

ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра «Рослинництво імені професора В.В. Калитки»

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
для самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни  
**«ГРУНТОЗНАВСТВО З ОСНОВАМИ ГЕОЛОГІЇ»**  
для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
зі спеціальності 201 «Агрономія»

Мелітополь, 2021 р.

УДК [631.454](07)

Малюк Т.В., Козлова Л.В., Кенєва В.А. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 201 «Агрономія». – Мелітополь, ТДАТУ. 54 с.

Укладачі: к.с.-г.н., доцент Малюк Т.В., к.с.г.н., ст. викладач Козлова Л.В., асистент Кенєва В.А.

Рецензент: к.с.-г.н., доцент О.М. Алексєєва

Затверджено на засіданні кафедри «Рослинництво імені професора В.В. Калитки», протокол від 17.05. 2021 року №\_11\_

Схвалено методичною комісією факультету АТЕ зі спеціальності 201 «Агрономія» , протокол № \_10\_ від 28.05.2021 року

## ВСТУП

Раціональне та ефективне використання ґрунтових ресурсів є однією з головних проблем сільського господарства нашої країни. Це обумовлено тим, що по відношенню до людського суспільства ґрунт виступає у двох аспектах: з одного боку, це фізичне середовище, життєвий простір людини, з іншої – економічна основа, засіб виробництва, що користується величезним попитом, адже переважна більшість продуктів харчування отримується завдяки ґрунтам.

Вирішення проблеми раціонального використання ґрунтів у сучасних умовах змін в агрономічній науці і, зокрема, плідівництві, перш за все, повинно базуватися на всебічних знаннях походження, історичних етапах розвитку, особливостей будови, агрономічних властивостей ґрунтів та шляхів їх регулювання та поліпшення. Тому виникає чітка необхідність підготовки спеціалістів сільського господарства, які добре ознайомлені з розмаїттям та особливостями ґрунтового покриву України, складом, властивостями, закономірностями формування і поширення різних типів ґрунтів, можливими наслідками антропогенного впливу на ґрунт, засобами по регулюванню ґрунтовою родючістю.

**Мета** викладання дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології» – сформувати у студентів поняття про визначальне значення ґрунту у природі та суспільстві, надати комплекс знань та умінь щодо раціонального використання та охорони ґрунтів, уникнення негативних наслідків антропогенної діяльності на їх властивості, а також збереження і відтворення ґрунтової родючості.

### **Завдання дисципліни:**

- сформувати уявлення про походження ґрунтового покриву, його нерозривний зв'язок з геологічною будовою Землі.
- надати знання щодо особливостей ґрунтового покриву України, його трансформації під впливом природних і антропогенних факторів та методів регулювання стану ґрунтових ресурсів;
- навчити сучасним методам дослідження стану ґрунтів;
- сформувати у студентів навички по визначенню факторів ґрунтоутворення, типів ґрунтоутворюючих порід, ерозії ґрунтів;
- ознайомити з основними завданнями охорони ґрунтів та навчити прийомам раціонального землекористування;
- оволодіння студентами основами техніки польових досліджень ґрунтів, методикою опису ґрунтового розрізу та методологією використання ґрунтових карт і картограм.

У результаті вивчення дисциплін студент повинен:

### **Знати:**

- структуру й методологію геологічної науки, її зв'язок з ґрунтознавством та іншими науками сільськогосподарського напрямку;
- роль геологічних процесів у ґрунтоутворенні;
- структуру й методологію ґрунтознавчої науки, зв'язок її з іншими природничими науками;

- роль фізичних, хімічних, фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунту у формуванні екологічної стійкості агроландшафтів та врожаю сільськогосподарських культур;
- склад, властивості, генетичне й біологічне значення мінеральної і органічної частини ґрунту;
- загальну характеристику факторів ґрунтоутворення та ґрунтових режимів, їх зв'язок з біогеохімічними процесами і особливостями залягання ґрунтів на земній поверхні;
- поширення ґрунтового покриву в ґрунтових зонах і провінціях України, його властивості, рівень природної та ефективної родючості;
- принципи раціонального землекористування і завдання охорони ґрунтів.

#### **Уміти:**

- аналізувати фізичні та хімічні властивості мінералів та гірських порід;
- аналізувати ґрунт у польових умовах, відбирати ґрунтові зразки для лабораторних досліджень на підставі морфогенетичної характеристики певного типу ґрунту;
- описувати основні складові ландшафтів та характеризувати природні фактори ґрунтоутворення;
- виконати комплексний аналіз проби ґрунту;
- на базі одержаних експериментальних результатів зробити висновки щодо фактичного стану ґрунту, зробити прогноз щодо подальшого його використання та розробити заходи щодо покращення його властивостей;
- оформляти результати наукових досліджень.

## **1. ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

Самостійна робота студента є однією із важливих складових навчального процесу, яка безпосередньо впливає на рівень та глибину набутих знань та умінь.

Метою самостійної роботи студента (СРС) є забезпечення засвоєння в повному обсязі навчальної програми шляхом свідомого закріплення, поглиблення та систематизації набутих теоретичних знань, а також опанування навичок роботи з навчальною та науково-методичною літературою, вміння вільно орієнтуватися в інформаційному просторі.

СРС є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом під час позааудиторної навчальної роботи та його творчого застосування в майбутній професійній діяльності.

Розрізняють види самостійної та індивідуальної роботи (самостійна робота, яка забезпечує підготовку до аудиторних занять, поточного і семестрового контролю знань; пошуково-аналітична робота; науково-дослідна робота; практика на підприємствах та в організаціях, участь в тренінгах) та форми (самостійне опрацювання або вивчення теоретичного матеріалу; виконання домашніх завдань; підготовка до контрольних робіт, тестів та інших форм поточного контролю; підготовка до семестрового контролю; написання

рефератів; підготовка глосарію та презентацій Power Point; виконання курсової роботи тощо) самостійної роботи студента.

Самостійна робота з дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології» передбачена навчальним планом підготовки студентів освітньо-кваліфікаційного рівня Бакалавр спеціальностей 201 «Агрономія» (табл. 1).

На позааудиторну роботу для вивчення дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології» виноситься опрацювання окремих проблем курсу, написання рефератів, підготовка до лабораторних занять, тестування, підсумкових модульних контролів, виконання індивідуальних науково-дослідних завдань (підготовка доповідей на щорічну науково-практичну конференцію студентів, магістрантів та молодих вчених ТДАТУ).

Таблиця 1 – Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                                      | Характеристика навчальної дисципліни           |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                              | денна форма навчання                           |                 |
| Кількість кредитів ECTS – 5                                                                                  | Нормативна                                     |                 |
| Модулів – 2<br>Змістових модулів – 2                                                                         | Курс                                           | Семестр         |
|                                                                                                              | 1-й                                            | 2-й             |
|                                                                                                              | Вид занять                                     | Кількість годин |
| Загальна кількість годин – <b>150</b>                                                                        | Лекції                                         | 26              |
|                                                                                                              | Лабораторні заняття                            | 26              |
|                                                                                                              | Практичні заняття                              | -               |
|                                                                                                              | Навчальна практика                             | 30              |
| Тижневе навантаження:<br>Аудиторних занять – <b>4,0 год.</b><br>Самостійна робота студента – <b>4,5 год.</b> | Самостійна робота                              | 68              |
|                                                                                                              | Вид контролю:<br><b>диференційований залік</b> |                 |

Самостійна робота студентів спрямована на виконання відповідних завдань, зміст, обсяг і структура яких наведені у таблиці 2. Під час виконання самостійної роботи студенти вивчають матеріали окремих тем шляхом опрацювання відповідної літератури, здійснюють підготовку до лабораторних занять та поточного контролю знань

Таблиця 2 - Розподіл годин самостійної роботи студентів до ПМК 1-2

| № з/п         | Види навчальної діяльності                         | Обсяг часу, годин |
|---------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| <b>ПМК 1</b>  |                                                    |                   |
| 1             | Підготовка до аудиторних занять                    | 10                |
| 2             | Підготовка до контрольних заходів                  | 10                |
| 3             | Опрацювання індивідуальної теми самостійної роботи | 12                |
| <b>Всього</b> |                                                    | <b>32</b>         |
| <b>ПМК 2</b>  |                                                    |                   |
| 1             | Підготовка до аудиторних занять                    | 10                |
| 2             | Підготовка до контрольних заходів                  | 10                |
| 3             | Опрацювання індивідуальної теми самостійної роботи | 16                |
| <b>Всього</b> |                                                    | <b>36</b>         |

## 2. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

(номер варіанту - порядковим номером студента згідно журналу відвідування занять):

**Самостійна робота виконується за темою:** «Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки, значення у ґрунтоутворенні та практичне значення у сільському господарстві заданого мінералу»

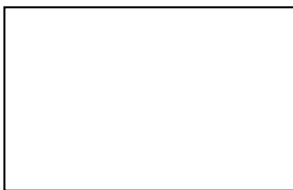
1. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві піриту
2. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві вівіаніту
3. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві апатиту
4. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві фосфориту
5. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві монтморилоніту
6. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві рогової обманки
7. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві кварцу
8. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві каолініту
9. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві кальциту
10. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві сфалериту

11. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві халькопїриту
12. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві доломїту
13. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві сірки
14. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві малахіту
15. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві гіпсу
16. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві галїту
17. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві силївіну
18. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві гематиту
19. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві олівїну
20. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві кїноварї
21. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві корунду
22. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві московїту
23. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві лабрадориту
24. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві молїбденїту
25. Охарактеризувати фізичні та хімічні діагностичні ознаки та практичне значення у сільському господарстві тальку

### **3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

**Розкриття теми самостійної роботи слід проводити за наступним планом:**

- 1. Назва та її походження, клас, формула мінералу**
- 2. Зображення мінералу**



#### **3. Класифікація**

тип

клас

підклас

- 4. Хімічний склад**
- 5. Фізичні властивості**  
блиск,  
твердість,  
спайність,  
злам,  
колір,  
колір риси,  
прозорість,  
щільність
- 6. Діагностичні ознаки**
- 7. Різновиди**
- 8. Форми виділення**
- 9. Походження**
- 10. Родовища в Україні та світі**
- 11. Значення у ґрунтоутворенні**
- 12. Застосування у сільському та народному у господарстві**

| Правила щодо оформлення |               |                                       |
|-------------------------|---------------|---------------------------------------|
| 1                       | Шрифт         | Times New Roman                       |
| 2                       | Розмір шрифту | 14                                    |
| 3                       | Поля          | ліве-3см, праве, верхнє, нижнє-1см    |
| 4                       | Об'єм         | до 5 аркушів                          |
| 5                       | Малюнок       | Чорно-білий або кольоровий (на вибір) |

Таблиця 3 - Характеристика найважливіших породоутворюючих та рудних мінералів

| № | Назва і склад                     | Блиск                                                 | Колір                                       | Риска                      | Спайність; злам                      | Твердість | Форми знаходження                                        | Діагностичні ознаки                                                    | Де і як використовується                     |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | Графіт<br>C                       | Металоподібний; приховано кристалічні агрегати матові | Залізо-чорний до сталевосірого              | Чорна блискуча             | Не помітна; нерівний                 | 1         | Дрібнолускуваті агрегати та вкраплення                   | Жирний на дотик, твердість, риска                                      | Електро-технічна промисловість               |
| 2 | Сірка<br>S                        | На гранях алмазний, у зламі жирний                    | Різні відтінки жовтого                      | Слабо-жовтувата            | Недосконала; нерівний до раковистого | 1,5       | Землисті агрегати та вкраплення                          | Жовтий колір, риска, крихкість                                         | Хімічна промисловість, сільське господарство |
| 3 | Галеніт<br>PbS                    | Металевий                                             | Свинцево-сірий                              | Сірувато-чорна             | Досконала по кубу                    | 2-3       | Зернисті маси або вкраплені виділення неправильної форми | Колір, спайність по кубу, що виявляється у ступінчастому зламі, важкий | Руда на свинець                              |
| 4 | Пірит<br>FeS <sub>2</sub>         | Металевий                                             | Світлий латунно-жовтий або солом'яно-жовтий | Чорна                      | Відсутня; нерівний                   | 6-6,5     | Кристалічні агрегати і вкраплення                        | Колір, блиск, риска, висока твердість                                  | Не використовується                          |
| 5 | Сфалерит<br>ZnS                   | Алмазний                                              | Бурий, коричневий                           | Ясно-коричнева             | Досконала у 6-ти напрямках           | 3-4       | Кристалічні агрегати і вкраплення                        | Алмазний блиск, риска, спайність                                       | Цинкова руда                                 |
| 6 | Халькопірит<br>CuFeS <sub>2</sub> | Металевий                                             | Латунно-жовтий з мінливістю                 | Чорна із зеленим відтінком | Недосконала; нерівний                | 3-3,5     | Кристалічні агрегати і вкраплення                        | На відміну від піриту не дряпає скло, мінливість                       | Мідна руда                                   |

| №  | Назва і склад                                          | Блиск              | Колір                                                                        | Риска       | Спайність, злам                      | Твердість | Форми знаходження                                                                   | Діагностичні ознаки                                                                  | Де і як використовується                                         |
|----|--------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 7  | Кіновар<br>$\text{HgS}$                                | Алмазний           | Червоний                                                                     | Червон<br>а | Не помітна;<br>нерівний              | 2-2,5     | Вкраплення,<br>кристалічні<br>агрегати,<br>порошкоподібні<br>примазки та<br>нальоти | Червоний колір,<br>низька<br>твердість,<br>крихкий                                   | Руда на ртуть                                                    |
| 8  | Галіт<br>$\text{NaCl}$                                 | Скляний            | Білий,<br>безбарвний                                                         | Біла        | Досконала у<br>трьох<br>напрямках    | 2,5       | Кристалічні<br>агрегати                                                             | Солоний смак,<br>низька<br>твердість,<br>спайність по<br>кубу                        | Харчова та хімічна<br>промисловість                              |
| 9  | Флюорит<br>$\text{CaF}_2$                              | Скляний            | Фіолетовий,<br>жовтий, зелений,<br>рожевий, рідше<br>прозорий,<br>безбарвний | Біла        | Досконала у<br>чотирьох<br>напрямках | 4         | Кристалічні<br>агрегати і<br>вкраплення                                             | Різнозабарвлені<br>кристали,<br>октаедрічна<br>спайність,<br>крихкий                 | Металургія,<br>хімічна<br>промисловість                          |
| 10 | Гіпс<br>$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$      | Скляний            | Білий,<br>безбарвний                                                         | Біла        | Досконала                            | 2         | Кристалічні<br>агрегати,<br>кристали                                                | Дряпається<br>нігтем,<br>спайність в<br>одному<br>напрямку<br>достатньо<br>досконала | Будівельна галузь,<br>цементна<br>промисловість                  |
| 11 | Кальцит<br>$\text{CaCO}_3$                             | Скляний            | Безбарвний,<br>молочно-<br>білий                                             | Біла        | Досконала                            | 3         | Кристалічні<br>агрегати,<br>кристали                                                | Скипає з $\text{HCl}$ ,<br>спайність<br>по ромбоєдру                                 | Хімічна,<br>будівельна галузі,<br>металургія,<br>ювелірна справа |
| 12 | Магнетит<br>$\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$ | Напівмет<br>алевий | Залізо-чорний                                                                | Чорна       | Відсутня,<br>нерівний                | 5,5-6     | Кристалічні<br>агрегати,<br>кристали                                                | Магнітність,<br>чорна риска                                                          | Залізна руда                                                     |

| №  | Назва і склад                                                | Блиск                                | Колір                                                   | Риска            | Спайність, злам                      | Твердість  | Форми знаходження                     | Діагностичні ознаки                             | Де і як використовується |
|----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 13 | Гематит<br>$\text{Fe}_2\text{O}_3$                           | Металеви<br>й до<br>напівметалевого  | Залізо-чорний<br>до сталевосірого, бурочервоний         | Вишнево-червона  | Відсутня;<br>нерівний,<br>землистий  | 5,5-6      | Кристалічні агрегати і вкраплення     | Вишнево-червона риска, важкий, немагнітний      | Залізна руда             |
| 14 | Лимоніт<br>$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ | Матовий                              | Від іржавобурого до темно-бурого                        | Бура і ржавобура | Відсутня;<br>нерівний,<br>землистий  | Від 1 до 4 | Землисті агрегати, ооліти, плівки     | Колір, іржавобура риска                         | Залізна руда             |
| 15 | Піролюзит<br>$\text{MnO}_2$                                  | Матовий                              | чорний                                                  | Оксамитово-чорна | Відсутня;<br>нерівний,<br>землистий  | Від 2 до 6 | Прихованокристалічні агрегати         | Колір, риска, низька твердість                  | Марганцева руда          |
| 16 | Кварц<br>$\text{SiO}_2$                                      | Скляний                              | Білий, безбарвний                                       | Відсутня         | Відсутня;<br>нерівний,<br>раковистий | 7          | Кристалічні агрегати, кристали, зерна | Висока твердість, відсутність спайності, колір  | Виробництво скла         |
| 17 | Халцедон<br>$\text{SiO}_2$                                   | Жирний, матовий, восковий            | Світло-сірий, синюватий, червоний та ін.                | Відсутня         | Відсутня;<br>нерівний,<br>раковистий | 7          | Жовна, прожилки, натічні форми        | Прихованокристалічні агрегати, висока твердість | Ювелірна справа          |
| 18 | Апатит<br>$\text{Ca}_5(\text{F,Cl})(\text{PO}_4)_3$          | На гранях скляний, на зламі – жирний | Безбарвний, зелений, жовтуватий, білий, синюватозелений | Біла             | Недосконала;<br>нерівний             | 5          | Кристалічні агрегати, кристали        | Суцільні зернисті цукроподібні маси             | Сільське господарство    |
| 19 | Гранат                                                       | Скляний                              | Буро-червоний                                           | Відсутня         | Відсутня;<br>нерівний,<br>зернистий  | 7-7,5      | Кристалічні агрегати, кристали        | Червоний і бурочервоний колір, висока твердість | Абразивні матеріали      |

| №  | Назва і склад         | Блиск           | Колір                          | Риска           | Спайність                       | Твердість | Форми знаходження                                       | Діагностичні ознаки                                     | Де і як використовується               |
|----|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 20 | Рогова обманка        | Скляний         | Темно-зелений                  | Зеленувато-сіра | Середня; голчастий              | 5,5-6     | Кристалічні агрегати, кристали                          | Колір, риска, призматична форма кристалів               | Не використовується                    |
| 21 | Біотит (чорна слюда)  | Перламутровий   | Чорний                         | Біла, сіра      | Достатньо досконала             | 2,5       | Лускуваті агрегати                                      | Колір, спайність, листувата форма кристалів             | Термостійкий ізоляційний матеріал      |
| 22 | Мусковіт (біла слюда) | Перламутровий   | Безбарвний                     | Біла            | Достатньо досконала             | 2,5       | Лускуваті агрегати і включення                          | Колір, спайність, листувата форма кристалів             | Ізоляційний матеріал                   |
| 23 | Серпентин             | Жирний восковий | Зеленкуватий                   | Біла            | Не помітна; нерівний            | 3-4       | Прихованокристалічні, іноді волокнисті агрегати азбесту | Плямисте забарвлення, жирний блиск, присутність азбесту | Вогнетривкі матеріали, виробне каміння |
| 24 | Каолініт (біла глина) | Матовий         | Білий                          | Біла            | Не помітна; нерівний, землистий | 1         | Землисті маси                                           | Розмокає у воді                                         | Фарфоро-фаянсова промисловість         |
| 25 | Тальк                 | Жирний          | Білий, сірий                   | Біла            | Не помітна; нерівний            | 1         | Прихованокристалічні агрегати                           | Колір, твердість, жирний на дотик                       | Вогнетривкі та матеріали               |
| 26 | Лабрадор              | Скляний         | Темно-сірий з іризацією        | Біла            | Досконала                       | 6         | Кристалічні агрегати, кристали                          | Колір, іризація, твердість, спайність у двох напрямках  | Облицювальний камінь                   |
| 27 | Ортоклаз              | Скляний         | Від білого до світло-червоного | Біла            | Досконала                       | 6         | Кристалічні агрегати, кристали                          | Колір, твердість, спайність у двох напрямках            | Керамічна сировина                     |

## ХАРАКТЕРИСТИКА НАЙПОШИРЕНІШИХ МІНЕРАЛІВ

**СІРКА S.** Назва походить від латинського слова sulfur, комерційна назва – браймстоун. Це металоїд зі змінною валентністю (може бути 2-, 4- і 6-валентною). В природі трапляється у вигляді сполук із Fe, Cu, Zn, Pb, Mo, Al, Ca та іншими елементами. Елементарна сірка іноді містить домішки As, Se, Te; може бути забруднена бітумами, глинами, карбонатами.

### Фізичні властивості

|            |                                                                                                                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Блиск      | скляний, жирний                                                                                                                            |
| Твердість  | 1,5 – 2,0                                                                                                                                  |
| Спайність  | досить недосконала або відсутня                                                                                                            |
| Злам       | нерівний до раковистого                                                                                                                    |
| Колір      | чиста сірка – солом'яно- або медово-жовта, жовтувато-бура; домішки надають коричневого, червонуватого, сірого і навіть чорного забарвлення |
| Риска      | жовтувата або безбарвна                                                                                                                    |
| Прозорість | напівпрозора або просвічує в тонких краях, непрозора                                                                                       |
| Щільність  | 2,0 – 2,1 г/см <sup>3</sup>                                                                                                                |

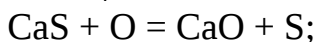
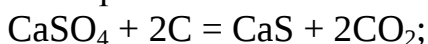
**Діагностичні ознаки:** низька твердість, жовтий колір, легкоплавка (112 °С). Горить блакитним полум'ям з утворенням різкого задушливого сірчистого газу (SO<sub>2</sub>). Не проводить струм, тепло. У воді не розчинна.

**Форми виділення.** У природі трапляється у вигляді друз, суцільних кристалічних або натічних виділень, землистих мас, налетів, псевдоморфоз по органічних рештках. Більше її у поверхневих горизонтах земної кори, глибше трапляється у вигляді різних сполук, частіше сульфідів.

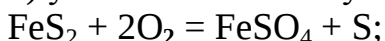
**Походження** сірки різноманітне:

1) осадове, біохімічне, як результат життєдіяльності сірчаних бактерій, здатних окиснювати сірководень із виділенням сірки у вільному стані, яка заповнює внутрішні порожнини тіл бактерій;

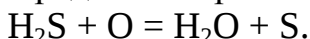
2) відновлення сульфатів, в основному гіпсу CaSO<sub>4</sub>•2H<sub>2</sub>O, за участю органічних речовин:



3) у зоні окиснення сульфідів:



4) під час вулканічних вивержень, коли сірка конденсується безпосередньо з пари або виділяється з H<sub>2</sub>S при окисненні в повітрі:



У земній корі хімічно інертна.

**Родовища** сірки відомі в Середній Азії, Поволжі, Дагестані, Придністров'ї, Уралі. В Україні в Передкарпатті (Роздольське, Немировське), Подорожнянське.

**Народногосподарське значення** мінералу полягає в широкому застосуванні його в хімічній промисловості для виробництва сірчаної кислоти, целюлозно-паперовій, гумовій, шкіряній, скляній, фарбовій, сірниковій, цементній промисловості, для виробництва вибухових речовин.

**У сільському господарстві** різні сполуки і препарати сірки використовують для захисту рослин у вигляді грудкової меленої сірки, колоїдної сірки як фунгіцид та акарицид проти борошнисто-розсіяних грибів та павутинних кліщів. Грудкову сірку використовують для знезараження теплиць, овоче- та плодосховищ сірчистим газом ( $\text{SO}_2$ ), який утворюється під час горіння сірки. Застосовують її також у складі різних сіркоорганічних отрутохімікатів, для хімічного консервування рослинних продуктів та кормів, як фармакологічні препарати у ветеринарній практиці. Сірка — незамінний елемент живлення рослин; рослини засвоюють її з ґрунту у вигляді сульфатів, а листки — у вигляді  $\text{SO}_2$ .

**ПІРИТ  $\text{FeS}_2$**  (залізний, або сірчаний, колчедан). Назву дістав у 50 р. н.е. від грецького слова  $\pi\upsilon\rho\acute{\iota}\tau\eta\varsigma$  — обпалений вогнем (внаслідок удару по мінералу сталевим предметом він випускає яскраві іскри). Найпоширеніший мінерал класу сульфідів.

**Хімічний склад, %:** Fe — 46,6, S — 53,4, домішки Cu, Zn, Ag, Au та ін.

**Фізичні властивості**

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| Блиск      | металічний                        |
| Твердість  | 6,0 – 6,5                         |
| Спайність  | відсутня, недосконала             |
| Злам       | нерівний, інколи раковистий       |
| Колір      | солом'яно-жовтий, бура мінливість |
| Риска      | бурувато- або зеленкувато-чорна   |
| Прозорість | непрозорий, крихкий               |
| Щільність  | 4,9 – 5,2 г/см <sup>3</sup>       |

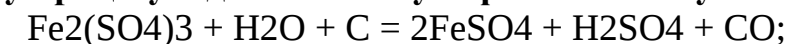
**Діагностичні ознаки:** солом'яно-жовте забарвлення, кубічна або пентадодекаедрична зі штриховкою на гранях форма кристалів, велика твердість, поганий провідник струму. Від халькопіриту різниться формою кристалів, більшою твердістю, світлішим забарвленням, від марказиту — формою кристалів. Від удару викидає іскри, має запах сірчистого ангідриду.

**Форми виділення.** У земній корі трапляється у вигляді друз, вкраплень в гірських породах, зернистих мас. В осадових породах пірит нерідко виявляють у кулеподібних конкреціях із радіально-променевою будовою жовен.

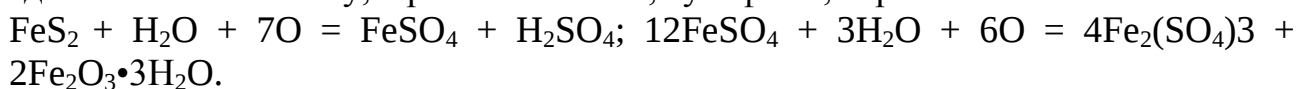
**Походження** різноманітне: магматичне, контактно-метасоматичне, гідротермальне, метаморфічне, осадове. Утворення піриту в осадових породах пов'язане з виділенням його з поверхневих водних розчинів, які містять різні розчинні солі заліза. Ці солі за наявності великої кількості органічних речовин у породах під дією вуглецю органічних речовин піддаються відновленню з утворенням  $\text{FeS}_2$  — піриту. Тому спостерігаються псевдоморфози піриту на різних органічних рештках (дерево, кістки, черепашки молюсків тощо). Пірит

може утворюватись на дні різних водойм, боліт, озер, морів, там де за нестачі кисню відбувається гниття органічних речовин. Спочатку сульфід заліза виділяється у формі особливої колоїдної односірчистої маси чорного кольору (гідротроїліту  $\text{FeS} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ), яка з часом перетворюється на мельниковіт, а потім на марказит або пірит. Сучасними методами гідротроїліт не вивчений, тому його конституція залишається проблематичною.

**Схему процесу відновлення сульфатів можна уявити так:**



Ці процеси можуть відбуватися й за участю особливих сіркобактерій (Beggiatoa). У зоні окиснення пірит малостійкий. Під дією кисню і води пірит, марказит піддаються вивітрюванню з утворенням гідроксидів заліза, здебільшого лимоніту, сірчаної кислоти, сульфатів, карбонатів:



Виділена внаслідок вивітрювання  $\text{H}_2\text{SO}_4$  бере активну участь у процесах осадового мінералоутворення, наприклад перетворює глинисті породи на алуніти (галунове каміння  $\text{KAl}_2(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ), зумовлює підкислення ґрунтового розчину в ґрунтах.

**Великі родовища** піриту знаходяться на Уралі, Алтаї (Росія), в Азербайджані, Іспанії, Норвегії. Мінерал досить поширений і в Україні.

**Застосування.** Пірит є важливою сировиною для отримання сірчаної кислоти, яку використовують і для виробництва фосфорних добрив. Після випалювання недогарки застосовують як залізну руду, у сільському господарстві піритні недогарки, що містять мідь, використовують як мідні мікродобрива.

**ХАЛЬКОПРИТ**  $\text{CuFeS}_2$  (мідний колчедан). Назва походить від грецьких слів  $\chi\alpha\lambda\chi\alpha\epsilon\acute{o}\varsigma$  — мідь,  $\pi\upsilon\rho\acute{\iota}\tau\eta\varsigma$  — вогонь.

**Хімічний склад**, %: Cu — 34,6, Fe — 30,5, S — 34,9. Містить до мішки Au, Ag, Sn.

**Діагностичні ознаки:** латунно-жовте забарвлення, зеленкувато-чорна риска, строката мінливість. Від піриту різниться темнішим забарвленням, меншою твердістю, відсутністю кубічних кристалів, залишається подряпина від ножа.

**Форми виділення.** В земній корі трапляється у вигляді суцільних зернистих мас або краплень.

**Походження** різноманітне: магматичне, скарнове, екзогенне (осадове), найчастіше гідротермальне.

**Фізичні властивості**

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Блиск     | металічний                          |
| Твердість | 3,5 – 4,0                           |
| Спайність | недосконала                         |
| Злам      | нерівний, раковистий                |
| Колір     | латунно-жовтий, мінливість строката |

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| Риска      | чорна, зеленкувато-чорна |
| Прозорість | непрозорий               |
| Щільність  | 4,2 г/см <sup>3</sup>    |

На поверхні земної кори нестійкий, піддається вивітрюванню, в результаті чого утворюються: самородна мідь, халькозин ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), ковелін ( $\text{CuS}$ ), куприт ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), малахіт ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ), азурит ( $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ), халькантит ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), хризокола ( $\text{Cu}_3(\text{OH})_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ). Залізо халькопїриту переходить у мелантерит (залізний купорос)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  і лимоніт  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .

**Родовища** халькопїриту знаходяться на Уралі, Кавказі, Алтаї, в Закавказзі, Середній Азії, США. Мінерал поширений в Україні, але не утворює значних родовищ.

**Застосування.** Практичне значення полягає в тому, що цей мінерал є найважливішою рудою міді. Мідні препарати (мідний купорос) використовують як засіб захисту рослин (бордоська рідина), у ветеринарії при захворюванні тварин на лизуху.

**СФАЛЕРИТ**  $\text{ZnS}$  (цинкова обманка). Назва мінералу походить від грецького слова σφαλερός — обманливий.

**Хімічний склад**, %: Zn — 67,06, S — 32,94 %, як правило містить домішки Fe (до 20 %), Mn, Cu, Cd, Pb, Mg, Ga, Sn та ін.

#### Фізичні властивості

|            |                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------|
| Блиск      | алмазний, у темних різновидів металоподобний               |
| Твердість  | 3 – 4                                                      |
| Спайність  | досконала                                                  |
| Злам       | ступінчастий                                               |
| Колір      | жовтий, зеленкуватий, червонуватий, коричневий, безбарвний |
| Риска      | жовта, бура                                                |
| Прозорість | непрозорий                                                 |
| Щільність  | 3,5 – 4,2 г/см <sup>3</sup>                                |

**Діагностичні ознаки:** алмазний блиск, досконала спайність, ізометрична форма кристалів.

**Форми виділення.** Окремі кристали, двійники, суцільні, зернисті, зрідка прихованокристалічні агрегати.

**Походження:** гідротермальне, екзогенне — в осадових породах, інколи в родовищах вугілля. У поверхневій частині земної кори піддається вивітрюванню (окисненню) з утворенням вторинних мінералів: смітсоніту ( $\text{ZnCO}_3$ ), геміфорфіту ( $\text{Zn}_4[\text{Si}_2\text{O}_7](\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), гідроцинкіту ( $\text{Zn}_5[(\text{OH})_3\text{CO}_3]_2$ ) та ін.

**Поширений** у Росії, в Україні (Нагольний кряж Донбасу), у США, Швеції, Польщі, Іспанії та ін.

**Застосування.** Сфалерит – важлива руда цинку, з якої добувають різні метали, що містяться в ній як домішки. Цинк входить до складу отрутохімікатів (зооцидів); 0,01 – 0,03%-м розчином сульфату цинку проводять передпосівну обробку насіння кукурудзи та інших однорічних рослин, обприскують багаторічні насадження.  $ZnSO_4$  застосовують як добриво, що містить мікроелемент цинк.  $ZnSO_4$  та  $ZnO$  використовують з лікувальною метою для людини, тварин.

**МОЛІБДЕНІТ**  $MoS_2$  (молібденовий блиск). Назву дав Дена у 1837 р.

**Хімічний склад, %:** Mo — 60,0, S — 40,0.

**Фізичні властивості**

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| Блиск      | металічний, жирний на дотик               |
| Твердість  | 1,0 – 1,5                                 |
| Спайність  | досконала                                 |
| Злам       | нерівний                                  |
| Колір      | свинцево-сірий                            |
| Риска      | сіра із зеленкуватим, блакитним відтінком |
| Прозорість | непрозорий                                |
| Щільність  | 4,62 – 4,73 г/см <sup>3</sup>             |

**Діагностичні ознаки:** металічний блиск, низька твердість, досконала спайність, на відміну від графіту дає сіру з блакитним відтінком риску.

**Форми виділення.** В природі трапляється у вигляді листуватих, лускуватих, зірчастих агрегатів.

**Походження магматичне**, гідротермальне, пневматолітове.

У земній корі піддається окисненню з утворенням молібденової вохри (феримолібдиту)  $Fe[MoO_4] \cdot 7H_2O$  і повеліту  $Ca[MoO_4]$ .

**Родовища** скарбового типу знаходяться на Північному Кавказі, кварцові жили з молібденітом – у Забайкаллі. Є молібденові руди в Казахстані, Красноярському краї. Найбільші родовища – в США. Родовища молібденіту відомі в Китаї, Норвегії та інших країнах

**Застосування.** Молібденіт – єдине джерело молібдену. Його широко застосовують у металургії, для виготовлення реактивів, у фарбовій промисловості, з молібдену виробляють молібденові добрива (молібдат амонію  $(NH_4)_2MoO_4$  або молібдат натрію  $Na_2MoO_4$ ).

**ПРОЛЮЗИТ**  $MnO_2$ . Назва походить від грецьких слів πῦρ — вогонь і λῦσις — миття; знищувальний, руйнівний.

**Хімічний склад, %:** Mn – 63,2, O – 36,8, є домішки  $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $H_2O$ .

**Фізичні властивості**

|           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| Блиск     | напівметалічний                |
| Твердість | 5,0 – 6,0                      |
| Спайність | відсутня                       |
| Злам      | нерівний                       |
| Колір     | чорний із синюватою мінливістю |

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| Риска      | чорна                       |
| Прозорість | непрозорий                  |
| Щільність  | 4,7 – 5,0 г/см <sup>3</sup> |

**Діагностичні ознаки:** чорний колір, чорна риска, невелика твердість, напівметалічний блиск. Розчиняється в соляній кислоті з виділенням хлору.

**Форми виділення.** Трапляється у вигляді суцільних кристалічних та аморфних мас, а також різних натічних форм.

**Походження** екзогенне в процесі вивітрювання мінералів та порід, що містять манган, осадове – в прибережних частинах водойм.

**Родовища** є в Нікополі (Україна), Чиатурське (Грузія), в Індії, Гані, Бразилії.

**Застосовують** як манганову руду, у сталеливарній промисловості як добавку при виплавлянні сталі, для знебарвлення скла, забрудненого залізистими сполуками.

**У сільському господарстві** використовують як мікродобриво. Найефективніші манганові мікродобрива на ґрунтах бідних на розчинну форму цього металу (дерново-підзолисті піщані і супіщані ґрунти на вапняках і мергелях). У нейтральних і слабколужних ґрунтах манган міститься у сполуках у формі катіонів  $Mn^{3+}$  і  $Mn^{4+}$ , тому він мало розчинний у воді і малодоступний для рослин. У кислих ґрунтах він входить до складу сполук як катіон  $Mn^{2+}$ , тому добре доступний для рослин.

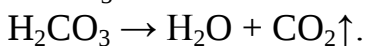
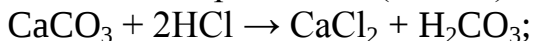
**КАЛЬЦИТ**  $CaCO_3$  (вапняковий шпат). Назва кальциту походить від латинського слова *calcium* – кальцій, або *calcis* – вапняк, вапняковий камінь. Один із найпоширеніших мінералів ґрунтів, який значною мірою впливає на процеси структуроутворення і формування родючості ґрунтів. На карбонатних ґрунтоутворних породах в умовах помірного клімату під трав'янистою рослинністю формуються найродючіші ґрунти — чорноземи.

**Хімічний склад**, %:  $CaO$  – 56,  $CO_2$  – 44. Як домішки можуть міститися  $FeCO_3$ ,  $MnCO_3$  та ін.

#### Фізичні властивості

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Блиск      | скляний, інколи перламутровий       |
| Твердість  | 3                                   |
| Спайність  | досконала в трьох напрямках         |
| Злам       | ступінчастий                        |
| Колір      | безбарвний або світлий з відтінками |
| Риска      | біла                                |
| Прозорість | прозорий, напівпрозорий, непрозорий |
| Щільність  | 2,6 – 2,8 г/см <sup>3</sup>         |

**Діагностичні ознаки:** низька твердість, досконала спайність, бурхливо реагує з холодним розчином (10%-м)  $HCl$  з виділенням  $CO_2$  (кипить):



**Різновиди:** ісландський шпат – прозорий; паперовий шпат – листуватий; звичайний кальцит – зернистий; перли відкладаються всередині черепашок деяких молюсків.

**Форми виділення.** Трапляються двійники, друзи, суцільні зернисті, землисті, прихованокристалічні маси, натічні утворення (сталактити, сталагміти).

**Походження** гідротермальне, метаморфічне, осадове (біогенне, хімічне). Поклади кальциту виявлено в Росії, Середній Азії, Криму, Донбасі, Італії, Ісландії.

**Застосування.** Вапняк застосовують у будівництві, хімічній, цукровій, металургійній промисловості, ювелірній справі. В сільському господарстві його використовують для вапнування ґрунтів і як компонент інсектицидів, ним білять стовбури дерев.

**МАГНЕЗИТ**  $MgCO_3$ . Назва походить від грецької назви Магнесія — області Фесалії — великої країни Греції, оточеної з усіх боків горами, що колись за переказом була озером.

**Хімічний склад, %:**  $MgO$  — 47,6,  $CO_2$  — 52,4, містить домішки  $FeCO_3$ ,  $CaCO_3$ ,  $MnCO_3$  та ін.

**Фізичні властивості**

|            |                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------|
| Блиск      | скляний, матовий                                        |
| Твердість  | 4,0 – 4,5                                               |
| Спайність  | досконала                                               |
| Злам       | нерівний, раковистий                                    |
| Колір      | у фарфороподібних різновидів білий з різними відтінками |
| Риска      | біла                                                    |
| Прозорість | прозорий, напівпрозорий                                 |
| Щільність  | 2,9 – 3,1 г/см <sup>3</sup>                             |

**Діагностичні ознаки:** на відміну від кальциту має більшу твердість, з  $HCl$  реагує під час нагрівання, від крейди і каолініту різниться більшою твердістю.

**Форми виділення.** Грубозернисті мармурочи- крейдоподібні аморфні маси.

**Походження** гідротермальне, метасоматичне.

**Родовища** магнезиту є в Росії (Урал, Іркутська область), у Китаї, Австрії, Канаді, США.

**Застосовують** магнезит для виробництва вогнетривкої цегли, металічного магнію, цементу. На кислих легких ґрунтах – як магнійвмісне добриво.

**ДОЛОМІТ**  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$  (магнезіальний шпат). Назву дав Н.Т. Соссюр у 1792 р. на честь французького хіміка Д. Долом'є (1750 – 1801), який відкрив доломіт.

**Хімічний склад**, %: CaO – 30,4, MgO – 21,7, CO<sub>2</sub> – 47,9; Ca і Mg часто заміщуються на Fe і Mn, рідше – на Co і Zn.

**Фізичні властивості**

|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| Блиск      | скляний, перламутровий             |
| Твердість  | 3,6 – 4,0                          |
| Спайність  | досконала                          |
| Злам       | ступінчастий                       |
| Колір      | білий, зеленкуватий, сірий, чорний |
| Риска      | біла                               |
| Прозорість | прозорий, напівпрозорий            |
| Щільність  | 2,8 г/см <sup>3</sup>              |

**Діагностичні ознаки:** у порошкоподібному стані «кипить» від додавання HCl, у твердому стані – від додавання гарячої HCl.

**Форми виділення.** Зернисті, землисті маси. Походження осадове (хімічний осад), гідротермальне.

**Родовища** знаходяться на Уралі, в Донбасі, Середній Азії, Сибіру, Кавказі.

**Застосовують** як будівельний матеріал, у цементній промисловості, як агрономічну руду для вапнування кислих ґрунтів. Доломітове «борошно» змінює не тільки реакцію ґрунтового розчину, а й напрямок ґрунтоутворного процесу, підвищує забезпеченість рослин кальцієм і магнієм.

**МАЛАХІТ** CuCO<sub>3</sub>•Cu(OH)<sub>2</sub>. Назва мінералу походить від грецького слова μαλάχη – мальва, що пов'язано з кольором мінералу.

**Хімічний склад**, %: CuO — 71,9, CO<sub>2</sub> — 19,9, H<sub>2</sub>O — 8,2.

**Фізичні властивості**

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| Блиск      | скляний, шовковистий  |
| Твердість  | 3,5                   |
| Спайність  | відсутня              |
| Злам       | нерівний, раковистий  |
| Колір      | зелений               |
| Риска      | блідо-зелена          |
| Прозорість | непрозорий            |
| Щільність  | 4,0 г/см <sup>3</sup> |

**Діагностичні ознаки:** зелене забарвлення, натічні форми, форми агрегатів, бурхливо реагує з HCl.

**Форми виділення.** Землисті і натічні агрегати.

**Походження** гіпергенне. Мінерал залягає у верхніх горизонтах земної кори, в зоні окиснення різних мідних родовищ. Малахит – найстійкіший мідний мінерал на земній поверхні, інші мідні мінерали внаслідок вивітрювання перетворюються на малахит.

**Родовища** знаходяться на Уралі, в Казахстані.

**Застосовують** малахіт як мідну руду, сировину для фарб, щільні суцільні форми – для виготовлення прикрас і витворів мистецтва. Мідь входить до складу мікродобрих, фунгіцидів (бордоська суміш). Широко застосовують у ветеринарії.

**АПАТИТ**  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ . Назва походить від грецького слова *άπάτη* – помилкова думка, оскільки цей мінерал тривалий час помилково вважали іншим.

**Хімічний склад.** Розрізняють два його різновиди: фторапатит (хімічний склад, %:  $\text{CaO}$  – 55,5,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 42,3,  $\text{F}$  – 3,8) і хлорапатит (хімічний склад, %:  $\text{CaO}$  – 53,8,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 41,0,  $\text{Cl}$  – 6,8).

#### Фізичні властивості

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| Блиск      | скляний, жирний                 |
| Твердість  | 5                               |
| Спайність  | недосконала                     |
| Злам       | раковистий, скалкуватий         |
| Колір      | жовто-зелений, білий, блакитний |
| Риска      | світла                          |
| Прозорість | непрозорий                      |
| Щільність  | 3,18 – 3,21 г/см <sup>3</sup>   |

**Діагностичні ознаки:** апатит визначають за формою кристалів (шестигранні призми), твердістю (5), і недосконалою спайністю. Не розчинний у воді, добре розчиняється в кислотах  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Походження** магматичне, гідротермальне, пневматолітове. В зоні гіпергенезу хімічно стійкий, тому трапляється в розсипищах.

**Форми знаходження** в природі. Друзи – зернисті, щільні, дрібнокристалічні, інколи землісті маси.

**Найбільші родовища** апатиту знаходяться на Кольському півострові (Хібіньське), в Забайкаллі (Слюдянське), Східному Сибіру (на р. Маме), Південному Уралі. В Україні промислове значення має апатит із габро-анортозитів, карбонатитів, метасамотитів Українського щита.

**Застосовують** апатит як агрономічну руду, з нього виробляють суперфосфат, фосфорну кислоту.

**ФОСФОРИТ**  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{Cl}, \text{F})$ . Поліморфна суміш з домішками гіпсу, глини, піску, органічних речовин, тобто це гірська порода несталого хімічного і неоднорідного мінерального складу, що впливає на її фізичні властивості. Вміст органічних речовин у складі фосфоритів коливається від 1 до 30 %, вміст фосфору — від 10 до 40 %.

#### Фізичні властивості

|           |          |
|-----------|----------|
| Блиск     | матовий  |
| Твердість | 2 – 5    |
| Спайність | відсутня |

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Злам       | нерівний                            |
| Колір      | білий, чорний, жовтий, сірий, бурий |
| Риска      | сіра                                |
| Прозорість | непрозорий                          |
| Щільність  | 2,2 – 3,2 г/см <sup>3</sup>         |

**Діагностичні ознаки:** аморфна будова, під час тертя свіжих уламків фосфоритів один об одного з'являється бітумінозний запах, що нагадує запах паленої кістки. Фосфорити майже не розчинні у воді, добре розчиняються в кислотах.

**Походження** біогенне – в результаті життєдіяльності організмів. Фосфорити утворюють пласти різної потужності (від декількох сантиметрів до 15 – 17 м) в товщі глинистих порід, вапняків, пісковиків. Часто трапляються псевдоморфози по викопних рештках (черепашках, кістках тварин).

**Форми знаходження** в природі. Конкреції, жовна, псевдоморфози, суцільні маси.

**Родовища.** Поклади фосфоритів є в Росії, Південному Казахстані. В Україні значне скупчення фосфоритів виявлено в Донецько-Дніпровській западині, а також у Придністров'ї, на Закарпатті, окраїні Донбасу (м. Ізюм) та ін. Великі скупчення фосфоритів відомі в Африці (Алжир, Туніс, Марокко), США (штат Флорида).

Застосовують фосфорити як сировину для виробництва фосфорних добрив або безпосередньо як добрива (після подрібнення) на кислих ґрунтах.

**ВІВІАНІТ**  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  (синя болотна руда). Названий вівіаніт у 1817 р. на честь англійського мінералога Дж. Вівіана.

**Хімічний склад, %:** FeO – 43, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 28,3, H<sub>2</sub>O – 27,8, іноді містить Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

#### **Фізичні властивості**

|            |                                                                                        |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Блиск      | скляний                                                                                |
| Твердість  | 1,5 – 2,0                                                                              |
| Спайність  | досконала                                                                              |
| Злам       | землистий                                                                              |
| Колір      | свіжий мінерал безбарвний, після окиснення стає спочатку синім, зеленим, а потім бурим |
| Риска      | світла                                                                                 |
| Прозорість | непрозорий                                                                             |
| Щільність  | 2,58 – 2,68 г/см <sup>3</sup>                                                          |

**Діагностичні ознаки:** має різні відтінки синього кольору, радіально-променеві агрегати. Легко сплавляється на паяльній трубці в чорну магнітну кульку, полум'я забарвлює в блакитно-зелений колір. У воді не розчинний, в розчині цитрату амонію розчинність його коливається від 40 до 90 %, розчинний у кислотах.

**Форми знаходження** у природі. Трапляється у вигляді землистих мас, конкреційних стягнень у глинах у сучасних відкладах разом з органічними

рештками: деревиною, що гниє, кістками, у лігніні і торфі, в болотній залізній руді.

**Походження** екзогенне. Трапляється в торфовищах і залізорудних покладах озерного і морського походження.

**Родовища.** Поклади вівіаніту відомі в торфовищах Московської та інших областей Росії, високозольних низинних торфовищах переважно на Поліссі України, де залягає шарами до 25 см завтовшки або окремими гніздами, в залізних рудах у Криму (поблизу Керчі).

**Застосовують** вівіаніт у сільському господарстві як місцеве фосфатне добриво (готують торфокомпости), у промисловості для виготовлення дешевої синьої фарби.

**ГПС  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$**  (легкий шпат). Вважають, що назва мінералу походить від арабського слова «гебас» – білий або попелясто-сірий. У грецькій термінології назву γύψος Теофраст застосовував для позначення крейди і гіпсу. Типовий мінерал осадових гірських порід, який трапляється у вигляді самостійних покладів, а також у глинах, мергелях, пісках тощо.

**Хімічний склад, %:**  $\text{CaO}$  – 32,5,  $\text{SO}_3$  – 46,6,  $\text{H}_2\text{O}$  – 20,9.

**Фізичні властивості**

|            |                                                |
|------------|------------------------------------------------|
| Блиск      | скляний, перламутровий, шовковистий            |
| Твердість  | 2                                              |
| Спайність  | досконала                                      |
| Злам       | скалкуватий, зернистий, раковистий             |
| Колір      | білий з різними відтінками до бурого і чорного |
| Риска      | біла                                           |
| Прозорість | прозорий, напівпрозорий, просвічує, непрозорий |
| Щільність  | 2,3 г/см <sup>3</sup>                          |

**Діагностичні ознаки:** мала твердість, досконала спайність. Під час нагрівання в пробірці біліє і виділяє воду.

**Різновиди:** звичайний кристалічний гіпс, листуватий гіпс (мар'їне скло), лускуватий (пінистий) гіпс, зернистий, дрібнокристалічний гіпс (алебастр), волокнистий гіпс (селеніт).

**Форми знаходження** в природі. Гіпс значно поширений у природі. У вигляді землистих і щільних скупчень утворює пласти в осадових породах. Трапляються агрегати гіпсу у вигляді друз, щільних зернистих, листуватих, волокнистих мас, двійників, які називають «ластівчин хвіст».

**Походження** екзогенне (хімічний осад соляних озер, лагун), гіпергенне (результат гідратації ангідриду, вивітрювання сульфідів і самородної сірки), зрідка низькотемпературне гідротермальне.

**Родовища.** Поклади гіпсу поширені в Росії, Казахстані, Туркменії, Узбекистані. В Україні промислові поклади гіпсу є на Донбасі, Поділлі, в Чернівецькій та Полтавській областях.

**Застосовують** гіпс у сільському господарстві для гіпсування солонцюватих ґрунтів, а також у різних галузях народного господарства: будівництві, виробництві паперу, фарб, у металургії та ін.

**МІРАБІЛІТ**  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (глауберова сіль). Назву дано за прізвищем німецького хіміка Й.Р. Глаубера, який відкрив і був «здивований» утворенням цієї солі (від лат. *mirabilis* – дивний, незвичайний). Мірабіліт є мінералом ґрунтів. У разі накопичення його в ґрунтовому розчині разом з іншими легкорозчинними солями формуються солончакові ґрунти або солончаки.

**Хімічний склад, %:**  $\text{Na}_2\text{O}$  — 19,3,  $\text{SO}_3$  — 24,8,  $\text{H}_2\text{O}$  — 55,9.

**Фізичні властивості**

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Блиск      | скляний                 |
| Твердість  | 1,5 – 2,0               |
| Спайність  | досконала               |
| Злам       | раковистий              |
| Колір      | безбарвний, білий       |
| Риска      | біла                    |
| Прозорість | прозорий, напівпрозорий |
| Щільність  | 1,5 г/см <sup>3</sup>   |

**Діагностичні ознаки:** у пробірці під час нагрівання розчиняється у власній кристалізаційній воді. Має слабкий гірко-солоний смак.

**Форми знаходження** в природі. У земній корі трапляється у вигляді кірок, вицвітів, суцільних зернистих мас.

**Походження** екзогенне. Мірабіліт утворюється в соляних озерах, збагачених сульфатом натрію. На повітрі втрачає воду і переходить у тенардит  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

Найбільші поклади мірабіліту знаходяться в затоці Кара-Богаз-Гол Каспійського моря, озері Грайт-Солт (штат Юта, США). В Україні відносно рідкісний мінерал.

**Застосовують** мінерал у скляній промисловості, для виробництва соди, в медицині.

**НАТРІЄВА СЕЛІТРА** (чилійська)  $\text{NaNO}_3$ . Назва походить від країни, де знайдені найбільші поклади цього мінералу.

**Хімічний склад, %:**  $\text{Na}_2\text{O}$  — 36,5,  $\text{N}_2\text{O}_5$  — 63,5. Вміст азоту становить 16,47 %.

**Фізичні властивості**

|           |                                                |
|-----------|------------------------------------------------|
| Блиск     | скляний                                        |
| Твердість | 1,5 – 2,0                                      |
| Спайність | досконала                                      |
| Злам      | зернистий, землистий                           |
| Колір     | білий, сірий, червонувато-бурий лимонно-жовтий |
| Риска     | біла                                           |

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| Прозорість | прозорий, напівпрозорий       |
| Щільність  | 2,24 – 2,29 г/см <sup>3</sup> |

**Діагностичні ознаки:** добре розчиняється у воді, легкоплавкий, забарвлює полум'я в жовтий колір (Na), смак солонкуватий, охолодний.

**Походження** екзогенне. Утворюється на територіях країн зі спекотним кліматом внаслідок біохімічного розкладання (окиснення) органічних сполук, які містять азот, переважно гуано (послід) птахів.

**Форми знаходження** в природі. Натрієва селітра залягає у вигляді зернистих мас, сольових кірок, вицвітів.

**Родовища.** Найбільші поклади натрієвої селітри знаходяться в Чилі. Порооди, що містять селітру, розміщені на глибині від 1 до 10 м. Асоціюється з галітом, содою, гіпсом та їхніми солями. Незначні родовища натрієвої селітри розвідано в Забайкаллі, Середній Азії.

**Застосовують** для виробництва мінеральних азотних добрив, вибухових речовин, азотної кислоти, у скловарінні тощо.

### **КАЛІЙНА СЕЛІТРА (KNO<sub>3</sub>).**

**Хімічний склад, %:** азоту – 13,9, оксиду калію – 46,6. Трапляється у природі майже без домішок.

#### **Фізичні властивості**

|            |                        |
|------------|------------------------|
| Блиск      | скляний                |
| Твердість  | 2                      |
| Спайність  | досконала              |
| Злам       | зернистий, землистий   |
| Колір      | білий                  |
| Риска      | біла                   |
| Прозорість | прозорий               |
| Щільність  | 1,99 г/см <sup>3</sup> |

**Діагностичні ознаки:** добре розчинна у воді, негігроскопічна, забарвлює полум'я в яскравий жовтий колір, смак гіркуватий, охолодний.

**Форми знаходження** в природі. Мінерал трапляється в природі зрідка у вигляді кірок у тріщинах порід, дрібних голчастих кристалів або щільних зернистих і землистих мас.

**Походження** екзогенне. Утворюється в умовах сухого клімату на окраїнах курганів стародавніх міст, фортець, у місцях колишніх стоянок тварин тощо; внаслідок розкладання органічних решток біогенним шляхом.

**Родовища.** Поклади знайдено в пустелях Чилі, в Індії, США, на Кавказі, в Середній Азії, Криму та ін.

**Застосовують** як азотно-калійне добриво в сільському господарстві, для виробництва вибухових речовин, у хімічній промисловості.

**АВГІТ**  $(Ca^{2+}, Na^+)(Mg^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+})[(Al, Si)_2O_6]$  (інколи містить Mn, Ti, Cr). Назва його походить від грецького слова αὐγή — блиск. Складний мінерал, містить надлишок MgO,  $Fe_2O_3$ , збагачений  $Al_2O_3$  (4 – 9 %). Авгіт важливий породоутворювальний мінерал основних і ультраосновних магматичних порід, внаслідок вивітрювання якого формуються мінерали ґрунтів.

#### Фізичні властивості

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| Блиск      | скляний, на гранях близький до перламутрового |
| Твердість  | 5,0 – 6,0                                     |
| Спайність  | досконала                                     |
| Злам       | нерівний до раковистого                       |
| Колір      | чорний, зеленкувато- і бурувато-чорний        |
| Риска      | сіра або сірувато-зелена                      |
| Прозорість | непрозорий                                    |
| Щільність  | 3,3 – 3,6 г/см <sup>3</sup>                   |

**Діагностичні ознаки:** чорний, зеленкувато- і бурувато-чорний колір, короткопризматичні, діжкоподібні кристали в основних породах магматичного походження. В кислотах не розчиняється.

**Різновиди:** листуватий авгіт — діалаг, звичайний авгіт — темно-зеленого кольору, базальтичний авгіт — чорного кольору.

**Форми знаходження** в природі. Кристали, суцільні зернисті агрегати.

**Походження** магматичне. Характерний породоутворювальний мінерал основних і ультраосновних магматичних породах. У корі гіпергенезу нестійкий, підлягає вивітрюванню з утворенням карбонатів, гідроксидів, каолініту, хлориту, тальку.

**Родовища.** Поклади є в Росії (Урал), Чехії.

**СЕРПЕНТИН**  $Mg_6(OH)_8[Si_4O_{10}]$  («змійовик», азбест, «гірський льон»). Мінерал одержав назву від латинського слова serpens — змія, тобто смугаста гірська порода, поверхня якої за малюнком та кольором нагадує шкіру гадюки.

**Хімічний склад, %:** MgO – 4,3,  $H_2O$  – 18,9,  $SiO_2$  – 44,1, містить домішки Mn, Fe, Al, Cr, Ni.

#### Фізичні властивості

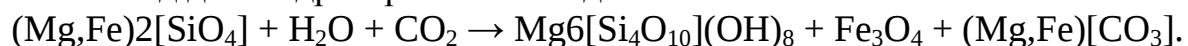
|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| Блиск      | жирний, восковий, шовковистий                 |
| Твердість  | 2,5 – 3,0                                     |
| Спайність  | досконала                                     |
| Злам       | раковистий, скалкуватий                       |
| Колір      | темно-зелений, жовто-зелений, бурувато-чорний |
| Риска      | біла або зеленкувата                          |
| Прозорість | непрозорий                                    |
| Щільність  | 2,5 – 2,7 г/см <sup>3</sup>                   |

**Діагностичні ознаки:** жирний блиск, зеленкуватий відтінок.

**Різновиди:** антигорит – листуватий серпентин; хризотил – волокнистий серпентин; офіта – жовто-зелений серпентин із восковим блиском; лизардит – щільний серпентин. Тонковолокнистий хризотил називають азбестом.

**Форми знаходження** в природі. Щільні прихованокристалічні маси, дрібні зерна.

**Походження** серпентину пов'язане з метаморфізмом ультра-основних (дунітів, перидотитів, піроксенів) і карбонатних порід. Процес серпентинізації відбувається під дією гідротермальних вод на оливін:



**Родовища.** Поклади є в Росії (Середній і Південний Урал, Північний Кавказ), у Казахстані, Австрії, Канаді, Швейцарії, Німеччині.

**Застосовують** мінерали групи серпентину як магнезійні добрива (ефективні під цукрові буряки); у промисловості — для виробництва сполук магнію, у будівництві. Азбест використовують у виробництві вогне- і кислототривких матеріалів, картону, прядива для спеціальних костюмів. Азбест небезпечний для людини — чинить канцерогенну дію.

**ТАЛЬК**  $Mg_3(OH)_2[Si_4O_{10}]$ .

**Хімічний склад, %:** Mg – 31,7,  $SiO_2$  – 63,5,  $H_2O$  – 4,8.

**Діагностичні ознаки:** низька твердість, жирний на дотик, зелений колір, цілком досконала спайність, вогнетривкий, не розчинний у воді й органічних розчинниках.

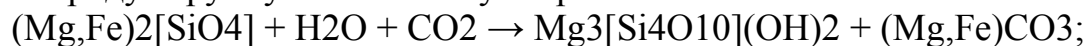
**Різновиди:** стеатит (жировик) — щільний нешаруватий тальк.

**Форми знаходження** в природі. Трапляється у вигляді листуватих, лускуватих, суцільних твердих мас.

**Фізичні властивості**

|            |                                              |
|------------|----------------------------------------------|
| Блиск      | жирний, перламутровий                        |
| Твердість  | 1,0                                          |
| Спайність  | цілком досконала                             |
| Злам       |                                              |
| Колір      | нерівний білий, світло-сірий, світло-зелений |
| Риска      | біла                                         |
| Прозорість | непрозорий, просвічує в тонких листочках     |
| Щільність  | 2,7 – 2,8 г/см <sup>3</sup>                  |

**Походження** метаморфічне (за рахунок метаморфізму доломітів), наслідок гідротермальної переробки багатих на магній ультра-основних порід, а також продукт руйнування оливину і піроксенів:



Оливін Тальк Брейнерит



Доломіт Тальк Кальцит

**Родовища.** Поклади є в Росії (Урал, Східні Саяни), Китаї, Канаді, Австрії.

**Застосовують** у паперовій, текстильній, гумовій, шкіряній промисловості, у сільському господарстві — як наповнювач при виробництві отрутохімікатів. Тальк — основний наповнювач інсектицидних дустів, які використовують для обпилення, наповнювач інсектицидних і фунгіцидних порошків і пиловатих протруйників насіння. Неотруйний.

**ВЕРМИКУЛІТ**  $(\text{Mg}, \text{Fe}_2^+, \text{Fe}_3^+)(\text{OH})_2[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ . Вермикуліт (від лат. *vermiculus* — черв'ячок) під час швидкого нагрівання розщеплюється на черв'якоподібні відокремленості.

**Хімічний склад, %:**  $\text{MgO}$  — 14 – 25,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 3 – 17,  $\text{FeO}$  — 1 – 3,  $\text{SiO}_2$  — 34 – 42,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 10 – 17,  $\text{H}_2\text{O}$  — 8 – 18,  $\text{K}_2\text{O}$  — до 5,  $\text{NiO}$  — до 11.

#### Фізичні властивості

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| Блиск     | жирний, перламутровий                |
| Твердість | 1,0 – 1,5                            |
| Спайність | досконала                            |
| Злам      | нерівний                             |
| Колір     | бурий, жовто-бурий, золотисто-жовтий |
| Риска     | біла                                 |
| Щільність | 2,0 – 3,0 г/см <sup>3</sup>          |

**Діагностичні ознаки:** відсутність пружності листочків, внаслідок нагрівання розщеплюється на листочки і збільшується в об'ємі в 20 – 30 разів.

**Форми знаходження** в природі. Трапляється у вигляді розсипів, лускуватих, листуватих, щільних агрегатів.

**Походження** екзогенне — внаслідок гідролізу біотиту, флігопіту; гідротермальне.

**Родовища.** Поклади є в Казахстані, Росії (Мурманська область).

**Застосовують** як звуко- і теплоізоляційний, мастильний, водовбирний матеріал. У сільському господарстві — для поліпшення структури важких ґрунтів, як субстрат при вирощуванні рослин на живильних середовищах.

**ГЛАУКОНІТ**  $\text{K}(\text{Fe}_3^+, \text{Al}, \text{Fe}_2^+, \text{Mg})_2(\text{OH})_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Назва походить від грецького слова *γλαυαός* — блакитно-зелений.

**Хімічний склад.** Вміст основних компонентів у типових глауконітах коливається в таких межах, %:  $\text{SiO}_2$  — 45,0 – 58,65,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 0,56 – 20,39,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 6,42 – 27,90,  $\text{FeO}$  — 0,49 – 9,58,  $\text{MgO}$  — 1,77 – 6,22,  $\text{CaO}$  — 0,25 – 5,43,  $\text{K}_2\text{O}$  — 2,07 – 7,58,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,01 – 3,34,  $\text{H}_2\text{O}$  — 5,70 – 13,70.

#### Фізичні властивості

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| Блиск     | матовий, скляний, жирний          |
| Твердість | 2,0 – 3,0                         |
| Спайність | досконала                         |
| Злам      | нерівний                          |
| Колір     | темно-зелений, зеленкувато-чорний |
| Риска     | зелена                            |
| Щільність | 2,2 – 2,8 г/см <sup>3</sup>       |

**Діагностичні ознаки:** темно-зелений колір, низька твердість, залягання в породах морського походження.

**Форми знаходження** в природі. Трапляється в осадових породах у вигляді зерен правильної форми; в пісковиках — як цементувальний матеріал; часто — у вигляді глауконітового піску.

**Походження** осадове — утворюється в морях, океанах внаслідок перетворення біотиту в морській воді; можливе біогенне.

Під час вивітрювання глауконіту утворюються карбонати, глинисті мінерали, гідроксиди, в тім числі гідрогетит.

**Родовища.** Поклади є в Україні, Росії, Казахстані.

**Застосовують** для виробництва дешевої фарби; в сільському господарстві — як калійне добриво.

**КАОЛІНІТ**  $\text{Al}_4(\text{OH})_8[\text{Si}_4\text{O}_{10}]$ . Назва походить від назви гори Каулінг (Китай), що складена з цієї білої глини. Каолініт входить до колоїдної фракції ґрунтів. Він не набухає, тому ґрунти, що містять його, мають сприятливі фізико-механічні властивості, добру водопроникність.

**Хімічний склад, %:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 39,5,  $\text{SiO}_2$  — 46,5,  $\text{H}_2\text{O}$  — 14,0, містить домішки  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  та ін.

Серед глинистих мінералів має найпростішу будову — двошарову. Кристалічна структура його представлена двошаровими пакетами. Кожен пакет складається з шару силіцієвокисневих тетраедрів і алюмогідроксильних октаедрів (1 : 1). Відстань між пакетами стала і становить 0,72 нм. Такі кристалічні ґратки належать до нерухомого «ненабухаючого» типу. Це пов'язано з міцними водневими зв'язками між пакетами.

Питома поверхня мінералу становить 25 – 30 м<sup>2</sup>/г. Йому властива висока дисперсність. Ємність катіонного обміну каолініту невисока (10 – 15 мг-екв/100 г мінералу).

#### **Фізичні властивості**

|            |                                            |
|------------|--------------------------------------------|
| Блиск      | перламутровий, жирний, матовий             |
| Твердість  | 1,0 – 2,5                                  |
| Спайність  | цілком досконала в одному напрямку         |
| Злам       | землистий                                  |
| Колір      | білий з жовтуватим або сіруватим відтінком |
| Риска      | біла                                       |
| Прозорість | непрозорий                                 |
| Щільність  | 2,6 г/см <sup>3</sup>                      |

**Діагностичні ознаки:** жирний на дотик, забруднює руки, тонкі лусочки мають перламутровий блиск, у сухому стані жадібно поглинає воду, у вологому — утворює надзвичайно пластичні маси.

**Форми знаходження** в природі. Щільні, а також землисті маси.

**Походження** екзогенне внаслідок вивітрювання польових шпатів, слюд, цеолітів; гідротермальне.

Стійкий до вивітрювання в умовах помірного клімату, в теплих і вологих умовах піддається руйнуванню.

**Родовища.** Поклади є в Україні (Часівярське в Донецькій області, Глуховецьке у Вінницькій обл.), Росії (Урал), Грузії (Кавказ).

**Застосовують** для виготовлення фарфорового та фаянсового посуду; як наповнювач у виробництві паперу, лінолеуму, як будівельний матеріал. У сільському господарстві — як інертний наповнювач у виробництві інсектицидів і фунгіцидів. Неотруйний.

**НЕФЕЛІН**  $\text{Na}_3\text{K}[\text{AlSiO}_4]_4$ . Назва походить від грецького слова νεφέλη — хмара, внаслідок того, що під час обробки кислотою він стає каламутним і драглистим.

**Хімічний склад, %:**  $\text{SiO}_2$  — 41,48 – 46,10,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 31,07 – 33,99,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 15,67 – 17,25,  $\text{K}_2\text{O}$  — 3,66 – 6,57, незначні кількості  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Cl, F та  $\text{H}_2\text{O}$ .

#### **Фізичні властивості**

|            |                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------|
| Блиск      | скляний, жирний                                                        |
| Твердість  | 5 – 6                                                                  |
| Спайність  | недосконала                                                            |
| Злам       | нерівний, раковистий                                                   |
| Колір      | сірувато-білий, сірий з жовтуватим, буруватим, червонуватим відтінками |
| Риска      | біла                                                                   |
| Прозорість | прозорий, непрозорий                                                   |
| Щільність  | 2,6 г/см <sup>3</sup>                                                  |

**Діагностичні ознаки:** жирний блиск, велика твердість, відсутність спайності, легко розкладається кислотами. Він ніколи не трапляється разом з кварцом.

**Форми знаходження** в природі. Трапляється у вигляді суцільних зернистих мас.

**Походження** магматичне, пегматитове.

Нефелін — породоутворювальний мінерал у лужних інтрузивних і ефузивних породах. Формується в бідних на кремнезем породах, де кремнезему недостатньо для виникнення польових шпатів.

У зоні вивітрювання нестійкий. У процесі вивітрювання утворюються слюди, глинисті мінерали, карбонати, гідрослюди.

Нефелін є джерелом соди в ґрунті.

**Родовища.** Поклади є в Росії (Урал, Кольський півострів), Норвегії, Румунії, Канаді, Ірландії, США.

**Застосовують** мінерал у хімічній промисловості для виробництва соди, алюмінію, в скляній, фарфоровій промисловості. У сільському господарстві — як калійне добриво. Нефелінові відходи можна використовувати як меліоранти на кислих ґрунтах, як джерело калію для рослин, в основному на торф'янистих ґрунтах, які знаходяться поблизу місця виробництва. Ці відходи містять 3,5 –

4,5 %  $K_2O$ , який засвоюється рослинами дещо гірше, ніж із водорозчинних солей.

**ГАЛІТ  $NaCl$ .** Назву дав у 1847 р. Глокер за грецьким словом ἅλς — сіль або море, оскільки галіт виділяється під час випаровування морської води.

**Хімічний склад, %:** Na — 39,4, Cl — 60,6, іноді містить вкраплення глинистих часточок, органічних речовин і гіпсу, хлориду калію, магнію.

**Фізичні властивості**

|            |                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------|
| Блиск      | скляний, на вивітрених поверхнях – жирний           |
| Твердість  | 2,0 – 2,5                                           |
| Спайність  | досконала в трьох напрямках                         |
| Злам       | рівний, раковистий, зернистий                       |
| Колір      | білий, за наявності домішок — сірий, рожевий, бурий |
| Риска      | біла                                                |
| Прозорість | прозорий або просвічує                              |
| Щільність  | 2,1 – 2,2 г/см <sup>3</sup>                         |

**Діагностичні ознаки:** солоний смак, мала твердість, цілком досконала спайність по кубу, добре розчиняється у воді, забарвлює полум'я в жовтий колір.

**Різновиди:** кам'яна сіль — утворилася в минулі геологічні періоди, часто вкрита пластами глин та інших гірських порід; самосадна сіль — утворюється донині на дні водних басейнів у районах сухого і жаркого клімату.

**Форми знаходження** в природі. Суцільні зернисті, щільні, стовп-часті маси, друзи.

**Походження** осадове — це хімічний осад озер і мілких морських басейнів. Галіт може утворювати вицвіти на поверхні ґрунтів за близького рівня залягання мінералізованих підґрунтових вод.

**Родовища.** Поклади є в Україні (Артемівське — Донбас, Солотвіно — Закарпаття, Слов'яно-Бахмутське — м. Слов'янськ), Росії (Солікамське — Пермська область), Німеччині (Стасфуртське), Польщі (Величка).

**Застосовують** як сировину для хімічної промисловості, харчовий продукт, у зоотехнії. У разі накопичення в ґрунтах може спричинювати їх засолення.

**СИЛЬВІН  $KCl$ .** Назва походить від «Sal digestivus Sylvii» — травна сіль Сільвіуса (від латинізованого імені Сільвій, голландського лікаря й хіміка Франціска де ля Бое)

**Хімічний склад, %:** K — 52,5, Cl — 47,5, як домішки часто містить  $NaCl$ .

**Діагностичні ознаки:** невелика твердість, легко розчиняється у воді, гірко-солоний пекучий смак, забарвлює полум'я в фіолетовий колір.

**Форми знаходження** в природі. Трапляється у вигляді землистих, щільних, зернистих мас.

**Походження** осадове – хімічний осад морів, озер, а також продукти сублімації при вулканічних виверженнях.

**Родовища.** Поклади розвідані в Україні (Калуське), Росії (Солікамське), Казахстані (Мертві солі).

Застосовують у хімічний і скляний промисловості, в сільському господарстві для виготовлення калійних добрив. Сильвін, який містить як домішки NaCl, називають сильвінітом.

#### **Фізичні властивості**

|            |                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Блиск      | скляний                                                                                      |
| Твердість  | 1,5 – 2,0                                                                                    |
| Спайність  | досконала                                                                                    |
| Злам       | рівний, раковистий, зернистий                                                                |
| Колір      | білий чи безбарвний, за наявності домішок – червоний, бурий, жовтий, цегляно-червоний, синій |
| Риска      | біла                                                                                         |
| Прозорість | прозорий, просвічує                                                                          |
| Щільність  | до 2,0 г/см <sup>3</sup>                                                                     |

#### **4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДО ПМК 1**

1. Бетехтин А. Г. Курс минералогии : учебное пособие. М. : КДУ, 2007. 721 с.
2. Ґрунтознавство з основами геології : навчальний посібник / О.Ф. Гнатенко, М. В.Капштик, Л. Р.Петренко, С. В. Вітвицький– К.: Оранта, 2005. – 648 с.
3. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос, 2000. 416 с.
4. Кратенко Л.Я. Загальна геологія: Навчальний посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. 352 с.
5. Лазаренко Є. К. Курс мінералогії. К.: Вища школа, 1970. 325 с.
6. Лазаренко Є. К., Винар О. М. Мінералогічний словник. К.: Наукова думка, 1975. 244 с.
7. Малюк Т.В. Ґрунтознавство з основами геології : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.090101 - «Агрономія», ОКР «Бакалавр». ТДАТУ, 2014. 98 с.
8. Митчелл Р.С. Названия минералов. М.: Мир, 1982. 186 с.
9. Назаренко І.І. Ґрунтознавство з основами геології : підручник / І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Нікорич. –Ченівці: Книги-XXI, 2006. 504 с.
10. Паранько І.С., Сіворонов А.О., Мамедов О. Геологія з основами геоморфології. Навчальний посібник. – Кривий Ріг: Мінерал, 2008. 373 с.
11. Павлишин В. І. Основи кристалохімії мінералів. – К.: ВЦ«Київський університет», 1998. 411 с.

11. Свинко Й.М., Сивий М.Я. Геологія: підручник. – К.: Либідь, 2003. – 480 с.
12. Скакун Л. З. Мінералогія. Конспект лекцій . Ч. 1. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 82 с.

## **5. ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ДО ПМК 2**

**Самостійна робота виконується за темою:** «Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів області України»

### **ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

*(номер варіанту - порядковим номером студента згідно журналу відвідування занять):*

1. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Запорізької області
2. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Херсонської області
3. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Миколаївської області
4. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Одеської області
5. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Дніпропетровської області
6. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Донецької області
7. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Київської області
8. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Кіровоградської області
9. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Харківської області
10. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Чернігівської області
11. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Житомирської області
12. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Полтавської області
13. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Вінницької області
14. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Сумської області
15. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Львівської області

16. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Рівненської області
17. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Закарпатської області
18. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Волинської області
19. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Тернопільської області
20. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів АР Крим
21. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів Чернівецької області ґрунтів
22. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Івано-Франківської області
23. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Черкаської області
24. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Хмельницької області
25. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Карпат
26. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів прибережних морських зон України
27. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Асканія-Нова
28. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Михайлівської цілини
29. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Олешківських пісків
30. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів Розточчя
31. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів о. Хортиця
32. Охарактеризувати природні фактори ґрунтоутворення та особливості будови профілів ґрунтів

## **6. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

**Розкриття теми самостійної роботи слід проводити за наступним планом:**

1. Розташування області та регіону
2. Клімат
3. Рельєф
4. Материнські породи

5. Рослинність
6. Поверхневі і ґрунтові води
7. Процеси ґрунтоутворення
8. Типи ґрунтів (для області – основні зональні)
9. Особливості будову профілю зональних ґрунтів:
  - забарвлення горизонтів та його зв'язок з процесами ґрунтоутворення
  - особливості хіміко-мінералогічного складу горизонтів ґрунту
  - новоутворення (у тому числі хімічного та біогенного походження)
  - включення
  - гранулометричний склад
  - складання
  - структура
  - інші морфологічні особливості
10. Обґрунтувати зв'язок між морфологічними особливостями профілю ґрунту та факторами ґрунтоутворення

**Географічне положення області.** Відмічають приналежність місця розташування ґрунтового розрізу до певної фізико-географічної території (зони, підзони, провінції, фації, області, під області, району).

**Клімат.** В межах України виділено чотири кліматичних регіони (Північний, Південний, Середземноморський та Гірський), кожен з яких значно відрізняється показниками температури та періодичності опадів.

Північна кліматична область збігається із зонами Полісся й Лісостепу та знаходиться під впливом вологих циклонів. Середні температури найхолоднішого місяця (січня) варіюють від  $-6,5$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ , найтеплішого (липня) від  $+15,5$  до  $+20,5^{\circ}\text{C}$ , а кількість опадів змінюється від 480 до 690 мм.

Північна кліматична зона характеризується найбільшим рівнем інсоляції, значною посушливістю і знаходиться під впливом антициклонів. Абсолютні висоти її території незначні (10-150 м), середні температури найхолоднішого місяця (січня) варіюють від  $-2$  до  $-7^{\circ}\text{C}$ , найтеплішого (липня) від  $+21,5$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ , а кількість опадів змінюється від 370 до 465 мм.

Середземноморська кліматична область займає невелику територію Південного берегу Криму, яка з півночі захищена від впливу холодних повітряних мас горами. Клімат такого типу характеризується середньою зимовою температурою  $+1^{\circ}\text{C}$ , а влітку протягом 3-4 місяців понад  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Гірська кліматична область включає Українські Карпати та Кримські гори, а характерною її особливістю є наявність вертикальної поясності. Це виявляється у змінах температури і ландшафтів залежно від висоти гір. В гірних умовах випадає багато річних опадів (745-1450 мм). Середньорічна температура є невисокою, а саме в Карпатах –  $+4,5^{\circ}\text{C}$ , а в Криму –  $+6^{\circ}\text{C}$ . Зими в Карпатах багатосніжні, сніговий покрив лежить з жовтня до травня.

Регулярне чергування впливу західного (вологого атлантичного) і східного (сухого континентального) повітря в умовах переважно рівнинної території України викликає часті зміни циклонічної й антициклонічної діяльності. Влітку це впливає на заміну теплих повітряних мас більш вологими

та помірно-теплими атлантичними, а взимку – теплих атлантичних мас холодними, що надходять з півночі і Сибіру.

Внаслідок дії вищезначених кліматичних факторів на території України виділяють чотири агрокліматичні зони, які поступово змінюють одна одну. Так, у північно-західній частині розміщується тепла зона із достатньою вологістю. На південний схід від неї простягається тепла зона із середньою вологістю. Далі у південно-східному напрямку знаходиться дуже тепла посушлива зона, а уся південна частина країни розміщена в помірно-жаркій посушливій зоні.

Характеристика кліматичних умов наводиться у вигляді тексту і таблиць, посилаючись на документи, наявні у господарстві та за даними регіональних, місцевих і власних метеопостів і метеостанцій, а також за довідковою літературою з характеристики природних умов заданої області.

Основні показники з характеристики кліматичних умов господарства наводяться у вигляді табличного матеріалу (табл. 4, 5), після чого наведені показники природно-кліматичних умов аналізуються за їх можливим позитивним або негативним впливом на якісний стан ґрунтів та рослин.

Таблиця 4

Середні багаторічні показники по метеостанції \_\_\_\_\_  
( назва станції )

| Показник                                      | Місяць |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | За рік |
|-----------------------------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|
|                                               | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |        |
| Сума атмосферних опадів, мм                   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |
| Температура повітря, °С                       |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |
| Сума температур:<br>> 5°С<br>> 10°С           |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |
| Кількість вітряних днів з швидкістю > 15 м/хв |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |

Дата перших осінніх приморозків у повітрі \_\_\_\_\_, на ґрунті \_\_\_\_\_

Дата останніх приморозків у повітрі \_\_\_\_\_, перших на ґрунті \_\_\_\_\_

Тривалість вегетаційного періоду в днях.

Таблиця 5

Основні кліматичні показники \_\_\_\_\_ за даними \_\_\_\_\_ метеостанції.  
( назва господарства ) ( назва метеостанції )

| Середня температура повітря, °С |       |       | Середня кількість опадів, мм |                                 | Сума активних температур (> 10°С) | Гідро-термічний коефіцієнт (ГТК) |
|---------------------------------|-------|-------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Річна                           | Січня | Липня | Річна                        | За період з температурою > 10°С |                                   |                                  |
|                                 |       |       |                              |                                 |                                   |                                  |
|                                 |       |       |                              |                                 |                                   |                                  |

**Рельєф.** Вказують особливості геоморфологічної будови території, а саме: форми рельєфу, займана ними площа, довжина, оцінки абсолютних і відносних висот, головні вододіли, форма й крутість схилів, наявність ярів,

обривів, вимоїн із вказівкою їхньої довжини й глибини, штучні форми рельєфу й ін.).

Вказують тип земної поверхні переважаючої в області за крутизною: рівнинний плоский, рівнинний хвилястий, рівнинно-пагорбковий, пагорбковий, гористий, гірський.

Відмічають рельєф різних порядків у залежності від величини форм і сил, які його сформували: найдрібніший, дуже дрібний, дрібний, середній, крупний:

- Найдрібніший – нанорельєф – декілька сантиметрів (борозни, брижі).
- Дуже дрібний з висотою 1 – 2 м (ритвини, дрібні промоїни).
- Дрібний – мікрорельєф – площа до сотень квадратних метрів, висота до декількох метрів (карстові лійки, "степні блюдця" та ін.).

– Середні форми рельєфу – мезорельєф – вимірюються за протяжністю тисячами кілометрів при глибині розчленування до 200 м (пагорби, бугри, гребені, гряди невисоких узвиш, неглибокі яри, балки).

– Крупні форми рельєфу – макрорельєф – характеризуються площею у сотні і тисячі квадратних кілометрів і розчленуванням по глибині 200 – 2000 м (гірські хребти, гори, гірські масиви – позитивні форми рельєфу, великі долини, западини – негативні форми рельєфу).

Кількість елементів мікрорельєфу на одиницю площі вказують за градаціями: 0 – відсутні, 1 – мало (до 25 %), 2 – багато (25-50 %), 3 – дуже багато (> 50 %).

При описі схилів вказують їх експозицію, форму та крутизну, мікро- та нанорельєф.

За крутизною схили поділяють на:

- |                              |                                |                               |
|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 – Слабкопохилі ( $1-3^0$ ) | 3 – Слабкопокаті ( $5-7^0$ )   | 6 – Слабкокруті ( $12-25^0$ ) |
| 2 – Похилі ( $3-5^0$ )       | 4 – Покаті ( $7-10^0$ )        | 7 – Круті ( $24-45^0$ )       |
|                              | 5 – Сильнопокаті ( $10-12^0$ ) | 8 – Дуже круті ( $> 45^0$ )   |

**Стан поверхні ґрунту.** Характеризується наявністю уламків гірських порід, брил, виходу на поверхню щільних порід, а також наявністю рослинних залишків, пеньків, стежок, тріщин, кірки, ознак гідроморфності (перезволоження) та галогенності (засолення).

Ступінь кам'янистості (валунності) ґрунтів визначають за градацією (% від загальної поверхні ґрунту на типовій ділянці площею  $1-3 \text{ м}^2$ ):

- некам'янисті – вміст каміння не перевищує 0,5%,
- слабо кам'янисті – 0,5–10%,
- середньо кам'янисті – 10–30%,
- сильнокам'янисті – > 30%.

Ступінь щебенистості (галечникуватості) визначають за градацією (% від загальної поверхні ґрунту на типовій ділянці площею  $1 \text{ м}^2$ ):

- нещебенисті – до 10 %,
- слабощебенисті – 10–30 %,
- середньощебенисті – 30–50 %,
- сильнощебенисті – > 50 %.

Хрящуватість (гравійність) визначають гранулометричним аналізом за вмістом часток діаметром  $> 1$  мм (скелет ґрунту). Якщо їх кількість становить понад 10 % від наважки ґрунту, взятої для аналізу, то ґрунт відносять до хрящуватих.

Для поділу уламків за окатаністю, формою і розміром використовують наступну класифікацію (Михайлов, 1975):

| Діаметр, см | Крупнозем кутуватий | Крупнозем окатаний |
|-------------|---------------------|--------------------|
| 0,1 – 1     | Хрящ                | Гравій             |
| 1 – 10      | Щебінь              | Галька             |
| 10 – 100    | Каміння             | Валуни             |

Ступінь вивітреності уламків визначають за такою градацією:

- невивітрені (уламки тверді, монолітні, розколюються важко, поверхня сколу свіжа);
- слабковивітрені (уламки тверді, зовні монолітні, розколюються важко, поверхня сколу свіжа),
- вивітрені (уламки легко кришаться, при стисканні розпадаються на окремі зерна, вкриті плівкою),
- сильновивітрені (уламки відрізняються за кольором, фактурою, ріжуться ножом, їх неможливо цілими вилучати з ґрунту).

Вихід кристалічних або твердих порід на поверхню описують, вказуючи їх назву і ступінь зайнятості (%) досліджуваної площі за градацією:

- незначна – до 5 %,
- слабка – 5 – 10 %,
- середня – 10 – 25 %,
- сильна – 25 – 50 %,
- дуже сильна –  $> 25$  %.

Характеризуючи тріщини, промиви, ритвини вказують їх ширину, глибину, довжину, відстань між ними та їх кількість.

Розрізняють поверхню:

- із відсутністю стежин
- із слабкою стежинністю – до 10 % поверхні під стежинами,
- із середньою стежинністю – 10 - 25 %,
- із сильною стежинністю –  $> 25$  %.

При описі ріллі звертають увагу на характер її поверхні. За Б.Г. Розановим (1975) розрізняють наступні форми поверхні:

- комкувата – вирівняна поверхня, що складена комкуватими агрегатами,
- гребневидна – регулярно вирівняна поверхня з гребенями, утвореними унаслідок оранки, культивування, що представлені комкувато-пилуватою сумішшю агрегатів,
- брилиста – нерівномірно нерівна поверхня з брилами, утвореними при оранці,
- кіркова – поверхня ґрунту вкрита кіркою.

Крім того необхідно звертати увагу на стан поверхні меліорованих і рекультивованих земель. При описанні перших відмічають присутність каналів,

їх глибину, ширину, наявність колекторно-дренажної системи, її тип (закрита, відкрита), глибину і стан колекторів (наявність охристості, солепрояву тощо); других – звертають увагу на наявність запливи поверхонь, пов'язаних з локальним поверхневим перезволоженням, тріщин, солепроявів тощо.

**Грунтотвірні (материнські) породи.** За генезисом ґрунтоутворюючі породи поділяються на такі категорії: елювіальні, делювіальні, пролювіальні, алювіальні, озерні, льодовикові, леси й лесоподібні суглинки, еолові й морські.

Елювіальним породами називають продукти вивітрювання вихідних гірських порід, які залягають на місці їх утворення.

Делювіальні відклади – це пухкі продукти вивітрювання різних порід, що перевідкладені водою. Займають вони шлейфи схилів, понижені місця, характеризуються слабкою шаруватістю матеріалу.

Пролювіальні відклади утворюються в гірських областях в результаті дії потужних, але короточасних потоків зливових, талих, снігових і льодовикових од (селеві потоки). Гранулометричний склад представлений погано відсортованими продуктами вивітрювання, включаючи грубі уламки.

Колювіальні відклади – це відклади на схилах чи біля підніжжя гір у вигляді осипів та обвалів. Характеризуються різноманітним гранулометричним складом, аж до кам'янистого.

Алювіальні відклади – як правило утворюються внаслідок дії постійних водних потоків у долинах річок.

Озерно-алювіальні відклади – формувались на низьких рівнинах внаслідок весняних повеней та розливів, коли після спаду води утворювались тимчасові водоймища.

Льодовикові відклади представлені моренами, флювіогляціальними та льодовиково-озерними відкладами.

Покривні суглинки – поширені в зоні льодовикових відкладів і розглядаються як відклади при льодовикових розливах талих вод.

Еолові відклади – утворюються завдяки діяльності вітру – розвіювання та акумуляції дрібнозему.

Леси і лесоподібні суглинки мають різний генезис, є найбільш розповсюдженими ґрунтотвірними породами в Україні.

Морські відклади – формуються внаслідок переміщення берегової лінії морів, явищ трансгресії й регресії. На них утворюються засолені ґрунти.

**Рослинний покрив та його стан.** Відзначаються основні форми природної рослинності заданої області їх розповсюдження тощо, співвідношення окремих груп рослин, наявність рослин-індикаторів кислих або лужних умов ґрунтового середовища, засоленості, осолонцювання, забезпеченості поживними речовинами.

При характеристиці трав'яного покриву описують загальний стан (розвиненість, висоту тощо).

При закладанні розрізу на орних землях відмічають вид культурних рослин, їх стан, а також наявність бур'янів, їх видовий склад.

При описі штучних кормових угідь стан покриву характеризують між іншим також видимістю тваринами. Розрізняють наступні поверхні угідь:

слабко вибиті (рослини пригнічені, слабо вегетують, травостій зріджений, проективне покриття 25 – 50 %), середньо вибиті (проектне покриття 10 – 20 %), сильно вибиті (проектне покриття <10%).

**Глибина залягання ґрунтових вод та їх якість.** Вплив ґрунтових вод на процес ґрунтоутворення виявляється при глибині їх залягання 5 – 7 м в глинистих і суглиннистих породах, 2 – 3 м – піщано-супіщаних. Тому при характеристиці ґрунту викривають ґрунтові води у вказаних інтервалах глибин.

При характеристиці гідрологічних особливостей досліджуваної області розташування господарства доцільно дотримуватися такої послідовності:

- наявність джерел надземної води (відстань до моря, наявність річок, озер, ставків, інших штучних водоймищ, тощо);
- загальний напрямок та характер течії річок;
- короткі відомості про найбільші річки району (довжина, висота і місце витоку, основні притоки);
- підземні води (глибина залягання, характер і ступінь мінералізації, наявність гігроморфних та оглеєних ґрунтів).

В кінці слід зробити висновок щодо впливу умов гідрології на ґрунтоутворення, ступінь розвитку гідроморфності або автоморфності ґрунтів, ступінь засолення, життєдіяльність певних груп рослин тощо.

Слід вказати походження ґрунтових вод (природне або штучне внаслідок зрошення або підтоплення), причини фактичного їх стану на час обстеження, відмічають їх колір, запах, смак, приблизну мінералізацію (прісні, солонуваті, солоні, сильносолоні).

За можливості вказують хімічний склад ґрунтових вод та співвідношення окремих іонів. За ступенем мінералізації розрізняють:

- Прісні (щільний залишок < 1 г/л);
- Слабкомінералізовані (1 – 3 г/л);
- Середньомінералізовані (3 – 10 г/л);
- Сильно мінералізовані (> 10 г/л).

**Процеси ґрунтоутворення.** Слід вказати всі процеси ґрунтоутворення, властиві ґрунтам області та надати їх характеристику.

**По Розанову виділяють наступні процесів:**

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

*Підзолистий процес* - це кислотний гідроліз продуктів ґрунтоутворення та мінералів, їх глибоке розкладання, розчинення та винос із верхніх горизонтів у нижні.

Підзолистий процес розвивається під покривом зімкнутого хвойного лісу, в якому світло розсіяного сонячного проміння настільки повно поглинається деревами, що не задовольняє вимог навіть невибагливим рослинам. Тому трав'яниста рослинність у такому лісі практично відсутня, а поверхня ґрунту покрита мертвим опадом або лісовою підстилкою.

Основним чинником цього процесу є фульвокислоти, які утворюються під час розкладу лісової підстилки (хвої) грибами.

Умовами підзолистого процесу є:

- низхідний тік ґрунтової вологи;
- наявність на поверхні ґрунту кислих продуктів розкладу органічної речовини;
- покрив хвойних або мішаних лісів, з відсутністю трав'янистої рослинності;
- диференціація ґрунтової товщі на елювіальний та ілювіальний горизонти;
- збагачення верхніх горизонтів тонкодисперсним кремнеземом ( $\text{SiO}_2$  як нерозчинна сполука залишається у верхній частині профілю);

Опідзолювання – це кислотний гідроліз мінеральної частини ґрунту з виносом розчинних продуктів руйнування з верхньої частини профілю в нижню в умовах промивного типу водного режиму.

ППГ у чистому вигляді відбувається під зімкнутими тайгово-шиpielковими лісами (як правило ялинковими), де трав'яна рослинність відсутня, або дуже зріджена, а поверхня вкрита мохово-лишайниковим покривом. Ґрунтотворення відбувається переважно на бідних безкарбонатних льодовикових породах в умовах промивного типу водного режиму. Лісова рослинність посилює промивний тип водного режиму ґрунту (побічний вплив), обумовлює особливі процеси гуміфікації, кислотного гідролізу мінеральної частини ґрунту:

З багатовалентними катіонами гумус утворює розчинні орґано-мінеральні сполуки (хелати). Унаслідок промивного водного режиму в умовах кислого середовища з верхніх горизонтів ґрунту вилигується молекулярнорозчинний гумус, хелати, карбонати в нижню частину профілю, а також за його межі. Подалі здійснюється кислотний гідроліз первинних і вторинних мінералів. Низхідними токами води колоїдні продукти гідролізу мінералів (глинисті мінерали, гідрокисли заліза й алюмінію), органічні (гумус) і орґано-мінеральні колоїди (мул) у вигляді зелей, кальцій та інші основи виносяться з верхніх горизонтів униз. На певній глибині вони коагулюють, утворюючи горизонт вмивання колоїдів (ілювіальний горизонт). Завдяки чому цей горизонт надбає важкого гранулометричного складу, збагачується на мул, кальцій та інші основи полуторні окисли, має підвищену зв'язність, ущільненість, невисоку кислотність, стає водотривким.

У міру виносу з верхніх горизонтів колоїдів тут зростає відносний уміст нерозчинного продукту гідролізу силікатів, стійкого до хімічного руйнування – вторинного кварцу (опалу) у вигляді пилюватого борошнистого порошку, який називають кремнеземистою присипкою. Ця речовина надає верхній частині

грунту білястого кольору, який нагадує колір попелу. Звідки і походить назва горизонту – «підзолистий», тобто під колір попелу (російською – золи). Цей горизонт утворюється під лісовою підстилкою і називається горизонтом вимивання колоїдним (елювіальним або підзолистим горизонтом).

Його морфологічні ознаки: ясно-сірий, або білястий колір, збіднений на мулисті часточки, півтораоксиди ( $R_2O_3$ ), основи, елементи живлення, безструктурний або плитчастий, листуватий, легкого гранулометричного складу, має кислу реакцію.

Отже, ґрунт набуває диференційовану будову профілю за елювіально-ілювіальним типом.

В Україні підзолистий процес у чистому вигляді не проявляється.

*Дерновий процес* – процес нагромадження у ґрунті органічних і органо-мінеральних речовин через трансформацію корневих решток трав'янистої рослинності. Властивий всім ґрунтам, за винятком підзолів, у формуванні яких трав'яниста рослинність участі не бере.

Це процес гумусонакопичення. При ньому продукти ґрунтоутворення та розкладання органічних залишків залишаються на місці і накопичуються у верхніх шарах ґрунту.

Обов'язковими умовами дернового процесу є:

- відсутність промивання ґрунту та наявність трав'янистої рослинності.

- Присутність кальцію у верхній частині ґрунтового профілю сприяє нейтралізації кислих продуктів ґрунтоутворення та розкладу органічних залишків, переводить утворені сполуки в слабкорозчинні, коагулює колоїдну систему ґрунту, переводячи її в стан гелю.

- Відбувається утворення найбільш цінної зернисто-грудкуватої структури і горизонт набуває темно-сірого або чорного кольору. Поступово формується гумусо-аккумулятивний горизонт.

Відбувається під впливом трав'яної рослинності, формує ґрунти з аккумулятивним типом профілю і добре розвинутим гумусовим горизонтом.

Важливою особливістю дернового процесу є пошарове розташування корневих систем, висока зольність і багатий хімічний склад трав'яних решіток, компенсований під трав'яною рослинністю.

*Болотний процес* відбувається за умов тривалого надмірного перезволоження поверхневими або ґрунтовими водами під специфічною вологолюбною рослинністю (переважно сфагнумові мохи та напівкустарнички родини вересових).

На поверхні накопичується слабо розкладена органічна речовина, відбувається оглеєння мінеральної частини ґрунтового профілю, утворюються відновлені сполуки заліза, марганцю (мінеральна частина забарвлена у сизувато-зелений, іноді в блакитно-брудний колір, що є ознакою оглеєння).

Результатом болотного процесу може бути утворення торфових горизонтів.

Болотний (гідроморфний) процес розвивається під впливом болотної, головним чином, мохово-осокової рослинності в умовах постійного

перезволоження, що викликає оглеєння і накопичення органічних решток у вигляді торфу. В ґрунтовій товщі розвиваються анаеробні бактерії, що використовують органічну речовину як енергетичний матеріал, і кисень з окисних сполук, які внаслідок цього переходять у закисну форму. Цей процес гідроморфного відновлення ґрунтів називається оглеєнням, а збагачена закисними сполуками ґрунтова маса – глеєм, із сизуватим, синім чи зеленкуватим забарвленням, спричиненим наявністю відновленого заліза. У таких умовах відбувається накопичення й консервування органічної речовини, що приводить до наявності в ґрунті великих запасів азоту та фосфору. Під впливом болотного процесу 43 гідроморфного 43 я формуються інтразональні торф'яники, болотні і торф'яно-болотні ґрунти.

Суттю болотного ґрунтоутворного процесу є особлива трансформація в аеробних умовах рослинних органічних решток (торфоутворення) і мінеральної частини ґрунту (оглеєння).

*Солончаковий процес* - накопичення водорозчинних солей у верхній частині профілю ґрунту. Характерний для південних регіонів з посушливим кліматом, з близьким заляганням мінералізованих ґрунтових вод та засолених материнських або підстилаючи порід.

*Солонцевий процес* - це накопичення у верхньому шарі ґрунту катіонів обмінного натрію (понад 5%), який пептизує ґрунтові колоїди і переводить утворені сполуки у водорозчинну форму.

*Буроземоутворення* як функція взаємодії деревної та трав'янистої рослинності з материнськими породами у специфічних кліматичних умовах, зумовлених гумідним зволоженням, наявністю доброго внутрішньо-ґрунтового дренажу (Карпати, Закарпаття, Крим), призводить до найбільш інтенсивного накопичення гумусу, кислої реакції ґрунтового розчину рН водн. 3,5-4,5, незначної насиченості кальцієм і магнієм, значної насиченості алюмінієм, відсутності перерозподілу мулистих часток.

*Лесиваж* (лесивування, іллімерізація) – ЕГП, суть якого в пептизації, механічному переносі мулистого матеріалу з елювіального горизонту вниз за профілем і його акумуляції на деякій глибині у вигляді новоутворень (за їх наявність в ілювіальному горизонті він і діагностується). Вважається, що глинисті мінерали при цьому не порушуються, але це питання є дискусійним.

Для протікання лесиважу необхідно:

Порушення зв'язку між ґрунтовими частками;

Наявність чіткого вертикального або бокового (латерального) току вологи;

Наявність мулистого матеріалу у ґрунтоутворювальній породі (лесиваж на можливий на пісках

Наявність у ґрунті пор відповідного розміру і добра проникна здатність ґрунту (неможливий на стрічкових глинах)

**Типи ґрунтів України.**

Ґрунтовий покрив України характеризується значною неоднорідністю в генетичному розумінні (табл. 3).

Дерново-підзолисті ґрунти легкого гранулометричного складу – фонові для зони Полісся. Вони характеризуються незначною акумуляцією гумусу, слабкою насиченістю основами і кислою реакцією ґрунтового розчину.

Дернові оглеєні ґрунти залягають на знижених малодренованих територіях і характеризуються підвищеною акумуляцією гумусу у верхньому горизонті – 2,0-5,0 % залежно від гранулометричного складу, та ознаками оглеєння в профілі за рахунок застою підґрунтових вод. Дерново-карбонатні ґрунти характеризуються розвинутим до 50-60 см профілем, переважно нейтральною реакцією ґрунтового середовища –  $pH_{водн.} = 6,7-7,5$ , значним гумусонакопиченням – 2,2-3,7 % залежно від умісту фізичної глини.

Таблиця 6

### Структура ґрунтового покриву України

| Ґрунт                                 | Площа, тис. га |                |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
|                                       | с.-г. угіддя   | рілля          |
| Дерново-підзолистий                   | 2511,2         | 2209,9         |
| Дерновий оглеєний                     | 1674,2         | 691,0          |
| Дерново-карбонатний                   | 146,9          | 137,8          |
| Сірий лісовий                         | 2620,5         | 1985,6         |
| Темно-сірий опідзолений               | 1952,0         | 1867,7         |
| Чорнозем:                             |                |                |
| опідзолений                           | 2200,1         | 2048,0         |
| типовий                               | 7346,8         | 6997,8         |
| звичайний                             | 9250,0         | 7962,9         |
| південний                             | 3257,5         | 2993,8         |
| інші                                  | 2844,2         | 1579,6         |
| Темно-каштановий солонцюватий         | 1194,5         | 1090,3         |
| Каштановий солонцюватий               | 100,9          | 79,8           |
| Бурозем кислий                        | 307,3          | 85,0           |
| Буроземно-підзолистий кислий оглеєний | 105,8          | 44,8           |
| Лучно-буроземний кислий оглеєний      | 104,4          | 39,3           |
| Коричневий                            | 29,1           | 7,6            |
| Лучно-чорноземний і лучний            | 2996,0         | 935,7          |
| Лучно-каштановий солонцюватий         | 94,0           | 112,7          |
| Лучно-болотний і болотний             | 729,7          | 115,4          |
| Торфовища                             | 595,8          | 100,8          |
| Інші                                  | 1564,9         | 1387,9         |
| <b>Усього</b>                         | <b>41625,8</b> | <b>32473,4</b> |

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти залягають переважно в зоні Лісостепу. Мають гумусований до 45-55 см профіль з умістом гумусу в орному шарі 1,3-2,9 % залежно від гранулометричного складу та гідротермічних умов. Реакція ґрунтового розчину переважно кисла –  $pH_{сол.}$  складає 4,8-6,1. Ступінь насиченості основами невисокий – в середньому 55-80 % з домінуванням катіонів кальцію. Гідролітична кислотність знаходиться в межах 2,0-5,0 мекв/100 г.

У підзоні з ГТК 1,48-1,84 ґрунти переважно поверхнево оглеєні, з підвищеною кислотністю.

Темно-сірі опідзолені ґрунти Лісостепу характеризуються гумусованим на глибину 55-70 см профілем з умістом гумусу в орному (0-30 см) шарі від 2,0-2,5 % в легкосуглинкових різновидах до 3,0-3,5 % у важкосуглинкових. Запас гумусу в профілі складає 150-230 т/га. Реакція ґрунтового розчину переважно слабокисла –  $pH_{\text{сол.}}$  складає звичайно 5,5-6,5, гідролітична кислотність - в межах 2,0-4,2 мекв/100 г. Ступінь насиченості основами коливається в межах 75-90 %.

Чорноземи опідзолені за параметрами властивостей подібні до темно-сірих опідзолених ґрунтів, проте відрізняються більшими гумусонакопиченням – на 15-30 % в орному (0-30 см) шарі й глибиною гумусованого профілю, яка сягає 70-115 см.

Чорноземи типові Лісостепу характеризуються глибоким, добре гумусованим до 120- 150 см профілем. Уміст гумусу в орному шарі (0-30 см) визначається гранулометричним складом і гідротермічними параметрами теплового періоду і становить від 2,5-3,5 % на легких суглинках до 5,5-6,0 % на важких суглинках і легких глинах. Відповідно запас гумусу в профілі змінюється від 300-350 до 550-600 т/га. За гранулометричним складом чорноземи типові переважно середньосуглинкові (40 % площі), дещо менше поширені важкосуглинкові (35 %) та легкосуглинкові (25 %).

Чорноземи типові характеризуються найвищою серед фонових ґрунтів Лісостепу ємністю поглинання – до 45 мекв/100 г на лесах важкого гранулометричного складу. Серед увібраних катіонів абсолютно домінує кальцій. Реакція ґрунтового розчину нейтральна –  $pH_{\text{водн.}}$  складає звичайно 6,7-7,3, гідролітична кислотність не перевищує 1-2 мекв/100 г.

Чорноземи звичайні становлять основний фон ґрунтового покриття в зоні Степу Північного. Їхні властивості визначаються гідротермічними особливостями та гранулометричним складом. У північній недостатньо зволоженій підзоні Степу з ГТК за травень-вересень 0,83- 0,89 сформувались чорноземи звичайні глибокі з гумусованим до 100-130 см профілем. За гранулометричним складом вони переважно важкосуглинкові і легкоголинисті, вміст гумусу в орному (0-30 см) шарі становить 4,5-5,5 %, а його запас у профілі - 400-550 т/га.

Чорноземи звичайні північно-центральної помірно посушливої підзони характеризуються розвинутим до 80-100 см профілем з умістом гумусу в орному (0-30 см) шарі 4,0-4,8 % та його запасом у профілі 330-420 т/га. У середньоглинистих чорноземах звичайних цієї підзони глибина профілю зменшується до 70-80 см, а вміст гумусу, навпаки, зростає до 5,3-5,7 %, внаслідок чого його запас сягає 480 т/га.

У південно-центральної посушливій підзоні з ГТК 0,68-0,75 сформувались чорноземи звичайні переважно важкосуглинкові з профілем 65-85 см, за винятком Приазов'я, де за рахунок збільшення до 180–200 мм кількості опадів у холодний період глибина профілю досягає 100 см. Уміст гумусу переважно в межах 3,5-4,5 %, а його запас у профілі – 270- 340 т/га.

Для чорноземів зони Степу Південного з ГТК 0,61-0,67 властивий профіль глибиною 50-70 см. Уміст гумусу за важкосуглинкового гранулометричного складу становить 3,0- 3,5 %, а його запас у профілі – 200-250 т/га. Спільною особливістю чорноземів звичайних і південних Степу є сприятливі воднофізичні та фізико-хімічні властивості. Висока насиченість ґрунтів кальцієм обумовлює близьку до нейтральної реакцію ґрунтового середовища.

Лучно-чорноземні та лучні ґрунти залягають серед масивів чорноземів Лісостепу та Степу в зниженнях рельєфу. Внаслідок неглибокого рівня підґрунтових вод – відповідно 2- 4 м і 1,5-3 м – характеризуються кращою вологозабезпеченістю, за рахунок чого параметри гумусонакопичення в них на 20-40 % вищі порівняно з чорноземами. В умовах високої мінералізації підґрунтових вод формуються солонцювато-засолені види цих ґрунтів, часто в комплексі з солонцями лучними, що ускладнює їх використання. У засолених ґрунтах серед солей переважають хлориди і сульфати кальцію, магнію за значної участі натрію, а в Середньому Придніпров'ї зустрічається сода. Реакція ґрунтового розчину в незасолених ґрунтах нейтральна, солонцювато-засолених – лужна, рНводн. складає 8-9.

Темно-каштанові і каштанові солонцюваті ґрунти становлять фон ґрунтового покриву в Сухому Степу. Гумусований профіль темно-каштанових ґрунтів складає за важкосуглинкового і легкоглинистого гранулометричного складу 55-70 см, легкосуглинкового – 70-80 см, каштанових – відповідно 45-65 і 60-75 см.

Уміст гумусу за важкосуглинкового складу становить в орному (0-30 см) шарі темно-каштанових ґрунтів 2,3- 2,8 %, каштанових – 1,8-2,2 %, за легкоглинистого – відповідно 2,8-3,3 і 2,3-2,6 %. Запас гумусу в профілі досягає в темно-каштанових важкосуглинкових ґрунтах 190-210 т/га, каштанових – 130-150 т/га.

**Морфологічні ознаки** – зовнішній прояв властивостей ґрунту, його мінералогічного, хімічного, механічного складу тощо, які формуються унаслідок певних ґрунтових процесів.

До основних морфологічних ознак ґрунтів відносяться: грубізна ґрунту і окремих його горизонтів, забарвлення, вологість, структура, складання, гранулометричний склад, новоутворення, скипання від соляної кислоти, включення, характер переходу від одного горизонту до іншого.

Для вивчення будови ґрунту і морфологічних ознак окремих його горизонтів викопують ґрунтові розрізи (ями) до глибини залягання материнської породи або до підґрунтових вод. У ґрунтовому профілі виділяють генетичні горизонти і на основі генетичних ознак надають їм назву та умовні позначки (індекси або символи).

#### **Індексація і характеристика основних генетичних горизонтів:**

**Т** – *торфовий* – складається більш ніж на 70% з рослинних решток різного ступеня розкладу;

**ТН** – *торфово-перегнійний* – складається зі спресованих гуміфікованих рослинних решток, має слабку пиловато-грудкувату структуру, чорний колір.

**ТС** – *торфово-мінералізований* – складається із сильно подрібнених мінералізованих рослинних решток. Вони порохоподібні, гідрофобні.

**Но** – *лісова підстилка* – надґрунтовий поверхневий шар різного ступеня розкладу, лісовий опад (**Нл**) або залишки трав'янистої рослинності (**Нс**);

**Нd** – *дернинний* – складається більше ніж наполовину з живих і мертвих коренів трав'янистої рослинності;

**Н** – *гумусовий* – горизонт акумуляції гумусу, який рівномірно забарвлює його у чорний колір і тісно пов'язаний з мінеральною частиною ґрунту, зернистої або грудкуватої структури;

**Е** – *елювіальний* – збіднений на органічні та мінеральні колоїди речовини внаслідок їх вимивання. Має ясно-сірі й білясті кольори, горизонтально-подільний;

**І** – *ілювіальний* – збагачений колоїдами (глинистими часточками, рухомими півтораоксидами й органічними речовинами). Має бурувато-червоний, м'ясо-червоний, бурувато-брунатний, темно-сірий колір, щільний, призматичної, горіхуватої структури;

**І (SL)** – *солонцевий* – ґрунтова маса дуже сильно пептизована, збагачена на колоїди (глину, півтораоксида, органічні речовини) сірого або чорного кольору, стовбчастої, призматичної, горіхуватої структури;

**GI** – *глейовий* – мінеральний або орґано-мінеральний горизонт оливкового, сталевосірого, блакитного чи сизого кольору, безструктурний, що утворився внаслідок відновних процесів у гідроморфних умовах;

**М** – *мергелистий* – горизонт акумуляції мергелю гідрогенним шляхом.

Перехідні горизонти позначаються змішаним символом, який складається із символів суміжних горизонтів:

**Pf** – *псевдофібровий* горизонт;

**R** – *ортзандовий* горизонт;

**Rt** – *ортиштейновий* горизонт;

**EI** – *елювіально-ілювіальний* – перехідний горизонт, у якому проявляються ознаки двох суміжних горизонтів, у даному разі елювіального та ілювіального;

**Нр** – *верхня частина перехідного горизонту* – спостерігається в ґрунтах з поступовим переходом ознак гумусового горизонту до материнської породи;

**Ph** – *нижня частина перехідного горизонту*, що межує з материнською породою;

**HE** – *гумусово-елювіальний горизонт* – характеризується тим, що в ньому разом з накопиченням гумусу відбувається гідроліз мінералів і частковий винос продуктів руйнування (колоїдів, солей тощо);

**HI** – *гумусово-ілювіальний* – горизонт, у якому акумулюються органічні і мінеральні колоїди, солі, що вимиті з верхніх елювіальних горизонтів;

**P** – *материнська порода* – гірська порода, з якої утворився ґрунт.

**Д** – *підстилаюча порода* – порода, що залягає нижче материнської.

**Особливі властивості позначаються так:** **k** – наявність карбонатів; **ks** – наявність легкорозчинних солей (Cl-, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>); **g** – наявність гіпсу; **c** – наявність соди; **r** – м'які Fe-Mn-конкреції; **rt (n)** – тверді Fe-Mn-конкреції; **rk**

(kn) – карбонатні конкреції; f – наявність вохристих плям; mf – метаморфізований горизонт; les – лесивований горизонт; q – уламки щільних безкарбонатних порід; qk – уламки щільних карбонатних порід; z – копроліти, червороїни, кротовини; n – орний горизонт; pl – плантажований; ag – насипні (рекультивовані) горизонти; m – ознаки пов'язані з осушенням; mo – ознаки пов'язані зі зрошенням; de (eol) – еолові наносні горизонти на поверхні ґрунту; dl – делювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту; al – алювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту; a (orn) – орні горизонти; (h), (s), (gl), ... – слабкий прояв морфологічних ознак; /k, /s, /h, ... – прояв ознак у нижній частині профілю.

Грубизна горизонту вимірюється в сантиметрах від верхньої до нижньої його межі. Загальна грубизна профілю ґрунту вимірюється від поверхні до материнської породи і залежить від напрямку ґрунтоутворного процесу і стадії розвитку ґрунту.

Забарвлення є основною ознакою для визначення назв більшості ґрунтів. Забарвлення генетичних горизонтів залежить від їх хімічного і мінералогічного складу. Основні кольори – чорний, червоний, білий.

Складання – зовнішнє виявлення щільності й пористості ґрунту. За будовою розрізняють ґрунти:

- злиті – характеризується дуже щільним приляганням часток, що нерідко утворюють зцементовану масу; ніж у ґрунт не входить; копати яму лопатою майже неможливо, доводиться використовувати лом;
- щільні – потребують значних зусиль для вдавнення ножа в ґрунт; лезо ножа входить тільки на 5–6 см;
- рихлі (слабоущільнені) – ніж входить на всю довжину леза (15–20 см) з помітним зусиллям);
- пухкі – частки не пов'язані друг з другом, ґрунтова маса є сипучою; ніж легко проникає до рукоятки, яма копається легко.

Гранулометричним складом ґрунту називається процентне співвідношення окремих механічних фракцій (піску, пилу, мулу).

Скипання ґрунту від соляної кислоти. Під час морфологічного опису ґрунту визначають наявність у ґрунтовому профілі карбонатів, які можна побачити, зробивши пробу на закипання ґрунту з 10%-ним розчином HCl. Скипання буває: сильне, середнє, слабке і відсутність скипання.

Структурою називають сукупність агрегатів різного розміру та форми, на які розпадається ґрунт під час обробки. ґрунтова маса може бути представлена відокремленими механічними агрегатами (безструктурна), а також буває склеєна у грудки (структурна). Вид структури описується в кожному генетичному горизонті ґрунту за класифікацією С.О. Захарова/

Новоутворення являють собою локальні скупчення в масі ґрунту речовин різної форми та хімічного складу, що формуються та відкладаються у ґрунтових горизонтах і є наслідком ґрунтоутворного процесу.

Хімічні новоутворення:

1. Накопичення вуглекислого кальцію та магнію найбільш розповсюджені в чорноземах, каштанових і сірих опідзолених ґрунтах. Вони виділяються у

вигляді: а) нальоту, який надає ґрунту «сивини»; б) псевдоміцелію (карбонатної плісняви) — скупчення дуже тонких голчастих кристалів  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ; в) білозірки — плям кулястої форми діаметром до 1–2 см, з різко окресленими краями; г) журавчиків — щільних скупчень карбонатів кальцію й магнію різної форми і розмірів; д) дутиків — пустих всередині кулястих скупчень карбонатів;

2. Накопичення окислів і гідратів заліза й марганцу За формою розрізняють: а) нальоти, плівки і вицвіти бурого й темно-бурого забарвлення, які утворюються на поверхні структурних окремоностей або на стінках шпарин; б) примазки, плями, натьки різного забарвлення й відтінку (вохристі, брунатно-бурі, чорні тощо), псевдофібри (тонкі (до 1 см) скупчення  $\text{Fe}$  — в товщі пісків), ортзанди (скупчення  $\text{Fe}$  у вигляді прошарків 1–3 см), ортштейни (дуже щільні залізисті плити, які утворюються при дуже сильному контрасті окисно-відновних процесів) у піщаних ґрунтах і породах («тигрові» піски); г) залізисті трубочки — накопичення сполук заліза по ходах коренів; д) конкреції й бобовини — накопичення сполучень заліза і марганцу кулястої форми величиною від дрібного зерна до волоського горіха; е) залізо-марганцеві пунктації — розкидані темно-бурі або чорні цяточки на стінках розрізу.

3. Закисні сполуки заліза мають вигляд сизуватих або сизувато-сірих плівок і плям, сизуватих кірочок на поверхні структурних окремоностей і на стінках шпарин, а також вигляд блакитно-зелених вицвітів вівіаніту. Сульфіди заліза надають оглеєному ґрунту чорного забарвлення.

4. Накопичення кремнезему у вигляді білястої борошнистої присипки, прожилок і накопичень кулястої форми в порах, а також у вигляді затьоків, язиків та кишень у верхній частині ілювіального горизонту, що надходять туди з елювію.

Біологічні новоутворення (тваринного і рослинного походження) можуть мати такі форми: червороїни — хвилясті ходи-каналці черв'яків; копроліти — екскременти дощових черв'яків у вигляді невеликих клубочків; кротовини — ходи риючих тварин, кореневини — згнилі великі корені рослин.

Включеннями називаються різні відокремлені тіла, розташовані в масі ґрунту, утворення яких не пов'язане з ґрунотворним процесом. Це корені та інші частини рослин різного ступеня розкладу; черепашки і кістки тварин, валуни, уламки гірських порід, шматочки цегли, вугілля, скла, заліза тощо. Оцінку величину біологічної маси проводять відносно до об'єму ґрунтового горизонту за такими градаціями кількості коренів: дуже рідкі — менше 5%; рідкі — 5–25; звичайні — 25–50; густі — більше 50% від об'єму ґрунту.

### **Опис профілю типових ґрунтів області**

#### ***Чорноземи типові потужні малогумусні на лесах***

Ґрунт описано на Сумській державній сільськогосподарській станції.

Н/к 0 — 41 см — гумусовий, темно-сірий, вологий, великопилюватий важкосуглинистий; 0 — 27 см — орний, порохувато-грудкуватий, пухкий; 27 — 41 см — підорний, карбонатний, грудкуватий, ущільнений, перехід поступовий.

Нрк — 42 — 70 см — верхній перехідний, добре, але нерівномірно гумусований, карбонатний, темно-сірий, вологий, великопилюватий

середньосуглинистий, зернисто – грудкуватий, пухкий, по ходах черв'яків зустрічається карбонатна пліснявка.

Phk 71 – 120 см – нижній перехідний, слабо і нерівномірно гумусований, карбонатний, сіро-бурий, вологий, великопиловатий середньосуглинистий, грудкуватий, з великою кількістю кротовин і черв'яроїн з карбонатною пліснявою.

P(h)k 121 – 203 см – лес, по кротовинах слабогумусований, карбонатний, сірувато-бурий, плямистий, свіжий великопиловатий середньосуглинистий, грудкуватий, пухкий, з великою кількістю ходів землероїв, по яких спостерігається карбонатна пліснява у великій кількості.

Pk 204 – 220 см – лес карбонатний, бурувато-палевий, великопиловатий середньосуглинистий з великою кількістю плісняви.

Чорноземи південні міцелярно-карбонатні на лесах

Розповсюджені в Задністровському та Центральном-Кримському Степу. Сольовий гіпсовий горизонт залягає в Задністров'ї на глибині більш 3 м, у Криму – на глибині 1,3 – 2 м.

Розріз закладений на слабохвилястій рівнині у Червоногвардійському районі Кримської АР.

H(k)n – 0 – 28 (30) см – гумусовий, темно-сірий, із слабким каштановим відтінком, легкоглинистий, в верхній частині порохувато-грудкуватий, пухкий, нижче брилястий, щільний, сухий, тріщинуватий, по тріщинах та гранях окремоостей помітна карбонатна пліснявина; перехід різкий по плужній підшві.

Hk 29 (31) – 44 см – верхній перехідний, карбонатний, темно-сірий, із каштановим відтінком, свіжий, легкоглинистий, грудкуватозернистий, пористий, з великою кількістю черв'яроїн та карбонатного міцелію; перехід поступовий.

Phk 45 – 53 (56) см – нижній перехідний, карбонатний, темнно-бурий, свіжий, слабогумусований, легкоглинистий, грудкуватий, пухкий, пористий, з кротовинами, черв'яроїнами та копролітами, багатий на карбонати, що в верхній частині мають вигляд міцелію, а в нижній – білоглазки.

Pk 54 (57) – 180 см – лес, палево-жовтий, грудкуватий, пухкий, з окремими ходами землероїв та великою кількістю білоглазки до глибини 110 см; в нижній частині – включення гіпсу у великій кількості (друз та скупчення окремих кристалів).

Чорноземи південні на лесах

Розповсюджені у Південному степу, де кількість опадів становить 370 – 420 мм. Характерною рисою цих ґрунтів є неглибоке (220 – 320 см) залягання друз гіпсу та легкорозчинних солей (переважно сульфатів, а також хлоридів натрію).

Розріз закладено на міжподовому вододілі в Новотроїцькому районі Херсонської області.

Hn 9 – 25 см – гумусовий, орний, темно-сірий, вологий, легкоглинистий, грудкувато-порохуватий, пухкий; перехід різкий.

Нр(і) 26 – 37 см – верхній перехідний, темно-сірий з коричневим відтінком, свіжий, легкоглинистий, грудкувато-горіхоподібно-зернистий, ущільнений, пористий; перехід поступовий.

Ph/k 38 – 53 см – нижній перехідний, темно-бурий, свіжий, легкоглинистий, грудкувато-призмovidний, ущільнений, пористий, з глибини 45 см карбонатний; перехід поступовий.

Р(h)k 54 – 85 см – лес слабо гумусований по структурних окреmostях, бурувато-палевий, з рясною пухкою білоглазкою, легкоглинистий, ущільнений; перехід поступовий.

Рk 86 – 180 см і глибше – лес палевий, легкоглинистий, пористий, крупногрудкуватий, щільний.

Лучно-чорноземні поверхнево слабосолонцюваті содово-солончакуваті ґрунти на лесоподібних суглинках

Розповсюджені в північній частині Середнього Придніпров'я на пониженнях лесових терас.

Розріз закладений на терасовій рівнині із слабким стоком у Ніжинському районі Чернігівської області.

Ніks 0 – 27 см – гумусовий, помітно пептизований, карбонатний, засолений, темно-сірий, вологий, великопилюватий середньосуглинистий, брилясто-грудкуватий, ущільнений; перехід ясний.

Неks 28 – 41 см -- гумусовий, помітно елювіюваний, карбонатний, засолений, темно-сірий, вологий, великопилюватий середньосуглинистий, плитчастий, з рясною присипкою SiO<sub>2</sub>; перехід ясний.

Нріeks 42 – 87 (93) см – верхній перехідний, гумусований, карбонатний, засолений, бурувато-сірий, вологий, грудкувато-горіховидний, плитчастий, ущільнений; зустрічаються кротовини; перехід поступовий.

Ph(i)ksgl 88 (94) – 125 см – нижній перехідний, слабше верхнього гумусований, карбонатний, засолений, сіро-бурий, з рідкими іржавими плямами, вологий, великопилюватий легкосуглинистий, -горіховидно-грудкуватий, ущільнений, в нижній частині глеюватий, в'язкий, з великою кількістю кротовин; перехід помітний.

Р(h)glks 126 – 175 см – карбонатний лесоподібний суглинок, глеюватий, засолений, брудно-сизо-палевий, сирий, з карбонатними стяжіннями та плямами; перехід ясний.

Нglks 176 - 210 см -- карбонатний лесоподібний суглинок, глеюватий, засолений, жовто-сизий, сирий, в'язкий, липкий, з карбонатними стяжіннями та іржавими плямами.

### ***Дерново-середньопідзолисті легкосуглинисті ґрунти на морені***

Розповсюджені на моренних пагорбах і пасмах.

Бонітет даних ґрунтів 36.

Розріз ґрунту закладений у селища Макарів Київської області.

Неп 0 – 20 см – гумусово – елювіальний, бурувато-сірий, свіжий, орний, слабогумусований, легкосуглинистий, слабкогрудкуватий. Пухкий, слабо й

нерівномірно присипаний  $\text{SiO}_2$ , зрідка зустрічається дрібна галька; перехід різкий.

Е 21 – 37 (42) см – елювіальний, брудно-білуватий, свіжий, пилювато-супіщаний, пухкий, значною мірою відмитий від глинистих часток; перехід різкий.

І 38 (43) – 130 (150) см – ілювіальний, червоно-бурий, суглинистий, щільний, в'язкий, грані призматичних окремоостей лаковані колоїдами, до глибини 50 см окремими язиками елювійований і збагачений присипкою  $\text{SiO}_2$ ; зустрічаються уламки граніта, валуни, лінзи гравійних пісків з гідроксидами заліза; перехід поступовий.

Р 131 (151) – 180 см – жовто-бура суглиниста морена, щільна, з великою кількістю уламків граніту, валунів, лінз гравійних пісків з гідроксидами заліза.

### ***Підзолисто-дернові легкосуглинисті ґрунти на озерних суглинках***

Розповсюджені на плоскорівнинних і слабковогнутих ділянках рівнин, а також на периферії замкнених ложбинних знижень. Бонітети ґрунтів 44 – 62 бали. Розріз закладено на периферії великого замкненого зниження поблизу м. Шостка Сумської області.

НEn 0 – 25 см – гумусово-елювіальний, темно-сірий, свіжий, орний, легкосуглинистий, грудкуватий, пухкий, рясно припудрений кремнеземом, з рідким корінням рослин; перехід різкий.

Eh 26 – 45 (60) см – елювіальний, сірий, свіжий, добре, але нерівномірно гумусований, легкосуглинистий, грудкуватий, пухкий, розсипчастий, рясно припудрений кремнеземом, з рідким корінням рослин; перехід різкий.

IEh 46 (61) – 110 см – елювіально-ілювіальний, червоно-бурий з сірими та білуватими плямами відмитого від глинистих часток матеріалу, зустрічаються кротовини; перехід різкий.

Pi 111 – 150 см – суглинок слабоілювійований, червоно-бурий, вологий, грудкуватий, пористий, грані структурних окремоостей з колоїдним лакуванням, щільний, в'язкий, з лінзами піску та іржавими плямами; перехід поступовий.

Р 151 – 180 см і глибше -- суглинок червоно-бурий, вологий, в'язкий, з лінзами піску.

### ***Дерново-слабопідзолисті глеюваті глинисто-піщані ґрунти на водно-льодовикових пісках***

Зустрічаються на знижених ділянках піщаних терас і зандрових рівнин з неглибоким (2 – 3 м) заляганням ґрунтових вод. Бонітети цих ґрунтів 24 – 59 балів.

Розріз закладений поблизу міста Радомишль Житомирської області.

Нen 0 – 27 см – гумусовий, бурувато-сірий, орний, слабкоелювійований, свіжий, піщаний, слабкогрудкуватий, пухкий, з великою кількістю дрібних обвуглених органічних решток, з окремими світлими плямами відмитого піску; перехід різкий.

Pe 28 – 56 см – пісок слабоеклювіюваний, бруднувато-жовтий, свіжий, розсипчастий, з невеликою кількістю скупчень дрібних обвуглених органічних решток, з світлими плямами відмитого піску; особливо в нижній частині; перехід різкий, язиками.

Pei/gl 57 – 90 см – пісок, білуватий, свіжий, сильно відмитий, особливо у нижній частині, глеюватий, слабоеклювіюваний; перехід різкий, язиками.

Pigl 91 144 см – ілювіальний, глеюватий, білувато-сизий з іржаво-бурими щільними прошарками до 10 см, в піску спостерігаються залізо-марганцеві конкреції; перехід ясний.

Pgl 145 – 190 см – пісок тонкошаровий, різнозернистий, глейовий, сизо-голубий з іржаво-бурими плямами.

### ***Ясно-сірі опідзолені ґрунти на лесах***

Розповсюджені в Поліссі на лесових островах, у західному та правобережному Лісостепу – на добре дренованих вододільних плато та на їх схилах, в лівобережному – по правих корінних берегах річок. Бонітети ґрунтів складають 46 – 60 балів.

Розріз закладено у Лохвицькому районі Полтавської області.

HE 0 – 22 см – гумусово-елювіальний, ясно-сірий, свіжий, легкосуглинистий, плитчастий, пухкий, збагачений кремнеземом, густо пронизаний корінням дерев.

Eh 23 – 34 см – елювіальний, свіжий, легкосуглинистий, пухкий, відмитий від глинистих речовин і майже цілком складений із кремнезема, зустрічаються затьоки гумуса; перехід помітний.

I1(h) 35 – 67 см -- ілювіальний, темно-бурий, пухкий, свіжий, легкосуглинистий, призмоподібно-горіховий, щільний, збагачений глинистою речовиною, по гранях окремоостей рясна присипка кремнезему; перехід поступовий.

I2 68 – 125 см -- ілювіальний, темно-бурий, свіжий, легкосуглинистий, призмоподібний, щільний, збагачений глинистою речовиною, по гранях структурних окремоостей слабка присипка кремнезему; перехід помітний.

Pk 126 -- 150 см і глибше – палевий легкосуглинистий карбонатний лес.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДО ПМК 2**

1. Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін.; за ред. Д. Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.
2. Ґрунтознавство з основами геології : навчальний посібник / О.Ф. Гнатенко, М. В.Капштик, Л. Р.Петренко, С. В. Вітвицький– К.: Оранта, 2005. – 648 с.
3. Ковриго В.П. Почвоведение с основами геологии: [учеб. и учеб. пособия для студ. высш. уч. завед.] / В.П. Ковриго, И.С. Кауричев, Л.М. Бурлакова ; под ред. В.П. Ковриго. – М.: Колос, 2000. – 416 с.

4. Малюк Т.В. Грунтознавство з основами геології : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Грунтознавство з основами геології» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.090101 - «Агрономія», ОКР «Бакалавр». – ТДАТУ, 2014. – 98 с.

5. Назаренко І.І. Грунтознавство з основами геології : підручник / І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Нікорич. –Ченівці: Книги-XXI, 2006. – 504 с.

6. Охорона ґрунтів : підручник для студ. аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації / М.К. Шикула, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. 2-ге вид., випр. К. : Знання, 2004. 399с.

7. Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко ; за ред. М.І. Полупана. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.

8. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. – М.: Агроконсалт, 2002. - 208 с.

9. Зеликов В.Д. Почвоведение с основами агрохимии : учебник / В.Д. Зеликов, Г.И. Мальцев. – М.: Агропромиздат, 1986. – 238 с.

10. Полевой определитель почв / Министерствосельского хозяйства УССР и др. ; под ред. Н.И. Полупана [и др.]. – К.: Урожай, 1981. –198 с.

11. Почвы Украины и повышение их плодородия. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты / [под ред. Н.И. Полупана] . – К.:Урожай, 1988. – Т. 1. – 296 с. – (Л-ра для каб. агронома)

12. Почвы Украины и повышение их плодородия. Продуктивность почв, пути ее повышения, мелиорация, защита почв от эрозии и управление плодородием / [под ред.. Б.Н. Носко, В.В. Медведева, Р.С. Трускавецкого, Г.Я. Чесняка]. – К.: Урожай, 1988. – Т. 2. – 176 с. – (Л-ра для каб. агронома).

13. Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. М.: Агропромиздат, 1986. –180с.

14. Практикум по почвоведению / [И.П. Гречин, И.С. Кауричев, Н.Н. Никольский и др.]. –М.: Колос, 1964. – 424 с.