Лускувата	порівняно невеликі горизонтальні площини спайності і гострі грані	4. шкарлупчаста	Т (>3)
		5. груболускувата	Т (3-1)
		6. дрібнолускувата	Т (<1)

Примітка: Д - діаметр; Ш - ширина; Т – товщина

Дана класифікація є уніфікованою, має у своєму розпорядженні великий різнобічний набір різних родів та видів, що робить її унікальною при застосуванні по відношенню до будь-якого ґрунтового типу.

Якщо структура неоднорідна, то характеристики користуються подвійними і більше назвами (грудкувато-зерниста, горіхувато-призматична, грудкувато-пластинчато-пиловата і т.д.), останнім словом вказують переважаючий вид структури. При зміні характеру розподілу структурних елементів усередині горизонту у польовому щоденнику, а потім і в робочому зошиті обов'язково відзначається ця відмінність.

Кожному типу ґрунтів та кожному генетичному горизонту властиві певні типи ґрунтових структур. Для гумусових горизонтів, наприклад, характерна зерниста, порошисто-грудкувата структура, для елювіальних горизонтів – плитчаста, листувата, луската, пластинчаста, горіхувата і т.д.

Водоміцність структури ґрунту – це таке утворення міцних агрегатів, які не розмиваються у воді. Така структура утворюється внаслідок скріплення механічних елементів органо-мінеральними колоїдами, с коагульованими необоротно.

Ґрунти, що мають водо міцну структуру, мають сприятливий для розвитку рослин водно-повітряний режим, хороші механічні властивості. Ґрунти, що не мають водо міцної структури, запливають, стають непроникними для води та повітря, при висиханні розтріскуються на великі брили. В агрономічному сенсі ґрунт вважається структурним, якщо грудкувато-зернисті водо міцні агрегати розміром від 10 до 0,25 мм становлять понад 55 %.

4.1.9. Визначення щільності ґрунту

Щільність ґрунту – це зовнішнє вираження щільності, пористості та тріщинуватості. Щільність складення ґрунту має велике практичне значення для оцінки фізичних властивостей (водопроникності, фільтрації, повітроємності тощо), а також для обробки ґрунтів.

За ступенем щільності складення ґрунти поділяють на:

Сипучі (розсипчасті) – ґрунт позбавлений зв'язаності, мимоволі обсипається з вертикальної стінки розрізу.

Дуже пухке складення – ґрунт складається з слабо зв'язаних структурних агрегатів, кришиться при слабкому стисканні.

Пухке складення – ґрунт кришиться при помірному стисканні.

Щільне складення – ґрунт насилу кришиться пальцями, легко ламається руками. Ніж входить у стінку розрізу легко. У вологому стані ґрунт слабо зв'язаний.

Щільне складення – ґрунт насилу копається лопатою, грудочки ґрунту не кришаться пальцями, а насилу ламаються руками. У вологому стані ґрунт в'язкий.

При піщаному гранулометричному складі висока густина обумовлена цементацією гідроксидами заліза.

Дуже щільне (злите) складення – ґрунт майже не піддається копанню лопатою, потрібне застосування лому. Ніж не входить у ґрунт. Грудка ґрунту

важко розколюється молотком. У сухому стані ґрунт великоглибистий, у вологому – дуже в'язкий.

За характером шпарин усередині структурних агрегатів розрізняють такі види складання:

Тонкопористе складення – ґрунт пронизаний порами діаметром < 1 мм. Пористе – 1-3 мм. Губчасте – 3-5 мм. Ніздрювате (дірчасте) – 5-10 мм (робота дрібних землерийів). Комірчасте – понад 10 мм. Трубчасте – канали та порожнини прориті землериями.

При описі ґрунтових пор необхідно вказати їх форму (округла, трубкоподібна, щілиноподібна, клиноподібна).

За характером тріщин між структурними агрегатами виділяють: тонко тріщинувате складення – при ширині тріщин не менше 3 мм; тріщинуватий – 3-10 мм.

Для поглибленого вивчення показника щільності ґрунту, відбирають зразки ґрунту за методом М.А. Качинського пошарово з кожного генетичного горизонту для аналітичних досліджень.

4.1.10. Новоутворення

Новоутворення – це скупчення у ґрунтовій товщі внаслідок процесів ґрунтоутворення речовин та морфологічно оформлених виділень різної форми та хімічного складу. Новоутворення дають змогу судити про характер ґрунтоутворювальних процесів, про генезу та еволюцію ґрунтів.

Відповідно до характеру походження виділяють такі основні групи новоутворень:

1) *Елювіальні новоутворення* – в основному, це різного виду кремнеземні присипки, плями кремнезему. Ілювіальні новоутворення – вапняні, марганцеві, залізисті вицвіти, примазки, патьоки, конкреції, притягання. Гідрогенно-аккумулятивні новоутворення – це новоутворення легкорозчинних солей, гіпсу, вапняні та залізисті новоутворення різної форми та будови.

2) *Дифузні (сегрегаційні) новоутворення* – залізисті конкреції та жовна.

3) *Прикореневі новоутворення* представлені у вигляді чохликів, трубок різного складу, конкрецій, живих та відмерлих коренів.

4) *Біогенні новоутворення* – черворийни, кротовини, копроліти.

5) *Успадковані новоутворення* – новоутворення, походження яких пов'язане з давніми процесами в ґрунтоутворюючій породі.

6) *Реліктові новоутворення* – новоутворення стародавніх стадій ґрунтоутворення.

Приуроченість різних новоутворень до різних типів ґрунтоутворення та гіпергенезу можна проілюструвати схематичним профілем (табл. 6).

При описі новоутворень необхідно зазначити, з яким процесом пов'язано їх утворення, виділити новоутворення хімічного та біологічного походження, відзначити положення новоутворення всередині агрегатів між агрегатами або на поверхні агрегатів по стінках тріщин. Описати форму, приурочену до певного горизонту, забарвлення, твердість.

Розподіл ґрунтових новоутворень за основними ландшафтними зонами
помірного поясу

Ландшафтні зони			
Лісна	Чорноземно-степна	Сухостепна	Пустельна
Ґрунти			
Дерново-підзолисті Сірі лісові	чорноземи	каштанові	сіро-бурі
Вторинні силікати Гідроксиди заліза Гідроксиди марганцю Фосфати заліза (Fe^{2+} , Fe^{3+})	карбонати кальцію	карбонати кальцію, гіпс	карбонати кальцію, гіпс, водорозчинні солі

Відповідно до класифікації всі новоутворення можна розподілити на групи (табл. 7), а, за морфологічною виразністю – на форми. Для засолених ґрунтів характерна група легкорозчинних солей. Хлориди натрію, кальцію, магнію та сульфати натрію утворюють тонкі нальоти та вицвіти на поверхні ґрунту та на підсохлій стінці розрізу, білі ущільнені скоринки з поверхні, білі прожилки та цятки та тонкі голчасті кристали у вигляді інею або густих щіточок, залежно від ступеню соленасиченості ґрунтового профілю.

У південних засолених ґрунтах виділення гіпсу являє собою світлі нальоти, вицвіти, цятки та жилки, заповнені кристалічною речовиною, натічні утворення на нижній поверхні щебеню та гальки, поодинокі та зрощені великі кристали (ластівчин хвіст, гіпсові троянди), пористі, ніздрюваті поверхні ґрунту (гажі).

Поширеним видом новоутворень у багатьох ґрунтах є карбонатні виділення. Вони зустрічаються у вигляді нальотів та вицвітів (цвіль) на поверхні структурних агрегатів або у вигляді частоті мережі жилок, що переплітаються, корневих порожнеч, заповнених вапном (карбонатний псевдоміцелій), а також утворюють форму округлих білих м'яких плям та включень (білозірка) або твердих, щільних, химерної форми утворень (дутики, журавчики, брязкальця). Міцні конкреції вапна брудно-білого кольору розміром 10-20 см називають жовнами, а натічні форми – борідками. Можливе повне просочування ґрунтових горизонтів карбонатними розчинами, яке є в борошнистій присипці висохлої стінки ґрунтового розчину.

При визначенні характеру закипання можна використовувати такі градації: *тотальне* – закипає весь горизонт, *локальне* – закипають окремі ділянки, *дрібноземне* – закипає мілкозем, *великоземне* – закипає скелет.

За ступенем виразності закипання розрізняють:

- *сильно вскипаючі* (бурхливі) – закипання йде з дуже бурхливим виділенням CO_2 ;
- *середньовскипаючі* (нормальні) – реакція йде спокійно, бульбашки утворюють суцільний шар;

- *слабковскипаючі* – виділяються окремі розрізнені бульбашки CO₂, спостерігається слабе потріскування.

Таблиця 7

Класифікація ґрунтових новоутворень хімічного походження

Групи новоутворень за хімічним складом	Морфологічні особливості
виділення легкорозчинних солей (хлориди (NaCl, MgCl, KCl), сульфати (Na ₂ SO ₄ , MgSO ₄))	- білі натьоки, вицвіти на поверхні структурних агрегатів; - білі ущільнені кірочки на поверхні ґрунтової маси; - білі краплинки і прожилки; тонкі голчасті кристали (часто у вигляді густих щіточок або «інію»)
виділення гіпсу (CaSO ₄ x 2H ₂ SO)	- білі крапочки, точки, жилки, наповнені дрібно-кристалічним порошком; - натічні «борідки»; - окремі крупні кристали і кристалічні друзи; - суцільні прошарку або кірки
виділення карбонатів (CaCO ₃ , MgCO ₃)	- слабкі нальоти на структурних агрегатах – «сивина», «цвіль»; - жилки, що переплітаються; розрізнені округлі, білуваті плями діаметром 1-2 см («білозірки»); - щільні стягнення химерних обрисів («журавчики»), «дутики» – всередині порожні конкреції; - натічні форми («борідки») на нижніх поверхнях щебеню; - загальне плямисте або суцільне просочування ґрунтової маси
виділення оксидів (Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , MnO ₂ , P ₂ O ₅)	- червоні, жовто-оранжеві, буро-жовті, фіолетово-бурі і ін. натьоки, плівки на структурних агрегатах, по тріщинах і каналах коренів; - тонкі залізисті прошарки в піщаних ґрунтах (ортзанди); - зерна і дрібні конкреції (ортштейни) або трубчасті конкреції (роренштейни); - рідше зустрічаються марганцеві конкреції у вигляді дрібних чорних «плям»
виділення закисного заліза (FeO)	- блакитні, блакитно-сірі чи сизі плівки, примазки чи розводи, які на повітрі набувають бурого кольору
виділення кремнезему (SiO ₂)	- тонкий світло-сірий чи білий наліт кварцових зерен на структурних агрегатах – кремнеземиста присипка; - білуваті плями і патьоки; тонкі прожилки, які пронизують великі структурні агрегати; - «борідки» на каменях

Широко поширені новоутворення, що формуються з оксидів заліза, алюмінію та марганцю, в утворенні яких значна участь належить рухомим

гумусовим речовинам. Це можуть бути нальоти та вицвіти, плівки та скоринки охристого, жовтого, бурого, темно-бурого кольору на поверхні структурних агрегатів, по тріщинах та кореневих ходах; плями, скупчення та язички іржавого, охристого, червоного та чорного кольору на стінці ґрунтового розрізу; щільні округлі утворення чорно-бурого кольору – бобовини, зерна, дробини, а також темно-бурі, коричневі, іржаві та охристі щільні утворення, ортштейни, жорства, рудяк.

Сполуки двовалентного заліза, як і попередня група новоутворень, широко поширені в перезволожених ґрунтах будь-якої ґрунтової зони і утворюють блакитні, сизі та зеленуваті плями, скупчення, плівки та поодинокі включення, що буріють на повітрі, а іноді білі, синіючі при доступі кисню (жилки віваніту ґрунтах).

Для елювіального процесу характерні виділення кремнезему, що являють собою наліт (присипку) на структурних агрегатах, а білі та белесуваті плями та затьоки на стінці розрізу, тонкі прожилки, що пронизують ґрунт, та патьоки на каменях. Відмінність їх від карбонатних новоутворень у тому, що останні закипають під впливом слабкого розчину соляної кислоти, тоді як кремнеземисті новоутворення неї не реагують.

Новоутворення гумусу в підзолистих ґрунтах – гумусові плівки, тонкі скоринки та потьоки за межами структурних агрегатів ілювіальних горизонтів. Для степових ґрунтів характерні темні плівки, скоринки, дендрити, в солонцюватому горизонті – лакові плівки на межі призматичних та стовпчастих агрегатів. У болотних ґрунтах зустрічаються гумусові шари ортштейну у вигляді округлих конкрецій та прошарку ортзанду. Окрім того, гумусовими речовинами просякнуті новоутворення типу копролітів, кротовин тощо.

Вивчення ґрунтових новоутворень дозволяє зрозуміти не тільки процеси, що відбуваються в сучасних ґрунтах, а й за збереженими (реліктовими) новоутвореннями можна судити про давні процеси ґрунтоутворення. В даний час вивчення новоутворень є особливим напрямом у ґрунтознавстві та вченні про гіпергенез.

4.1.11. Вологість

Вологість впливає на багато властивостей ґрунтів та ступінь виразності низки діагностичних ознак (забарвлення, щільність складення та інших.), у польових умовах вологість ґрунтів визначають із зазначенням відносного її вмісту:

- 1) Сухий ґрунт – зразок не холодить руку, не світлішає при висиханні, припадає пилом, темніє при додаванні води.
- 2) Свіжий ґрунт – сухий вигляд, трохи вологий на дотик, світлішає при висиханні, темніє при додаванні води.
- 3) Вологий ґрунт – вологий зразок на вигляд і на дотик, світліє при висиханні, не темніє при додаванні води, при стисканні зразка яскравість поверхні не змінюється.

- 4) Вологий ґрунт – зразок не темніє при додаванні води, при стисканні на поверхні зразка виступає тонка плівка води, що надає поверхні блиску, але вода не витікає.
- 5) Сирий ґрунт – при стисканні зразка з його поверхні капає вода.
- 6) Мокрий ґрунт – за профілем ґрунту мимоволі сочиться вода.

4.1.12. Коренева система

При морфологічному вивченні ґрунтів необхідно звернути увагу на поширення коренів за профілем, їх глибиною, великою кількістю, характером розгалуження. Кількість і розмаїтість корневих систем, за Б.Г. Розановим, може визначатися за наступною шкалою:

- *відсутні корені* – коріння не видно на стінках розрізу;
- *поодинокі корені* – 1-2 видимих кореня;
- *дуже мало коренів* – 3-7 видимих коренів;
- *мало коренів* – 7-15 коренів;
- *багато коренів* – кілька коренів на кожному квадратному дециметрі;
- *густе коріння* – коріння утворює суцільну каркасну мережу;
- *дернина* – коріння становлять понад 50 % об'єму горизонту, шар ламається і кришиться важко.

Для більш детальнішої характеристики можна описати товщину коренів. 0,1 мм – кореневі волоски; 0,1-1 мм – дрібні коріння; 1-2 мм – дуже тонкі; 2-5 мм – тонкі; 5-10 мм – середні; 10 мм – великі.

4.1.13. Опис включень

Включеннями називають будь-які тіла в ґрунті, утворення яких не пов'язане з ґрунтоутворювальним процесом. Однак включення можуть бути джерелом у ґрунті мінералів, елементів та органічної речовини, які за певних умов залучаються до процесів ґрунтоутворення. До включень відносяться камені, уламки раковин, вугілля, кістки, черепки, уламки будівельного матеріалу, окремі, перетворені на вапно, загіпсовані або залізні залишки рослин та ін. При описі включень відзначають їх колір, розміри, розмаїття, назву. У разі присутності в ґрунтових горизонтах уламків порід вказують ступінь їхньої шліфовки. Зашліфовані – ребра відсутні, слабо шліфовані – ребра згладжені, але помітні, не шліфовані – з гострими ребрами.

4.1.14. Характеристика лінії переходу до наступного горизонту ґрунтового профілю

Характер переходу в нижній горизонт Б.Г. Розанов пропонує 8 типів меж переходів між ґрунтовими горизонтами (рис. 5).

Рівна – не має западин чи виступів. Характерна більшість ґрунтів, особливо при поступових переходах між горизонтами.

Хвиляста – для цього переходу характерне відношення амплітуди до довжини менше ніж 0,5. Лінія переходу може бути дрібно хвилястою (довжина хвилі 0,5 см), середньо хвилястою (5-10 см) та крупнохвилястою (>10 см).

Хвиляста лінія характерна для нижньої частини гумусового горизонту лісових ґрунтів та переходів між підгоризонтами одного й того ж горизонту.

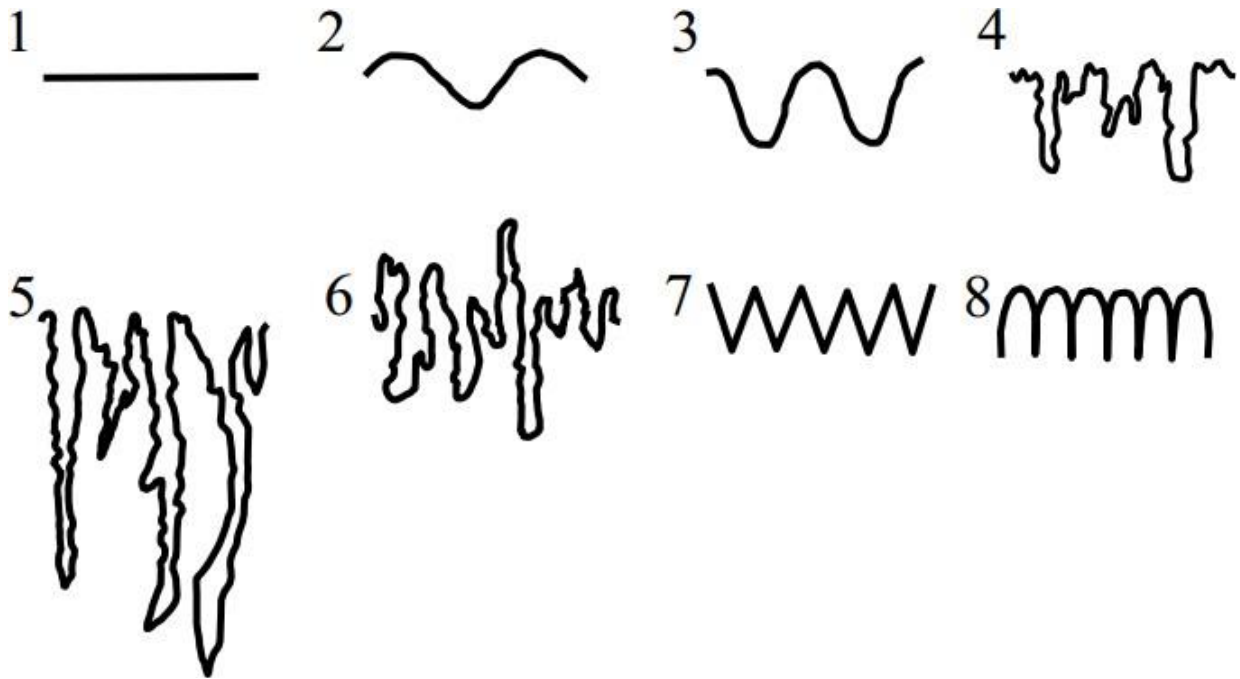


Рис 5. Форма ліній переходу між горизонтами у профілі ґрунтів:
1 – рівна; 2 – хвиляста; 3 – кишенькова; 4 – язикоподібна; 5 – затічна;
6 – розмита; 7 – пильчаста; 8 – палісадна.

Кишенькова – виділяється при відношенні глибини до ширини затьоків (кишень) від 0,5 до 2. Якщо це відношення менше 0,5, то межа хвиляста, більше 2 – межа мовна. Кордон може бути: дрібно кишенькова (ширина кишені менше 5 см), велико кишенькова (більше 10 см). Характерна кишенькова межа для нижньої частини гумусового горизонту степових ґрунтів.

Язикоподібна – глибина западин або виступів більша за їх ширину. Лінія переходу може бути *дрібною* (глибина мов до 3 см), *глибокою* (понад 10 см), відношення глибини мов до їх ширини від 2 до 3. При більшому відношенні межа переходу буде затьочною. Даний тип переходу характерний для нижньої частини елювіальних горизонтів та нижньої частини гумусових горизонтів.

Затічна – відзначається в ґрунтах з потічним характером гумусу або в ґрунтах, що зазнають дуже глибокого періодичного розтріскування. При затічній межі відношення глибини набряків до їх ширини перевищує 5 і може досягати кілька десятків.

Розмита – характерна для ґрунтів із сильним елювіально-ілювіальним процесом.

Пильчаста – зустрічається рідко, головним чином у підзолистих ґрунтах на структурних глинах.

Палісадна – найчастіше зустрічається між осолоділими та стовпчастими обр'ями в солонцях.

За характером переходів між лініями переходу виділяються такі види:

Різкий – межа в межах 1 см.

Ясний – межа простежується чітко та може бути виділена в межах 1-3 см. Такий перехід характерний для нижньої межі горизонту Аг підзолистих ґрунтів, сильно оглеєних горизонтів, а також нижньої межі гумусового горизонту чорноземів.

Помітний перехід – межа простежується між горизонтом і в нижній частині профілю елювіально-ілювіальних ґрунтів.

Поступовий – межа виділяється з невизначеністю 5-10 см.

4.2. Еколого-генетична сутність процесів ґрунтоутворення

4.2.1. Ґрунтові профілі та генетичні горизонти ґрунтів

Ґрунтоутворюючий процес відноситься до категорії біофізико-хімічних процесів. Агентами ґрунтоутворення є живі організми та продукти їх життєдіяльності, вода, кисень повітря та вуглекислота.

Найбільш важливі складові ґрунтоутворювального процесу:

- 1) перетворення (трансформація) мінералів гірської породи, з якої утворюється ґрунт (а надалі і самого ґрунту);
- 2) накопичення в ній органічних залишків та їх поступова трансформація;
- 3) взаємодія мінеральних та органічних речовин з утворенням складної системи орґано-мінеральних сполук;
- 4) накопичення (акумуляція) у верхній частині ґрунту ряду біофільних елементів, та насамперед, елементів живлення;
- 5) міґрація продуктів ґрунтоутворення зі струмом вологи у профілі формуючого ґрунту.

В результаті біологічного кругообігу речовин, процесу синтезу та руйнування органічної речовини ґрунтоутворююча порода безперервно взаємодіє з рослинами та тваринами, з продуктами їх життєдіяльності, а також з продуктами розкладання органічних залишків. Ці процеси в сукупності призводять до поступового формування ґрунту та становлять сутність ґрунтоутворювального процесу.

4.2.2. Генетична та екологічна значимість процесів ґрунтоутворення

Ґрунт займає певне місце на нашій планеті. Це поверховий горизонт земної кори, що утворює невеликий за потужністю шар («благородну іржу землі», за словами В.І. Вернадського). Ця строга просторова відокремленість ґрунту залежить від того, що у поверхневому шарі земної кори створюються умови тісного, найактивнішого взаємодії компонентів біосфери – атмосфери, літосфери, рослинних та тваринних організмів, тобто. реалізується можливість спільної дії відомих факторів ґрунтоутворення. звідси впливає, що ґрунт як просторово, так і за походженням, життя, еволюції є компонентів інших, складніших природних систем – біогеоценозів, екосистем, біосфери загалом.

Біогеоценоз – співтовариство рослин, тварин та мікроорґанізмів на відповідній ділянці земної поверхні з характерними особливостями мікроклімату, геологічної будови, рельєфу, ґрунту, водного режиму. Це визначення близьке до поняття «Наземна екосистема».

Екосистема – єдиний природний комплекс, утворений живими організмами та середовищем їхнього існування.

Генезис ґрунтів – утворення ґрунтів у процесах їх виникнення та розвитку. Становлення ґрунтових тіл відбувається в результаті ґрунтоутворювального процесу. Ґрунтоутворювальний процес є сукупністю явищ перетворення та міграції речовин та енергії, що формують самостійне біокосне тіло в поверхневому шарі земної кори – ґрунт.

Ґрунтоутворення відбувається під впливом сонячної енергії при взаємодії живих організмів та продуктів їх розпаду з корою вивітрювання, що містить воду та повітря. Сутність ґрунтоутворювального процесу визначають два протилежні та взаємопов'язані комплекси біохімічних, хімічних, фізичних, фізико-хімічних процесів – поглинання живими організмами мінеральних речовин з навколишнього середовища та вплив на навколишнє середовище живих організмів, продуктів їх життєдіяльності та розпаду.

У порядку ускладнення та генетичної результативності ґрунтоутворювальні процеси об'єднуються в такі три групи:

- 1) найпростіші мікропроцеси;
- 2) елементарні ґрунтові процеси (ЕГП);
- 3) загальні (тотальні) макропроцеси.

Найпростіші мікропроцеси представляють, зазвичай, різні протилежно спрямовані явища, періодично властиві генетично різноманітним ґрунтам. Головна риса цих процесів: вони не залишають у ґрунтах на даний момент помітних морфологічно виражених ознак.

Можна назвати такі пари явищ, властивих генезису ґрунтів:

Поглинання живими організмами з ґрунту мінеральних сполук та *синтез* органічної речовини. *Виділення* живими організмами в ґрунтовий покрив та ґрунтову атмосферу органічних та мінеральних сполук.

Розкладання та мінералізація органічних залишків. *Синтез* з органічних та мінеральних сполук гумусових речовин ґрунту.

Підкислення ґрунтових розчинів органічними кислотами, що продукуються організмами за життя, що звільняються після відмирання і утворюються при гумифікації. *Нейтралізація* ґрунтових розчинів при обмінних реакціях водню органічних кислот з основами, що звільняються при мінералізації органічних залишків та розкладанні первинних мінералів.

Руйнування первинних мінералів ґрунтоутворювальної породи. *Синтез* вторинних мінералів та органо-мінеральних комплексів. *Коагуляція* органічних, органо-мінеральних та мінеральних колоїдів, утворення стійких агрегатів. *Пептизація* ґрунтових колоїдів, руйнування агрегатів. *Гідратація* мінеральних сполук. *Дегідратація* цих з'єднань.

Окислювальні процеси, що йдуть при вільному доступі кисню до ґрунтової товщі, або за відсутності дефіциту кисню у ґрунтових водах. Відновлювальні процеси при постійному або періодичному застої вологи та нестачі кисню.

Рух розчинів вгору та накопичення рухомих з'єднань у верхній частині профілю. Рух розчинів вниз, розчинення та винесення рухомих сполук.

Поглинання елементів органогенів живими організмами та біогенне їх накопичення у верхніх горизонтах ґрунтів. Розчинення та винесення елементів біогенної акумуляції.

Адсорбція ґрунтовими колоїдами та живими в ґрунті живими організмами газів ґрунтової атмосфери. Десорбція газів, їх виділення в процесі дихання та при розкладанні рослинних залишків.

Диференціація ґрунтового профілю та формування різних за складом та властивостями генетичних горизонтів.

Порушення будови ґрунтового профілю при фізико-механічних деформаціях внаслідок діяльності ґрунтових тварин та переміщення ґрунтової маси. Ґрунтоутворювальний процес на земній поверхні протікає під впливом виключно великої різноманітності поєднань факторів ґрунтоутворення, що призводить до різноманітності типів ґрунтоутворення та відповідних їм типів, підтипів, пологів та видів ґрунтів. У той самий час у різних ґрунтах повторюються одні й самі процеси, істотно одно якісні, але відрізняються у деталях свого прояву.

Елементарні ґрунтоутворювальні процеси (ЕГП) являють собою поєднання взаємопов'язаних біологічних, хімічних та фізичних явищ, що протікають у ґрунтах і є головними складовими ґрунтоутворення в цілому. Це конкретні явища, механізми та процеси, що призводять до утворення тієї чи іншої ознаки ґрунту, наприклад, гумусового горизонту, солонцюватості ґрунту, горизонтів карбонатних новоутворень чи гіпсу тощо. За своєю сутністю ЕГП є проявом багаторічного підсумовування речовин та енергії найпростіших мікропроцесів.

Дотепер немає чіткої класифікації елементарних ґрунтоутворювальних процесів.

І.П. Герасимов та М.А. Глазовська виділили десять видів елементарних ґрунтоутворювальних процесів, об'єднавши їх у три групи:

1. Елементарні процеси, в яких головну роль відіграє перетворення мінеральної частини ґрунту: первинне, або примітивне, ґрунтоутворення; оглинення; латеритизація.

2. Елементарні процеси, у яких головну роль грає перетворення органічної речовини: гумусонакопичення, торфонакопіння.

3. Елементарні процеси, в яких головну роль відіграє перетворення та пересування мінеральних та органічних продуктів ґрунтоутворення: засолення; розсолення; оглеєння та оруднення; вилуговування або псевдоопідзолювання та опідзолювання. А.А. Роде (1971) перераховує вже тринадцять видів елементарних (приватних) ґрунтоутворювальних процесів, розділивши на самостійні деякі з тих, що виділялися колишніми авторами і додавши нові. Більше повна деталізація елементарних ґрунтоутворювальних процесів було зроблено Б.Г. Розановим. Різні автори неоднаково представляють їх зміст за обсягом та сутністю явищ. Часто викликає нарікання термін «елементарні». Його варто розуміти не в сенсі елементарної простоти, а як складовий компонент (елемент) складніших тотальних явищ, що формують ґрунтове тіло, цілісне самостійне природне утворення.

Узагальнена класифікаційна схема елементарних ґрунтоутворювальних процесів може бути представлена таким чином: накопичення та перетворення органічної речовини: мінералізація; гуміфікація; торфоутворення. перетворення ґрунтової маси: первинне ґрунтоутворення; дерновий процес; оклинування; слітогенез; глеєвий процес; алітизація; латеритизація.

Перетворення та міграція ґрунтової маси: вилуговування простих солей; солончаковий процес; мергеленакопіння; солончаковий процес; осолодження; опідзолювання; лессиваж; псевдопідзолювання.

4.2.3. Потужність кореневмісного шару ґрунту

Вологозабезпеченість рослин залежить від об'єму води, яку може накопичити та утримати ґрунтова маса. Кореневим системам рослин необхідний певний екологічний простір для водоспоживання, живлення, стабільного розташування. Все це забезпечує певна потужність кореневого товщі, яка може далеко простягатися за обсяги власне ґрунту, як наприклад, на чорноземах, або зосереджується тільки у окремому верхньому родючому горизонті Н, що характерно для солонців та інших ґрунтів з екологічно несприятливими властивостями в нижніх генетичних горизонтах (оглеєння, засолення, злитість тощо).

В аграрному ґрунтознавстві оперують певними екологічними поняттями: потужність ґрунту та його генетичних горизонтів, потужність кореневмісного шару та ін., маючи на увазі під цим товщину маси ґрунту та прилеглих до неї шарів кори вивітрювання від верхньої межі до нижньої.

Зазвичай виділяють такі види потужності кореневмісного шару ґрунту:

1) Потужність ґрунту як цілісного природного утворення, що включає всю сукупність генетичних горизонтів до ґрунтоутворювальної породи. Різноманітність географічного середовища визначає дуже широке варіювання потужності ґрунтів. Безперечно, враховується потужність окремих генетичних горизонтів;

2) Потужність гумусового горизонту, величина якого, як правило, відображає розвиток дернового процесу, життєдіяльності трав'янистої рослинності. Гумусовий горизонт відображає ефективну та потенційну родючість ґрунтів. За потужністю цього горизонту, насамперед, виділяються чорноземи, серед них – надпотужні чорноземи В аграрному ґрунтознавстві враховується пластичність кореневої системи рослин. Вона може пристосовуватися до різної потужності залежно від існуючих умов проживання. Наприклад, в садах, які ростуть на бурих та сірих лісових ґрунтах коріння яблуні, цілком задовольняється потужністю кореневмісного шару ґрунту 80-100 см. На чорноземах для дерев дефіцитом стає волога вже й в богарних умовах. Для її пошуку дерева мають потужну широко розгалужену кореневу систему, що тягнеться до глибини 2,5-3,0 м; потужність кореневмісного шару враховується при формуванні ґрунтів на щільних кам'янистих або важкоглинистих породах, в яких розвиток корневих систем неможливий. До таких щільних порід відносяться граніти, вапняки, мергелі, пісковики,

галечники, орштейнові горизонти ґрунтів, давні глини із щільністю понад 1,6-1,7 г/см³.

Близькість до поверхні твердих порід має різний негативний ефект. В умовах недостатнього зволоження (коефіцієнт зволоження менше 1,0) головна негативна дія виражається в дефіциті вологи в період вегетації при скороченні об'єму товщі. У вологих умовах негативно позначається перезволоження профілю, якщо немає природного відтоку надлишкових вод. Природне дронування може відбуватися за рахунок внутрішньо ґрунтового стоку води на схилах та вертикальної фільтрації в проникних породах. Вапняки, мергелі, галечники відносяться до водопроникних порід. У зв'язку з цим потужність кореневмісної товщі оцінюється з урахуванням кліматичних, рельєфних та петрографічних характеристик.

Глибина проникнення коренів у товщу ґрунту та ґрунтоутворюючої породи зазвичай більша за потужність екологічно необхідного кореневмісного шару. Загальне правило: чим посушливіші умови вегетації, тим глибше поширюються коріння та їх окремі представники вглиб від поверхні масу ґрунтоутворювальної породи. Безперечно, тут проявляється також біогеоценотичний ефект накопичення у верхніх горизонтах елементів мінерального живлення рослин.

5. Критерії оцінювання

Критерії оцінювання представлені на другій сторінці робочого зошита. Фактична оцінка за практику складається з оцінки за звіт (до 60 балів) та за комісійний захист звіту (до 40 балів).

В оцінку за звіт входять 40 балів за виконання завдань під час проходження практики.

В оцінку за комісійний захист звіту враховується якість оформлення звіту, якість доповіді здобувача, володіння матеріалами та відповідними методиками, повнота відповідей на питання членів комісії.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання (за наявності).

Критерії оцінки практики:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;

- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачеві вищої освіти, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувачеві вищої освіти, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Використана та рекомендована література

Основна

1. Вахняк В.С., Гойсюк Ю.В., Трач С.В. Методичні вказівки та робочий зошит для навчальної польової практики з ґрунтознавства. Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2009.
2. Позняк С.П., Телегуз О. Г. Антропогенні ґрунти /Навчальний посібник/ Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 200 с.
3. Польчина С.М. Польові дослідження та картування ґрунтів. Навчальний посібник. К.: Кондор, 2009.
4. Ґрунтознавство: методичні вказівки для польової практики / [уклад. А. А. Лісняк, Г. В. Тітенко, А. Г. Гарбуз, Т. Ю. Усатий]. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015.
5. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області / Ред. колегія В.В.Савранчук, І.М.Семеняка та ін. Кіровоград: видавництво ПП «Ліра ЛТД», 2005.
6. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: Підручник. Чернівці, 2003.
7. Чорний І.Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства. К: Вища школа, 1995.
8. Крикунов В.Г., Кравченко Ю.С., Криворучко В.В. та ін. Ґрунтознавство. Лабораторний практикум./ Навчальний посібник. Біла Церква, 2003.
9. Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В. М 42 Агрофізика ґрунту . Підручник . К.: Видавництво, 2021. 315 с
10. Позняк С.П., Красеха Є.Н., Кіт М.Г. Картографування ґрунтового покриву./ Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2003.
11. Довідник з агрохімічного стану ґрунтів Кіровоградської області./ Литвиненко В.В., Синицький С.Л. та ін. Кіровоград, 1997.
12. Кліматичні стандартні норми (1961-1990 рр.) / Міністерство екології та природних ресурсів України; Український метеорологічний інститут; Центральна геофізична обсерваторія.

Додаткова

1. Крикунов В. Г. Ґрунти і їх родючість: Підручник. К.: Вища шк., 1993.
2. Агрокліматичний довідник агронома / За ред. Т.К. Богатиря. К.: Урожай, 1964.
3. Ґрунтознавство: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Напрямок «Охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування». Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр». / Укладач: О.В. Рибалова. Х: НУЦЗУ, 2012. 364 с.
5. Еколого-економічні засади раціонального землекористування в межах південно-степової зони України: колективна монографія / за заг. ред. д.е.н., доц. Яремко Ю.І. Херсон: ПП «Резнік», 2018. 180 с.

6. Екологічні проблеми землеробства: Підручник / За ред. Е 40 В ТІ. Гудзя. - Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2010. 708 с.
7. Агроекологічний моніторинг: Конспект лекцій. Одеса: Екологія, 2011. 116 с.
8. Ткачук О.П. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с