

## Методичні рекомендації до ПР.1

### Теоретичний матеріал

**Тема: Методика оцінки ступеня розвитку деградації ґрунтового покриву. Оцінку ступеня деградації ґрунтів проводять трьома шляхами, а саме:**

1. Порівнюючи деградований ґрунт з еталоном. Еталон – це значення певного показника або параметр, характерний для цілих ґрунтів, сформованих у типових для цієї місцевості умовах;

2. Порівнюючи параметри ґрунтів, що досліджуються, з аналогічними фоновими параметрами. Фон – це середнє значення певного показника, характерне для недеградованих ґрунтів вибраної території.

3. За абсолютними показниками якості ґрунту (незважаючи на природні властивості ґрунтів), використовуючи розроблені та стандартизовані нормативи якості ґрунтів.

**Таблиця 1. Характеристика найпоширеніших видів антропогенної деградації ґрунтів (О.Ф. Гнатенко, М.В. Капштик, Л.Р. Петренко, С.В. Вітвіцький, 2005)**

| Причина деградації                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Показники погіршення властивостей ґрунтів                                                                                                                                                                                 | Морфологічні ознаки погіршення ґрунтів                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Водна ерозія</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Нераціональна господарська діяльність (повсюдне розорювання земель, вирубка лісів, інтенсивний випас худоби, промислове будівництво та ін.); прямолінійна організація території, застосування на схилі землях рівнинної агротехніки (полицевої оранки, обробітку і посівів вздовж схилів, вирощування просапних культур) | Змив верхнього шару ґрунту; втрати дрібнозему; зменшення ґрунтової товщі; втрати гумусу і поживних речовин; несприятливі зміни структурного, мікроагрегатного та гранулометричного складу; падіння потенційної родючості. | Поява на поверхні ґрунту вимоїн, розмивів, ярів; зменшення або повна втрата верхнього гумусовоакумулятивного горизонту; вкорочення профілю; наближення до поверхні внутріґрунтових горизонтів; освітлення, побуріння верхнього генетичного горизонту. |
| <b>Дефляція</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Повсюдне розорювання земель, невідповідність способів обробітку і технологій вирощування сільськогосподарських культур, тривалий час відсутність рослинності, переосушення                                                                                                                                               | Знесення вітром дрібнозему, зменшення ґрунтової товщі, зміни мікроагрегатного гранулометричного складу ґрунтів, втрати гумусу і поживних                                                                                  | Вкорочений ґрунтовий профіль, зменшення або повна втрата верхнього гумусового і перехідних горизонтів, наявність наносів дрібнозему.                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| земель, втрата ґрунтами протиерозійної здатності (дегуміфікація, розпилення структури).                                                                                                                                                                                                                                                        | речовин, падіння родючості, утворення наносів дрібнозему і похованих ґрунтів.                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Дегуміфікація</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
| Недостатнє внесення органічних добрив; інтенсивний обробіток ґрунту; необґрунтоване поглиблення орного шару; відчуждження з поля нетоварної частини врожаю; внесення високих норм фізіологічно-кислих добрив; підсилення процесів ерозії та дефляції; необґрунтована структура посівних площ; недостатні площі посівів багаторічних трав і ін. | Зменшення вмісту і запасів гумусу в ґрунті; зниження протиерозійної стійкості, падіння потенційної та ефективної родючості.                                         | Освітлення верхнього гумусовоакумулятивного горизонту; розпилення структурних окремостей; ущільнення ґрунту.                                                                                                        |
| <b>Кислотна деградація (декальцинація)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
| Випадання кислих атмосферних опадів; довгострокове внесення фізіологічно кислих мінеральних добрив; низький рівень застосування органічних добрив та хімічних меліорантів.                                                                                                                                                                     | Зміни у складі ґрунтового вбирного комплексу; підвищення вмісту обмінних катіонів $H^+$ та $Al^{3+}$ ; втрати гумусу; зниження рН ґрунту.                           | Освітлення верхнього горизонту ґрунту; поява борошнистої крем'янки на структурних окремостях; зниження лінії скипання від 10% HCl.                                                                                  |
| <b>Вторинне осолонцювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
| Тривале зрошення слабомінералізованими лужними водами, які містять вільну соду або мають несприятливе співвідношення між натрієм і сумою кальцію та магнію у сольовому складі.                                                                                                                                                                 | Содонагромадження (карбонати та бікарбонати натрію і магнію); зміни в складі увібраних катіонів; накопичення обмінного натрію; втрати гумусу; підвищення рН ґрунту. | Освітлення верхнього горизонту; поява брилистості, злитизація горизонтів; підвищення щільності та твердості ґрунту, здатності до набрякання і прилипання; поява глянцеви́х плівок по гранях структурних окремостей. |
| <b>Вторинне засолення</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
| Підняття рівня мінералізованих підґрунтових вод вище критичного; полив мінералізованими водами.                                                                                                                                                                                                                                                | Соленогромадження (сульфати і хлориди натрію, магнію, кальцію).                                                                                                     | Вицвіти солей на поверхні ґрунту або поверхні структурних окремостей; утворення ґрунтової кірки та брилистої структури.                                                                                             |
| <b>Агрофізична деградація</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Повсюдне застосування глибокої полицевої оранки без врахування генетичних особливостей ґрунтів; застосування важкої техніки; колісних тракторів на сільськогосподарських роботах; недостатня кількість органічних добрив; порушення технологій вирощування сільськогосподарських культур. | Втрата агрономічно-цінної структури; розпилення ґрунту; утворення плужної підшви; зниження водопроникності; ущільнення ґрунту; погіршення водно-повітряного режиму; зменшення протиерозійної здатності; зниження родючості | Поява брилистості; наявність плужної підшви; підвищена щільність орного шару; застоювання води на поверхні ґрунту після опадів; утворення кірки.                                   |
| <b>Підтоплення прісними водами (заболочування)</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |
| Підтоплення земель; підняття рівня прісних підґрунтових вод вище критичних значень.                                                                                                                                                                                                       | Збільшення вологонасиченості ґрунтів; оглеєння генетичних горизонтів; оторфовування рослинних решток; розвиток відновних процесів.                                                                                         | Високий рівень підґрунтових вод; застоювання води на поверхні ґрунту; злитизація; поява ознак оглеєння генетичних горизонтів; утворення оторфованого горизонту на поверхні ґрунту. |
| <b>Забруднення важкими металами</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |
| Забруднення навколишнього середовища промисловими викидами і відходами.                                                                                                                                                                                                                   | Нагромадження в ґрунтах важких металів; втрати гумусу; погіршення агрегатного стану ґрунтів; водного і повітряного режимів; падіння біологічної активності; втрата протиерозійної здатності.                               | Наявні руйнування ґрунтових агрегатів; розпилення ґрунтів.                                                                                                                         |

### Діагностичні критерії деградації ґрунтів

Для вибору найбільш ефективних заходів поліпшення чи підтримання властивостей ґрунтів у сприятливому інтервалі значень необхідно визначити ступінь їх деградації. З цією метою використовують діагностичні критерії ступеня деградації (табл. 2).

**Таблиця 2. Діагностичні критерії ступеня деградації ґрунтів**  
(О.Ф. Гнатенко, М.В. Капшик, Л.Р. Петренко, С.В. Вітвіцький, 2005)

| Показники                      | Ступінь деградації ґрунтів, недобір врожаю, % |                   |                  |                  |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|
|                                | Слабка,<br>до 10                              | Середня,<br>10–50 | Сильна,<br>50–90 | Повна,<br>90–100 |
| <b>Водна ерозія і дефляція</b> |                                               |                   |                  |                  |

|                                                                                                                        |                                  |                                                 |                                   |                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| Відсутні генетичні горизонти                                                                                           | змито або дефльовано 1/2 Н чи НЕ | змито або дефльовано понад 1/2 або весь Н чи НЕ | Н, НР чи НЕ, Е і частково Ph чи І | змито або дефльовано Н, НР, Ph чи НЕ, Е, І |
| <b>Дегуміфікація</b>                                                                                                   |                                  |                                                 |                                   |                                            |
| Зменшення вмісту гумусу, % від вихідного                                                                               | до 20                            | 20–40                                           | 40–60                             | > 60                                       |
| <b>Вторинне підкислення</b>                                                                                            |                                  |                                                 |                                   |                                            |
| pHКСІ                                                                                                                  | 5,5–5,0                          | 5,0–4,5                                         | 4,5–4,0                           | < 4,0                                      |
| Нг, мг-екв на 100г ґрунту                                                                                              | 3–4                              | 4–5                                             | 5–6                               | >6,0                                       |
| Сума увібраних катіонів, мг-екв на 100г ґрунту                                                                         | 20–15                            | 15–10                                           | 10–5                              | < 5                                        |
| <b>Агрофізична деградація</b>                                                                                          |                                  |                                                 |                                   |                                            |
| Структурно-агрегатний склад, %, повітряно-сухі агрегати розміром 0,25–10 мм водостійкі агрегати розміром понад 0,25 мм | 75–60                            | 60–50                                           | 50–30                             | < 30                                       |
|                                                                                                                        | 45–35                            | 35–25                                           | 25–15                             | < 15                                       |
| Рівноважна щільність, г/см <sup>3</sup><br>піщані та супіщані<br>суглинкові та глинисті                                | 1,4                              | 1,4–1,6                                         | 1,6–1,8                           | >1,8                                       |
|                                                                                                                        | 1,3                              | 1,3–1,5                                         | 1,5–1,7                           | >1,7                                       |
| Водопроникність за першу годину, мм                                                                                    | 100–50                           | 50–30                                           | 30–10                             | < 10                                       |
| <b>Забруднення важкими металами</b>                                                                                    |                                  |                                                 |                                   |                                            |
| Валовий вміст металів, мг на кг ґрунту                                                                                 |                                  |                                                 |                                   |                                            |
| Кадмій                                                                                                                 | 1–2                              | 2–5                                             | 5–10                              | > 10                                       |
| Нікель                                                                                                                 | 100–150                          | 150–300                                         | 300–600                           | > 600                                      |
| Цинк                                                                                                                   | 150–200                          | 200–500                                         | 500–1000                          | > 1000                                     |
| Мідь                                                                                                                   | 100–150                          | 150–250                                         | 250–500                           | > 500                                      |
| Свинець                                                                                                                | 100–150                          | 150–500                                         | 500–1000                          | > 1000                                     |
| Ртуть                                                                                                                  | 1–2                              | 2–5                                             | 5–10                              | > 10                                       |

**Таблиця 3. Критерії і діагностичні параметри кризових явищ ґрунтовому покриві України**

| Тип деградації | Вид деградації  | Показник            | Діагностичні параметри |
|----------------|-----------------|---------------------|------------------------|
|                | Знеструктурення | Фактор дисперсності | 8-10 і вище            |

|                 |                                       |                                                                                                                                                |                                                                          |
|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Фізична         | Переуцільнення-                       | Рівноважна щільність будови орного шару, г/см <sup>3</sup>                                                                                     | > 1,4                                                                    |
|                 |                                       | Індекс фізичного стану (інтегральний), частка від 1                                                                                            | < 0,7                                                                    |
|                 | Ерозія водна                          | Інтенсивність середньорічних втрат ґрунту, т/га                                                                                                | 10 - 15                                                                  |
|                 |                                       | Показник ерозії ґрунтів (визначається залежно від величини поверхневого зливового стоку), %                                                    | 15-20                                                                    |
|                 | Ерозія вітрова                        | Перевищення потенційно можливих втрат ґрунту над нормою ерозії з урахуванням періодичності процесів, разів                                     | > 50                                                                     |
|                 |                                       | Повторюваність та інтенсивність посух за періодами вегетації, зниження ГТК                                                                     | 1,5-3,5; 0,2-0,3                                                         |
| Хімічна         | Забруднення радіонуклідами            | Cs <sup>137</sup> , Кі/км <sup>2</sup> Sr <sup>90</sup> , Кі/км <sup>2</sup>                                                                   | 5-15 і вище 1-3 і вище                                                   |
|                 | Забруднення залишками пестицидів      | ГДК у ґрунті й у рослинах                                                                                                                      | 1,1-1,5 і вище                                                           |
|                 | Забруднення важкими металами          | ГДК у ґрунті, валові форми ГДК у ґрунті, рухомі форми ГДК у рослинах, валові форми ГДК у рослинах, рухомі форми Кларки, валові форми у ґрунтах | 1,1-1,5 і вище<br>2,0-2,5 і вище<br>10,0 і вище<br>1,5 і вище 5-6 і вище |
| Фізико-хімічна  | Підкислення (декальцинація)           | pH <sub>r</sub> , А                                                                                                                            | 0,8-1,0                                                                  |
|                 | Вторинна солонцюватість (за зрошення) | pNa-0,5pCa aNa4aCa Уміст натрію від суми поглинутих катіонів, %                                                                                | 0,4-0,8<br>> 3,0<br>6 - 10 і вище                                        |
| Біологічна      | Дегуміфікація мінеральних ґрунтів     | Щорічне зменшення вмісту гумусу, %                                                                                                             | > 1,0                                                                    |
| Біологічна      | Спрацюван-ня торфовищ(за осушення)    | Щорічне зменшення вмісту органічної речовини, т/га                                                                                             | > 20,0                                                                   |
| Геоeko-аномалії | Сейсмічність                          | Землетрус з інтервалом 10-30 років, бал                                                                                                        | 7                                                                        |
|                 | Рух земної кори                       | Підняття чи опускання за рік, мм                                                                                                               | 6-8                                                                      |
|                 | Селі                                  | Кількість селів у 5-10 років                                                                                                                   | 1                                                                        |
|                 | Осипи Вітровали                       | Потужність, см                                                                                                                                 | 30                                                                       |
|                 | Мочари Активні                        | Кількість у 5-10 років                                                                                                                         | 1                                                                        |
|                 | зсуви Карст                           | Площа від сільгоспугідь, %                                                                                                                     | > 10                                                                     |
|                 | Поді, западини                        | Площа, що піддається зсуву, %                                                                                                                  | 5 і вище                                                                 |
|                 | Соляні куполи                         | що піддається карсту, %                                                                                                                        | 7 і вище                                                                 |
|                 | Підтоплення                           | Площа від сільгоспугідь, %                                                                                                                     | 10-20                                                                    |
|                 |                                       | Площа сильнозасолених ґрунтів                                                                                                                  | 15                                                                       |
|                 |                                       | Підтоплена площа, %                                                                                                                            | 10 і вище                                                                |

| Критерії                                                        | Тип деградації               |              |                |                |                     |                |               |                                                |                           |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|---------------|------------------------------------------------|---------------------------|
|                                                                 | Фізична                      |              |                | Хімічна        |                     | Фізико-хімічна |               | Біологічна                                     | Геоєко-аномалії (сумарно) |
|                                                                 | Негативні зміни властивостей | Водна ерозія | Вітрова ерозія | Забруднення    |                     | Підкислення    | Осолонцювання | Дегуміфікація мінеральних і органічних ґрунтів |                           |
|                                                                 |                              |              |                | Радіонуклідами | Важкими металами    |                |               |                                                |                           |
| Розповсюдженість, % площі ріллі                                 | 35                           | 6-7          | 2-3            | 1              | 5 (площі території) | < 1            | < 2           | 10                                             | < 1                       |
| Схильність до подальшого розвитку деградацій, бали <sup>1</sup> | ▼▼▼                          | ▼▼           | ▼              | ▼              | ▼▼                  | ▼              | ▼▼            | ▼▼                                             | ▼                         |
| Економічні наслідки (втрати) <sup>2</sup>                       | •                            | •••          | ••             | ••             | •                   | •              | •             | •                                              | •                         |
| Екологічні наслідки <sup>3</sup>                                | ΔΔ□                          | ΔΔΔ□         | ΔΔ□            | ΔΔ□            | Δ□                  | Δ              | Δ             | ΔΔ□                                            | Δ□                        |
| Швидкість деградації <sup>4</sup>                               | ■                            | ■■           | ■■             | ■■■            | ■■                  | ■              | ■             | ■                                              | ■■■                       |

<sup>1</sup> ▼ - найменша; ▼▼ - помірна; ▼▼▼ - найбільша;

<sup>2</sup> • - < 0,5; •• - 0,5-1,0; ••• - > 1,0 млрд грн. у рік

<sup>3</sup> Δ - помірні; ΔΔ - значні; ΔΔΔ - дуже значні; □ - побічні

<sup>4</sup> ■ - повільно; ■■ - швидко; ■■■ - дуже швидко.

Рис. 1. Основна кількісна і якісна оцінка окремих кризових ознак у ґрунтовому покриві України (2023 р.)

### Рекомендована література

1. Войтків П.С. Технології захисту та відновлення ґрунтів: методичний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 104 с.
2. Цицюра Я.Г., Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Пелех Л.В. Інноваційні підходи до фіторемедіації та фіторекультивуації у сучасних системах землеробства. Монографія. Вінниця: ТОВ «Друк». 2022. 1200 с.
3. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / уклад. А.С. Попов; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2022. 214 с.
4. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики : монографія / за заг. ред. А. М. Третяка. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. 227 с.
5. Панас Р.М. Екологія ґрунтів: навчальний посібник. Львів: «Новий Світ-2000», 2021. 481 с.
6. Войтків П. С. Технології захисту та відновлення ґрунтів : методичні вказівки для самостійної роботи студентів Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 50 с.

7. Моніторинг та охорона земель. Практикум : навчальний посібник / В. С. Мошинський, Т. В. Бухальська, А. Г. Ліщинський, Ж. В. Наконечна. Вид. 2-ге, перероб. та доповн. Рівне : НУВГП, 2019. 202 с.
8. Чорний С.Г. Оцінка якості ґрунтів : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2018. 233 с.
9. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості: навчальний посібник / Забалуєв В.О., Балаєв А.Д., Тараріко О.Г. та ін.; за ред. д-рів, проф. В.О. Забалуєва та В.В. Дегтярьова. Вид. 2-ге, змін. і допов. Х.ФОП Бровін, 2017. 348 с.
10. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Частина 1. Нормування інгредієнтного забруднення: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В., Турчик П. М. Вінниця : ВНТУ, 2013. 253 с.