

Методичні рекомендації до виконання практичної роботи №1.

Діагностика деградованих ґрунтів і земель:

Мета: Навчитись проводити діагностику деградованих ґрунтів на прикладі оцінки ступеню деградації ґрунтового покриву господарства.

Завдання 1. Визначити ступінь деградації ґрунтів за вмістом гумусу;

Завдання 2. Визначити ступінь деградації ґрунтів за вмістом елементів живлення;

Завдання 3. Визначити ступінь деградації ґрунтів за кислотністю ґрунтового розчину;

Завдання 4. Визначити ступінь деградації ґрунтів за агрофізичними показниками.

Ступінь деградації ґрунтів проводять шляхом порівняння результатів обстеження із еталонними показниками (перелогам чи за більш ранні тури обстежень).

Індивідуальні завдання студентів відповідають їх порядковому номеру в списку і знаходяться у прикріпленому файлі.

Методичні рекомендації до виконання роботи

1. Види деградації ґрунтів і земель

Деградація ґрунтів – сукупність процесів, що приводять до зміни функцій ґрунту, кількісному і якісному погіршенню їх властивостей і режимів, зниженню природно-господарської значимості земель.

Природно-господарська значимість – якісна ознака земель, яка характеризує ефективність їхнього господарського використання, участь ґрунтового покриву у забезпеченні функціонування екосистем (у тому числі агроєкосистем) і існування природних ландшафтів.

Землі – території, обмежені однотипним господарським використанням або призначенням у межах природних або штучних меж.

Виділяються наступні найістотніші типи деградації ґрунтів і земель із урахуванням їх природи, поширеності й природно-господарській значимості наслідків:

- технологічна (експлуатаційна) деградація, у т.ч.: а) порушення ґрунтового покриву;

- б) фізична деградація; в) агровиснаження;

- деградація, яка викликана ерозією ґрунту, у т.ч.: а) водна,

- б) вітрова,

- деградація, яка викликана засоленням ґрунту, у т.ч.: а) засолення,

- б) осолонцювання;

- заболочування.

Під **технологічною (експлуатаційною) деградацією** розуміється погіршення властивостей ґрунтів у результаті надлишкових технологічних навантажень при всіх видах землекористування, що руйнують ґрунтовий покрив, погіршують його фізичний стан і агрономічні характеристики ґрунтів, що приводять до втрати природно-господарської значимості земель.

а) **Порушення земель** – механічне руйнування ґрунтового покриву обумовлено відкритими й закритими розробками корисних копалин і торфу; будівельними й геологорозвідувальними роботами тощо. До порушених земель відносяться всі землі

зі знятим або перекритим гумусовим шаром і непридатні для використання без попереднього відновлення родючості, тобто землі, що втратили первісну цінність у зв'язку з порушенням їхньої структури.

б) **Фізична деградація** ґрунтів включає процеси порушення ґрунтів, погіршення комплексу їх фізичних властивостей, водно-повітряного й інших режимів, що приводить до погіршення фізичних умов існування біоти й рослин у тому числі. Фізична деградація обумовлена низькою культурою землеробства; порушеннями або прорахунками в експлуатації меліоративних систем та ін. Наслідки фізичної деградації виявляються у вигляді зниження ґрунтової родючості, збідніння ґрунтової біоти, дегуміфікації, несприятливого перерозподілу поверхневих вод, локального вимокання й фізичної посухи. Фізична деградація в більшості випадків є першопричиною посилення ерозійних процесів.

в) **Агровиснаження земель** – втрата ґрунтової родючості в результаті збідніння ґрунтів елементами мінерального живлення, несприятливих змін ґрунтового поглинаючого комплексу, реакції середовища, збідніння мінералогічного складу, надлишкового полегшення або обважнення гранулометричного складу, зменшення вмісту й погіршення якості органічної речовини, розвитку несприятливого комплексу ґрунтової біоти. Агровиснаження обумовлене, як правило, порушенням системи землеробства при вирощуванні культур у сільськогосподарському виробництві й супроводжується фізичною деградацією ґрунтів.

Ерозія – це руйнування ґрунтового покриву під дією поверхневого стоку (водна) й вітру (вітрова ерозія) з наступним переміщенням і перевідкладанням ґрунтового матеріалу.

а) **Водна ерозія** є руйнування ґрунтового покриву під дією поверхневих водних потоків і проявляється в площинній і лінійній формі. Площинна водна ерозія проявляється у вигляді змивання поверхневих шарів ґрунтів. Лінійна (яружна) ерозія являє собою розмив ґрунтів і порід, що підстилають, що проявляються у вигляді формування різного роду вимоїн і ярів.

б) Під **вітровою ерозією** (дефляцією) розуміється відривання і перенесення часток поверхневих шарів ґрунтів вітровими потоками, що приводить до руйнування ґрунтового покриву.

Деградація ґрунтів у результаті засолення в широкому розумінні є процес надлишкового нагромадження водорозчинних солей, включаючи нагромадження в ґрунтовому поглинаючому комплексі іонів натрію і магнію. а) **Засолення** являє собою надлишкове нагромадження водорозчинних солей і можливу зміну реакції середовища внаслідок зміни їх катіонно-аніонного складу.

б) **Осолонцювання** – набуття ґрунтом специфічних морфологічних і інших властивостей, обумовлене входженням іонів натрію й магнію в ґрунтовий поглинаючий комплекс, що розглядається як самостійний процес несприятливих змін ґрунтів засоленого ряду.

Під **заболочуванням** розуміється зміна водного режиму, що полягає в збільшенні періодів тривалого перезволоження, підтоплення та затоплення ґрунтів.

2. Оцінка ступеня деградації ґрунтів і земель

Під ступенем деградації ґрунтів і земель у цілому розуміється характеристика їх стану, що відбиває погіршення якості їхнього складу й властивостей. Крайнім ступенем деградації є знищення ґрунтового покриву.

Для характеристики стану ґрунтів при кожному конкретному типі деградації

виділяються основні діагностичні специфічні показники й додаткові, що дають додаткову, уточнюючу інформацію для оцінки стану ґрунтів, з'ясування причин деградації, а також ті, що характеризують наслідки, деградації. Набір параметрів залежить від типу деградації, природних умов тощо.

Багато показників є характеристиками властивостей ґрунтів в абсолютному вираженні. У ряді випадків необхідно застосовувати порівняльні або відносні показники, що характеризують відмінні властивості щодо якогось оптимального “еталонного” стану, що відповідає нульовому рівню втрати природно-господарської значимості земель, а також показники, що характеризують швидкість зміни стану або швидкість деградаційних процесів.

Ступінь деградації ґрунтів і земель по кожному діагностичному (у т.ч. додатковому) показнику характеризується п'ятьма рівнями:

- 0 – недеградовані (непорушені);
- 1 – слабodeградовані;
- 2 – середньodeградовані;
- 3 – сильньodeградовані;
- 4 – дуже сильньodeградовані (зруйновані), у тому числі із знищенням ґрунтового покриву.

3. Проведення обстеження і оформлення результатів досліджень

На основному етапі обстеження вирішуються завдання встановлення типу та ступеня деградації, проводяться картографічне оформлення матеріалів і встановлення границь деградованих земель.

Установлення типу деградації ґрунтів виконується на основі результатів польових обстежень стану ґрунтового-рослинного покриву або посівів сільськогосподарських культур, стану природних вод і інших природних об'єктів, а також результатів лабораторних аналізів.

Ступінь деталізації виконуваних досліджень (число ґрунтових розрізів на одиницю площі, частота відбору проб і т.д.), а також масштаб картографування регламентуються нормативно-методичними документами та характером можливого використання обстежуваних земель. Попередня конфігурація обстежуваних ділянок визначається при аналізі вихідних матеріалів.

У ході проведення обстежень з виявлення деградованих земель установлюються їхнє місце розташування та площа, склад угідь, якісний стан земель на момент їхнього виявлення.

Роботи зі складання карт стану ґрунтового покриву проводяться в ході планових обстежень та корегування матеріалів ґрунтових, геоботанічних, агрохімічних, екологічних й інших видів обстежень. Рекомендується об'єднання цих планових обстежень із виявленням всіх можливих проявів деградаційних процесів ґрунтів і земель.

Картограми деградованих ґрунтів і земель складаються по кожному контрольованому типу деградації окремо на єдиній базовій картографічній основі залежно від природно-кліматичних особливостей і господарської діяльності й ґрунтуються на фондовій і оперативній інформації про стан земель.

Конкретний перелік картограм у регіонах визначається залежно від ступеня поширення та розвитку типів деградаційних процесів.

Перелік, рекомендованих *картограм деградованих ґрунтів і земель* (поряд із ґрунтовою картою) наступний:

- вмісту гумусу в орному шарі;

- реакції середовища (рН) ґрунту;
- забезпеченості рухомими формами елементів живлення;
- окультуреність орних ґрунтів (із включенням оцінок агрономічного стану структури);
- ерозії ґрунтів;
- стану природних кормових угідь;
- порушеності земель;
- кам'янистості ґрунтів;
- засоленості ґрунтів;
- солонцюватості ґрунтів;
- порушення гідрологічного режиму ґрунтів (заболочування, підтоплення, перезволоження).

Перелік картограм може бути доповнений залежно від особливостей прояву деградаційних процесів.

Для оцінки типу деградації по кожному діагностичному показнику складається окрема картограма з урахуванням ступеня деградації. Далі проводиться узагальнення картограм шляхом нанесення границь контурів за максимальним значенням діагностичних показників деградації ґрунтів і земель.

Виділення контурів на картограмах ґрунтується на польових описах ґрунтів, уточнених при лабораторних дослідженнях з урахуванням класифікаційних найменувань і ступеня прояву деградаційного процесу, і виробляється шляхом побудови ізоліній діагностичних показників, що відповідають зміні рівня (ступеня) деградації.

У результаті проведення обстежень складається пояснювальна записка до картограм деградованих ґрунтів і земель.

4. Загальний висновок про стан земель, ступінь їх деградації та забруднення

Підсумкова документація за результатами обстеження деградованих і забруднених земель включає:

- картограми з нанесенням контурів деградованих (забруднених) ґрунтів і земель різного ступеня деградації (забруднення);
- пояснювальна записка до картограм ;
- зведена експлікація земель із вказівкою ступеня деградації (забруднення), площі та структури деградованих (забруднених) земель;
- висновок з існуючого стану земель, подальшому їхньому використанню (спеціальний режим використання, зміна цільового призначення, консервація) і приведенням переліку заходів щодо усунення негативного впливу факторів на деградовані і забруднені землі, рекомендацій з їхнього відновлення.

Результати виявлення деградованих і забруднених земель повинні містити необхідні відомості про ступінь деградації (забруднення) ґрунтів (табл. 7.1) і земель для обґрунтованого розрахунку розмірів плати за збиток, заподіювана в результаті деградації й забруднення земель, і встановлення режиму їхнього господарського використання.

Консервації підлягають:

- сільськогосподарські угіддя 3 і 4 ступеня деградації із сильно еродованими, сильно засоленими, сильно заболоченими (у результаті підтоплення або порушення екологічних вимог) ґрунтами, коли використання за цільовим призначенням земель із зазначеними ознаками деградації приводить до подальшого розвитку негативних

процесів і погіршення стану ґрунтів;

- землі, забруднені та дуже сильнодеградовані (зруйновані) в обов'язковому порядку, а сильнодеградовані – в окремих випадках за висновками фахівців.

Перелік діагностичних і додаткових показників для виявлення деградованих ґрунтів і земель

1. Технологічна (експлуатаційна) деградація.

1.1. **Порушення земель.** Діагностичними показниками порушених земель є:

1) морфометрична характеристика рельєфу:

- глибина або висота щодо природної поверхні, м;
- кут нахилу схилів, град.;

2) порушення літологічної будови земель:

- наявність родючого шару та потенційно родючих порід за потужністю органогенного шару і запасах гумусу в шарі 0-100 см;

- перекриття поверхні сторонніми наносами.

3) характеристика поверхневих і ґрунтових вод:

- рівень ґрунтових вод, м;
- мінералізація вод, г/л;
- тривалість затоплення, міс.

1.2. **Фізична деградація.** Фізична деградація оцінюється по наступних основних показниках:

1) гранулометричний склад;

2) рівноважна щільність додавання орного (гумусового) шару ґрунту, г/см³;

3) текстурна (внутрішньоагрегатна) пористість, см³/г;

4) стабільна структурна (міжагрегатна) пористість, см³/г;

- структура орного (гумусового) шару ґрунту;
- вміст агрономічно цінних і водостійких агрегатів;
- стан і властивості структурних відмінностей;

5) водно-фізичні параметри ґрунтів:

- водопроникність і коефіцієнт фільтрації ґрунтів, м/доб.;
- основні гідрологічні константи (*ВВ*, *НВ*) і пористість аерації;
- набухання.

1.3. **Агровиснаження.** Діагностичними показниками агровиснаження є балансові характеристики ґрунту (органічної речовини, поживних елементів, катіонно-аніонного складу):

1) зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту ($H+H_p$) в % від вихідного;

2) рН;

3) зменшення змісту фізичної глини, %;

4) якісний склад гумусу;

5) зменшення валового запасу основних елементів живлення;

6) забезпеченість рослин рухомими формами елементів живлення;

7) ємність катіонного обміну, ступінь насиченості ґрунтів основами, склад

поглинених основ.

Додатковими показниками агровиснаження є:

1) мінералогічний склад мулистій фракції;

2) зниження рівня активної мікробної біомаси, число раз;

3) фітотоксичність;

4) зменшення ферментативної активності ґрунтів;

5) біомаса ґрунтової мезофауни;

- 6) зменшення біорізноманіття (індекс Сімпсона, % від норми);
- 7) спрацювання торфу, мм/рік.

2. Деградація, яка викликана ерозією ґрунту. Для оцінки ерозії використовуються статистичні або динамічні показники, останні можуть відбивати як стан ґрунтового покриву, так і ландшафтів.

2.1. Водна ерозія.

2.1.1. Площинна ерозія. Діагностичними показниками площинної водної ерозії є:

- 1) зменшення потужності ґрунтового профілю ($H+H_p$), %;
- 2) зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту ($H+H_p$), % від фонового;
- 3) зміна гранулометричного складу верхнього горизонту ґрунтів;
- 4) втрати ґрунтової маси, т/га/рік;
- 5) площа оголеної ґрунтоутворюючої породи (P) або породи, що підстилає (D), % від загальної площі;
- 6) збільшення площі еродованих ґрунтів, % у рік. Додатковими показниками є:

- 1) зменшення потужності гумусового (орного) шару, см;
- 2) зниження запасів поживних речовин;
- 3) швидкість змиву;
- 4) ухили поверхні та небезпека розвитку ерозійних процесів.

2.1.2. Лінійна ерозія. Діагностичними показниками лінійної ерозії є:

- 1) розчленованість території ярами, км/км²;
- 2) глибина розмивів і водоріїв щодо поверхні, см;
- 3) втрати ґрунтової маси, т/га/рік;
- 4) утворення нових ярів і ріст існуючих. Додатковими показниками є:

- 1) глибина яру;
- 2) лінійна довжина ярів на одиницю площі;
- 3) кількість ярів на одиницю площі;
- 4) загальна площа ярів на одиницю площі;
- 5) деякі характеристики водозбірної площі ярів.

2.2. Вітрова ерозія. Діагностичними показниками вітрової ерозії, крім перерахованих, є:

- 1) дефляційне нанесення неродючого шару, см;
- 2) площа виведених із землекористування угідь (позбавлена рослинності на природних угіддях), % від загальної площі;
- 3) проективне покриття пасовищної рослинності, % від зонального;
- 4) швидкість росту площі деградованих пасовищ, % у рік;
- 5) площа рухливих пісків, % від загальної площі;
- 6) збільшення площі рухливих пісків, % у рік.

Серед додаткових параметрів використовуються показники:

- 1) інтенсивність дефляції або швидкість дефляції;
- 2) зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту ($H+H_p$);
- 3) полегшення гранулометричного складу;
- 4) ступінь зрідження травостою та посівів.

3. Деградація, яка викликана засоленням ґрунту.

3.1. **Засолення.** Основними показниками ступеня засоленості є:

- 1) сумарний вміст токсичних солей у верхньому родючому шарі, %;
- 2) збільшення токсичної лужності (при переході нейтрального типу

засолення в лужний), мг-екв./100 г ґрунту;

3) збільшення площі засолених ґрунтів, % у рік;

4) реакція середовища (рН сольової та водної витяжки).

Як додаткові показники використовуються дані про рівень і мінералізацію ґрунтових вод.

3.2. **Осолонцювання.** Основними показниками солонцюватості є:

1) збільшення змісту обмінного натрію, в % від CKO ;

2) збільшення змісту обмінного магнію, в % від CKO ;

3) реакція середовища (рН).

Додатковими показниками осолонцювання є показники фізичних властивостей і особливо структури ґрунту.

4. **Заболочування.** Діагностичними показниками є:

1) підняття рівня підґрунтових вод, м;

2) тривалість затоплення, міс.;

3) мінералізація ґрунтових вод, г/л.

Додатково можуть використовуватися характеристики морфологічної будови профілю (ознаки гідроморфізму).

ХІД РОБОТИ

1. Використовуючи дані технічного звіту з матеріалів велико-масштабного обстеження ґрунтів та результати агрохімічних аналізів ґрунтів виписати діагностичні показники для виявлення деградованих ґрунтів та провести оцінку ступеня деградації за показниками таблиці 7.1.

Таблиця 7.1. Визначення ступеня деградації ґрунтів і земель

Показник	Ступінь деградації				
	0	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
Потужність абіотичного нанесення, см	<2	2-10	11-20	21-40	>40
Глибина провалів (см) відносно поверхні (без розриву суцільності площі)	<20	21-40	41-100	101-200	>200
Зменшення вмісту фізичної глини на величину, %	<5	6-15	16-25	26-32	>32
Збільшення рівноважної щільності додавання орного шару ґрунту, в % від вихідного, г/см ³	<10	11-20	21-30	31-40	>40
Стабільна структурна (міжагрегатна) пористість, см ³ /г	>0,2	0,11-0,2	0,06-0,1	0,02-0,06	<0,0 ₂
Текстурна пористість (внутрішня агрегатна), см ³ /г	>0,3	0,26-0,3	0,2-0,25	0,17-0,1	<0,1
Коефіцієнт фільтрації, м/доб.	>1,0	0,3-1,0	0,1-0,3	0,01-0,1	<0,0 ₁
Кам'янистість, % покриття	<5	6-15	16-35	36-70	>70
Зменшення потужності ґрунтового профілю ($H+H_p$), % від вихідного	<3	3-25	26-50	51-75	>75
Зменшення запасів гумусу в профілі ґрунту ($H+H_p$), % від вихідного	<10	11-20	21-40	41-80	>80

Зменшення вмісту мікроелементів, (Mn, Mo, Co, B, Cu, Fe) в % від середнього ступеня забезпеченості	<10	11-20	21-40	41-80	>80
Зменшення вмісту рухливості фосфору в % від середнього ступеня забезпеченості	<10	11-20	21-40	41-80	>80
Зменшення вмісту обмінного калію в % від середнього ступеня забезпеченості	<10	11-20	21-40	41-80	>80
Зменшення ступеня кислотності (рН _{сол.}) в % від середнього ступеня кислотності	<10	11-15	16-20	21-25	>25
Втрати ґрунтової маси, т/га/рік	<5	6-25	26-100	101-200	>200
Площа оголеної ґрунтотвірної породи (P) або породи, що підстилає (D), % від загальної площі	0-2	3-5	6-10	11-25	>25
Збільшення ерозійної площі ґрунтів, % у рік	<0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5,0
Глибина розмивів і водоріїв відносно поверхні, см	<20	21-40	41-100	101-200	>200
Розчленованість території ярами, км/км ²	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-2,5	>2,5
Дефляційне нанесення родючого шару, см	<2	3-10	11-20	21-40	>40
Площа виведених з землекористування угідь (позбавлена рослинності на природних угіддях), % від загальної площі	<10	11-30	31-50	51-70	>70
Проективне покриття пасовищної рослинності, % від зонального	>90	71-90	51-70	11-50	<11
Швидкість росту площі деградованих пасовищ, % у рік	<0,25	0,26-1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	>5
Площа рухливих пісків, % від загальної площі	0-2,9	3-5	6-15	16-25	>25
Збільшення площі рухливих пісків, % у рік	<0,25	0,26-1,0	1,1-2,0	2,1-4,0	>4
Вміст суми токсичних солей у верхньому родючому шарі, %:					
- за участю соди	<0,1	0,11-0,2	0,21-0,3	0,31-0,5	>0,5
- для інших типів засолення	<0,1	0,11-0,25	0,26-0,5	0,51-0,8	>0,8
Збільшення токсичної лужності (при переході нейтрального типу засолення в лужний), мг-екв./100 г ґрунту	<0,7	0,71-1,0	1,1-1,6	1,7-2,0	>2,0
Збільшення площі засолених ґрунтів, % у рік	0-0,5	0,51-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5
Збільшення змісту обмінного натрію (в % від ЄКО):					
- для ґрунтів, що містять < 1% натрію	<1	1-3	3-7	7-10	>10
- для інших ґрунтів	<5	5-10	10-15	15-20	>20
Збільшення змісту обмінного магнію (в % від ЄКО)	<40	41-50	51-60	61-70	>70
Підняття прісних (< 1-3 г/л) підґрунтових вод, м: - у гумідній зоні	>1,0	0,81-1,0	0,61-0,8	0,31-0,6	>0,3

- у степовій зоні	>4	3,1-4,0	2,1-3,0	1,0-2,0	<1
Підняття рівня мінералізованих (> 3 г/л) грунтових вод, м	>7	5-7	5-3	3-2	<2
Затоплення (поверхнєве перезволоження), місяць	<3	3-6	6-12	12-18	>18
Спрацювання торфу, мм/рік	0-1	1-2,5	2,6-10	11-40	>40

Оформлення в текстовому редакторі MS WORD 2003 і вище, формату А-4, поля: ліве, праве, нижнє, верхнє – 2 см. Шрифт Times Roman, розмір 12, інтервал – 1.

Форма подання результатів виконаної роботи:

Студенти заповнюють таблицю із завданнями у робочому зошиті, роблять висновок, надсилають роботу у вигляді одного файлу у форматі PDF.

Критерії оцінювання:

Максимальна оцінка - 15 балів, із них:

- вірність викладеного матеріалу завдання 1 - 3 бали;
- вірність викладеного матеріалу завдання 2 - 3 бали;
- вірність викладеного матеріалу завдання 3 - 3 бали;
- вірність викладеного матеріалу завдання 4 – 3 бали;
- вірність зробленого висновку – 3 бали.