

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра екології

ҐРУНТОЗНАВСТВО

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни студентами
напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування

Дніпропетровськ
НГУ
2015

Грунтознавство. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни студентами напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування / А.І.Горова, Т.В. Скворцова, С.М. Лисицька; – Д. : Національний гірничий університет, 2015. – 31 с.

Автори:

А.І. Горова, д-р. біол. наук, проф.;

Т.В. Скворцова, канд. біол. наук, доц.;

С.М. Лисицька, канд. с.-г. наук, доц.

Затверджено методичною комісією з напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (протокол №5 від 25.02.2015 р.) за поданням кафедри екології (протокол №7 від 02.02.2015 р.).

Методичні матеріали мають на меті допомогти студентам у виконанні курсової роботи з дисципліни. Зміст видання відповідає вимогам освітньо-кваліфікаційної програми підготовки бакалавра напряму 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри екології, докт. біол. наук, проф. Горова А.І.

1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Для виконання курсової роботи студентам другого курсу рекомендується така тема: «Основні закономірності та фактори процесу ґрунтоутворення за різних клімато-географічних умов та розробка заходів щодо зниження антропогенного впливу на стан природних ґрунтів».

Актуальність досліджень на цю тему визначається специфікою процесів ґрунтоутворення в різних клімато-географічних зонах. Враховуючи різний рівень стійкості ґрунтів до процесів антропогенної дії, на практиці передбачаються різні нормалізуючі заходи щодо поліпшення їх екологічного та гумусового стану.

Мета курсової роботи полягає в систематизації та закріпленні теоретичних знань, що отримані на лекціях і практичних заняттях шляхом засвоєння характеристики та особливостей ґрунтів різних типів; у визначенні чинників ґрунтоутворних процесів; морфологічних, механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів; оцінці можливих антропогенних порушень їх екологічного та гумусового стану, а також в розробці відповідних агротехнічних заходів, виходячи з наявності специфічної природної будови та складу.

Завдання роботи:

- ознайомитись із специфікою процесу ґрунтоутворення у різних клімато-географічних умовах;
- дати загальну характеристику типу ґрунтів для вибраної конкретної зони, а також факторів ґрунтоутворного процесу, генезису, фізико-хімічних властивостей, будови ґрунтового профілю;
- оцінити екологічну придатність даного типу ґрунтів для отримання сільськогосподарської продукції;
- визначити рівень небезпеки різних видів деградації заданого типу ґрунтів внаслідок їх господарського використання;
- рекомендувати заходи щодо поліпшення екологічного стану антропогенно порушених ґрунтів, залежно від умов їх експлуатації;
- визначити заходи щодо поліпшення гумусового стану ґрунтів.

2. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота складається з пояснювальної записки, в якій дається загальна характеристика заданого генетичного типу ґрунтів, детально описується тип ґрунту та його генезис, фактори ґрунтоутворення, надається характеристика за механічним та гумусовим складом, визначається небезпека антропогенної деградації окремих видів ґрунтів даної групи та пропонуються шляхи вирішення екологічних проблем, які виникають внаслідок їх використання в агроценозі.

Текст пояснювальної записки друкується на аркушах формату А4 (210x297 мм), через півтора інтервали, шрифтом Times New Roman 14 кегля (поля зліва,

справа, зверху та знизу – 20 мм). Обсяг пояснювальної записки має становити не менше 20 сторінок.

Курсова робота повинна включати такі складові елементи:

Вступна частина:

– титульний аркуш, оформлений згідно з останніми вимогами стандартів ВНЗ;

– зміст;

– вступ;

Основна частина:

– характеристика умов та факторів ґрунтоутворення;

– генезис (походження) розвитку ґрунтів;

– мінералогічний, механічний та хімічний склад, фізичні властивості ґрунтів;

– гумусовий стан ґрунтів;

– будова ґрунтового профілю;

– придатність ґрунтів до сільськогосподарського використання;

– визначення показників, які характеризують різновид ґрунту за механічним складом, тип гумусу, та розрахунки можливих збитків від антропогенної деградації ґрунтів;

– розробка та обґрунтування заходів меліорації щодо запобігання негативних наслідків деградації ґрунтів даної групи та поліпшення їх екологічного й гумусового стану.

Висновки.

Перелік літературних джерел.

Додатки.

Таблиця 1

Зміст курсової роботи й рекомендований обсяг розділів пояснювальної записки

Назва розділів	Кількість сторінок
Титульний аркуш (див. додаток 3)	1,0
Зміст	1,0
Вступ (актуальність теми, мета й завдання роботи)	1,0...2,0
Теоретичний розділ. Загальна характеристика властивостей ґрунтів, особливостей їх будови; факторів та видів антропогенної деградації	2,0....3,0
Технологічний розділ. Детальний опис та характеристика заданого типу ґрунтів (див. додаток 1), умов та факторів ґрунтоутворення, класифікація підтипів та різновидів, генезису ґрунтів, будови ґрунтового профілю, гумусового стану, фізико-хімічних та агрохімічних властивостей, можливих видів деградації за умов сільськогосподарського використання.	10,0....12,0

Розрахунково-аналітичний розділ. Використовуючи вихідні дані (див. додаток 2), а саме показники, що впливають на зміни екологічного і гумусового стану заданого типу ґрунту, визначити його різновид за механічним складом, тип гумусу та провести розрахунок можливих збитків від порушень антропогенного характеру.	1,0...2,0
Висновки. Обґрунтувати заходи, спрямовані на відновлення екологічного та гумусного стану заданого типу ґрунтів, порушених внаслідок деградаційних процесів.	3,0...4,0
Перелік літературних джерел	1,0
Додатки	1,0...2,0

3. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1. Вступ

Вступ розпочинають з нової сторінки. У вступі має бути висвітлено:

- актуальність теми, основні екологічні проблеми, які виникають внаслідок використання ґрунтів даної групи в народному господарстві;
- мета курсової роботи;
- основні завдання.

3.2. Теоретичний розділ (загальні теоретичні положення)

3.2.1. Фактори ґрунтоутворення

Ґрунтоутворення – це складний процес перетворення гірничої породи у ґрунти внаслідок тривалої взаємодії матеріалу материнської породи із живими організмами, продуктами їх життєдіяльності та елементами гідро- і атмосфери.

В основі ґрунтоутворення лежить *малий біологічний кругообіг* речовин, який відбувається на фоні *великого геологічного кругообігу*, тобто біогеохімічному перебігу та переміщенню маси гірничої породи протягом цілих геологічних епох.

В результаті процесів *великого кругообігу* утворюється кора вивітрювання та передумовні фактори ґрунтоутворення (пористість, водопроникність, повітряна проникність, наявність зольних елементів живлення в доступній формі).

Характерними рисами *малого біологічного кругообігу речовин*, що зумовлені життєдіяльністю живих істот, є такі:

- видалення з материнської породи (далі із ґрунту) елементів живлення;

- синтез біомаси та включення поживних елементів до складу складних нерозчинних у воді органічних сполук;
- повернення цих сполук у вигляді відмерлої біомаси (коріння, наземний опад тощо) до ґрунтів, що формуються.

Головна роль біологічного кругообігу – це акумуляція елементів живлення у кореневому шарі ґрунтів та їх консервація. Інтенсивність цього процесу залежить від фізико-географічних умов і характеру рослинності.

Ґрунтоутворний процес (по А.А.Роде) – це сукупність явищ перетворення та переміщення речовин і енергії, що протікають у ґрунтовому середовищі, який носить біо-фізико-хімічний характер.

Найбільш важливими складовими *ґрунтоутворення* є такі процеси:

- трансформація мінералів гірничої породи (вивітрювання);
- накопичення органічних залишків у верхніх шарах ґрунту, де акумулюється енергія сонця, а також їх подальше переміщення (мінералізація та гуміфікація);
- взаємодія мінеральних й органічних речовин з утворенням складної системи органо-мінеральних сполук (гумусу);
- накопичення у верхніх шарах ґрунту поживних елементів;
- переміщення продуктів ґрунтоутворення з потоками вологи у вертикальному напрямку вздовж товщі ґрунту, що формується, з утворенням різних генетично пов'язаних горизонтів ґрунтового профілю.

Основи вчення про *фактори ґрунтоутворення* закладені В.В. Докучаєвим.

Формування ґрунтів за теорією цього вченого проходить внаслідок комплексної дії п'яти основних чинників:

- клімат;
- рослинність;
- ґрунтоутворні породи;
- рельєф місцевості;
- вік утворення ґрунтів.

Виробнича діяльність людини є особливим фактором ґрунтоутворення на сучасному етапі.

Розглянемо окремо особливості та роль кожного фактора в процесі ґрунтоутворення.

Клімат – це стан атмосфери тієї чи іншої території, що характеризується середніми показниками метеорологічних елементів (температури, опадів, вологості, повітря, світла тощо) та їх крайовими критеріями, які інформують про амплітуду коливань протягом днів, сезонів та цілого року.

Для ґрунтоутворних процесів найважливішими є показники, що створюють температурні умови та рівень зволоження. За цими критеріями клімат класифікується на різні групи.

Основою для виділення термічних груп кліматів слугують суми середньодобових температур вище 10° С за вегетаційний період.

Виділяються п'ять термічних груп кліматів:

- холодні (полярні);
- холодні помірні (бореальні);

- теплопомірні (суббореальні);
- теплі (субтропічні);
- жаркі (тропічні).

Клімати названих термічних груп існують у вигляді широтних поясів, які знаходяться навколо Землі і відрізняються певними типами рослинності та ґрунтів, а також залежно від рівня вологості варіюють у широких межах.

З цими ґрунтово-біокліматичними поясами пов'язані параметри швидкості хімічних і біохімічних процесів, біопродуктивності, теплового режиму ґрунтів.

За умовами зволоження опадами розрізняють шість основних груп кліматів. Критерієм такої класифікації, яка наведена в табл.2, слугує коефіцієнт зволоження – відношення кількості опадів до випаровування (вперше був встановлений Г.Н. Висоцьким) .

Таблиця 2

Групи кліматів за умовами зволоження

Група кліматів	Коефіцієнт зволоження
Дуже вологі (екстрагумідні)	більш 1,33
Вологі (гумідні)	1,33–1
Напіввологі (семігумідні)	1–0,55
Напівсухі (семіаридні)	0,55–0,33
Сухі (аридні)	0,33–0,12
Дуже сухі (екстрааридні)	менш 0,12

Велике значення мають градації клімату за суворістю зими, що виражається в його континентальності. Вони залежать від потужності снігового покриву, глибини промерзання ґрунтів.

Роль клімату як фактору *ґрунтоутворення*:

- можливість оптимального поєднання і співвідношення температурних умов та вологості, що обумовлює вид рослинності, темпи синтезу і руйнування органічних речовин, склад та активність ґрунтової мікрофлори й фауни;

- значний вплив на водно-повітряний, температурний та окисно-відновний режими ґрунтів;

- забезпечення тісного зв'язку з процесами перетворення мінеральних речовин в ґрунті (вивітрювання, вилуговування, акумуляція продуктів ґрунтоутворення);

- регулювання повітряної та водної ерозії.

Рельєф – сукупність нерівних поверхонь земної кори, виникнення яких пов'язано в основному з тектонічними явищами в літосфері. Розглядають 3 форми рельєфу: макрорельєф, мезорельєф і мікрорельєф.

Макрорельєф – це найбільш крупні форми рельєфу, що характеризують вид великих територій (плато, рівнина, гірничі системи).

Мезорельєф – це форми рельєфу середніх розмірів (холми, долини, тераси, балки, схили різної крутизни). Виникнення мезорельєфу пов'язано із повільним

підійманням та опусканням суші, утворенням континентальних відкладень, діяльністю річок.

Мікрорельєф – це дрібні форми рельєфу, що займають незначні площі (від кількох дм² до сотен м²) з коливаннями відносних висот у межах 1 м. Це бугорки, западини, які утворилися внаслідок опущення території, мерзлових деформацій, ерозії.

Роль рельєфу у *грунтоутворенні*:

– виступає як головний фактор перерозподілу сонячної радіації та опадів, залежно від експозиції і крутизни схилів;

– впливає на водний, тепловий, окисно-відновний та солевий режими ґрунтів.

За положенням на рельєфі та перерозподілом опадів визначаються наступні групи ґрунтів, які називають *рядами зволоження*:

1. Аморфні ґрунти – це ті, що формуються на рівних поверхнях та схилах в умовах вільного стоку поверхневих вод, при глибокій заляганні ґрунтових вод (більш 6 м).

2. Напівгідроморфні ґрунти – це ті, що формуються при короткочасному застої поверхневих вод або при заляганні ґрунтових вод на глибині 3–6 м.

3. Гідроморфні ґрунти – це ті, що формуються в умовах тривалого поверхневого застою вод на глибині менш 3 м.

Рельєф значно впливає на розвиток ерозійних процесів. На схилах рельєфу можливе появлення водної ерозії (змив і розмив ґрунтів). Рівнинні форми рельєфу в районах із посушливим й континентальним кліматом сприяють розвитку повітряної ерозії.

Рослинність, якій належить провідна роль в *грунтоутворенні*, – це первинне джерело органічних речовин у ґрунті. Основна функція зелених рослин в утворенні ґрунтів полягає в здійсненні біологічного кругообігу речовин. На суші щорічно утворюється 15×10^{10} тон рослинної біомаси за рахунок CO₂ атмосфери, сонячної енергії, води та мінеральних сполук ґрунту. Частина цієї біомаси щорічно повертається до ґрунту.

В.Р. Вільямсом були розроблені теоретичні основи вчення про рослинні (біологічні) формації з точки зору ґрунтоутворення. За критерії він взяв склад рослинних груп, особливості надходження до ґрунтів органічної речовини та характер його руйнування в аеробних або анаеробних умовах. У ґрунтових дослідженнях, відповідно теорії В.Р. Вільямса, виділяються такі біологічні формації:

– дерев'янисті – ліса тайги, широколистяні ліса, вологі субтропічні і тропічні ліса;

– перехідні дерев'янисто-трав'янисті – чагарникові ценози і савани;

– трав'янисті – луки, прерії, степи;

– пустелеві;

– лишайниково-мохові – тундра, верхові болота.

Лісова рослинність, загальна біомаса якої на суші складає 10^{11} - 10^{12} тон, завжди багаторічна; її залишки надходять до ґрунтів в основному з наземним опадом. Процеси його трансформації проходять на поверхні ґрунту, де

формується лісова підстилка. Особливістю біологічного кругообігу у лісі є тривала консервація значної кількості азоту та інших зольних елементів живлення рослин у багаторічній біомасі та виключення їх з щорічного кругообігу. Тому під лісовою рослинністю утворюються збіднені мінеральними елементами ґрунти.

Позитивна особливість – це зменшення фізичного випаровування води з поверхні ґрунту та те, що схили, вкриті лісами, не підлягають повітряній і водній ерозії. Мають місце переважно падаючі вологові потоки, які обумовлюють вилуговування водорозчинних ґрунтотворних продуктів вниз по грантовому профілю.

Трав'яниста рослинність за сумарною біомасою займає друге місце на суші – 10^{10} - 10^{11} тон; коливається від 40 до 50 ц – у пустелях та тундри, до 250 ц – у степових луках.

Особливості трав'янистої рослинності такі:

- біомаса кореневої системи звичайно перевищує біомасу наземної частини; коріння є основним джерелом органіки у ґрунті;

- трав'яниста рослинність богата азотом та іншими мінеральними елементами живлення, які щорічно повертаються у верхні шари ґрунту, обумовлюючи їх акумуляцію в коренемешкаючому шарі та інтенсивний біологічний кругообіг;

- основна трансформація органіки виникає в ґрунті, а не в підстилці, тому формуються більш родючі багаті гумусом і зольними елементами живлення ґрунти;

- коріння трав'янистої рослинності забезпечує утворення сприятливої ґрунтової комковатої структури.

Лишайниково-мохова рослинність характеризується малою кількістю біомаси, яка надходить на поверхню ґрунту (3-5ц/га).

Особливості впливу лишайниково-мохової рослинності на процес *ґрунтоутворення*:

- мала інтенсивність біологічного кругообігу;

- висока вологоємність мхів є причиною консервації відмираючих рослинних залишків, які в умовах надлишкової вологи, перетворюються у торф;

- у посушливих умовах рослинні залишки розсіюються повітрям (при цьому не утворюється гумус, а формуються збіднені малопотужні ґрунти).

Вік ґрунтів означає, що процес *ґрунтоутворення* протікає за часом. Фактор часу (вік країни за В.В. Докучаєвим) включає поняття абсолютності та відносності віку ґрунтів.

Абсолютний вік – це термін від початку формування ґрунту до наступного часу. Період коливання складає від декількох до мільйонів років. Найбільший вік спостерігається для ґрунтів тропічних територій.

Абсолютний вік ґрунтів значної території нашої країни нараховується тисячоріччями. «Наймолодші» ґрунти сформувалися в сучасній заплаві.

Відносний вік характеризує швидкість ґрунтотворного процесу, активність зміни однієї стадії розвитку на іншу. Він пов'язаний із впливом складу та властивостей ґрунтотворних порід і умов рельєфу, а також з виробничою

діяльністю людини (заболочування внаслідок вирубки лісів, розвиток ерозії внаслідок розорювання цилінних територій, формування солончаків внаслідок надмірного поливу чи підтоплення).

Грунтотворні породи є матеріальною основою ґрунтів. Вони передають їм свій механічний, мінералогічний та хімічний склад, а також вносять важливий вклад у формування фізико-хімічних властивостей ґрунтів, які поступово змінюються в процесі ґрунтоутворення.

Склад і властивості материнських порід впливають, в свою чергу, на види рослинності, її продуктивність, на швидкість розкладання органічних залишків, якість гумусу, що утворюється та ін.

Внаслідок цього на різних породах за однаковими умовами клімату й рельєфу можуть формуватися різні типи ґрунтів. Так, на карбонатних ґрунтах у лісостеповій зоні утворюються ґрунти з добре розвиненим гумусовим горизонтом (сірі лісові ґрунти), а на кислих породах – слабогумусовані підзолисті ґрунти. В степовій зоні півдня України (приморські райони) засолені породи є причиною розвитку засолених ґрунтів.

3.2.2. Будова ґрунтового профілю

Ґрунтовий профіль – це вертикальний розріз за товщиною ґрунтів, що складається із ряду горизонтів (вертикальних шарів), які мають різний колір, склад та походження (генезис).

Структура ґрунтового профілю – це зовнішній вигляд ґрунту у розрізі, який відображає зміну генетичних горизонтів у вертикальному напрямку.

Горизонти відрізняються один від одного кольором, будовою та іншими морфологічними ознаками. Вони мають різний хімічний, а іноді і механічний склад.

У профілі ґрунтів розрізняють декілька горизонтів та підгоризонтів, кожний з яких має своє літерне позначення (індекс).

Як правило, виділяють наступні горизонти:

A – горизонт акумуляції органічних речовин;

A₂ – елювіальний;

B – ілювіальний або перехідний;

G – глеевий;

C – материнська порода;

D – підстилаюча порода.

Товщина горизонтів характеризується як «потужність». Загальна потужність ґрунтів – це розмір товщини від її поверхні вниз до материнської породи. У різних ґрунтів потужність коливається в діапазоні від 40–50 до 100–150 см.

Горизонт акумуляції органічних речовин (A) формується у верхній частині ґрунтового профілю за рахунок відмираючої біомаси зелених рослин. Залежно від характеру рослинності в ньому виділяють такі підгоризонти:

A₀ – лісова підстилка на поверхні лісових ґрунтів (складається з руйнованого наземного опаду – хвої, листя, гілок);

A_d – дернина, яка включає розкладені частини трав'янистої рослинності;

A – гумусовий акумулятивний, в якому не виражені морфологічні процеси деградації і вилуговування мінеральних речовин;

A_1 – гумусово-елювіальний з морфологічно вираженими процесами деградації і вилуговування мінеральних речовин.

Горизонти A і A_1 мають найбільш темний колір (тут накопичуються максимальна кількість органічних речовин та елементів живлення).

В деяких ґрунтах (болотних) верхня частина профілю складається з торфу (маси напівруйнованих залишків болотної рослинності).

Цей горизонт позначають A^T_0 . В пустельних ґрунтах замість гумусного горизонту утворюється пориста кора, яка вміщує дуже мало органічних речовин та позначається A_k .

Елювіальний горизонт (A_2) утворюється в процесі інтенсивного руйнування мінеральної частини ґрунту та вимивання продуктів розкладання у нижні горизонти.

Він зафарбований у найбільш світлі тона і у різних ґрунтах має різні назви: підзолистий – у підзолистих та дерново-підзолистих ґрунтах, осолоділий – у солодах.

Ілювіальний або перехідний горизонт (B) формується під елювіальним або гумусовим горизонтом і є перехідним до материнської породи.

В ґрунтах з елювіальним горизонтом формується ілювіальний, у який вимиваються і частково накопичуються різні продукти ґрунтоутворення (залізисті сполуки, гумусові речовини, карбонати, хлориди, сульфати, тонкі мулові фракції ґрунту).

В ґрунтах, де не спостерігається вертикальне переміщення мінеральної алюмосилікатної основи (чорноземи, каштанові ґрунти), горизонт B не є ілювіальним, а тільки перехідним від гумусово-акумулятивного до материнської породи. Він може розчленюватися на підгоризонти за характером структури та складання.

Глеєвий горизонт (G) утворюється у гідроморфних ґрунтах. Внаслідок тривалого або постійного надлишкового зволоження і дефіциту вільного кисню у ґрунті проходять анаеробно-відновлювальні процеси, що призводить до виникнення закисних сполук заліза й марганцю, рухомих форм алюмінію, дезагрегованості ґрунтів та формуванню глеєвого горизонту.

Якщо ознаки глеєвого процесу виявляються в інших горизонтах, то в їх літерному позначенні додають літеру-індекс G (A_g , B_g).

Материнська порода (C) являє собою породу, у якій майже не відбуваються ґрунтоутворні процеси.

Підстилаюча порода (D) виділяється у разі, коли ґрунтові горизонти утворилися з однієї породи, а нижче знаходиться порода з іншими властивостями.

3.2.3. Вплив механічного складу ґрунтів на їх агрохімічні властивості

Властивості ґрунтів значно залежать від розмірів й співвідношення складових частинок або *механічних елементів*. За природою їх розподіляють на мінеральні, органічні та органо-мінеральні частинки (це первинні чи вторинні залишки гірничих порід, окремі мінерали, гумусові речовини та продукти їх взаємодії). *Механічні елементи* знаходяться в ґрунті у вільному або агрегатному стані (агрегати різної форми та розмірів). Угрупування частинок ґрунтів за фракціями називається класифікацією *механічних елементів*. А співвідношення механічних фракцій, виражене у відсотках, називається *механічним або гранулометричним складом*.

Гранулометричний склад ґрунтів значно впливає на ґрунтоутворення та його інтенсивність, формування будови ґрунтового профілю, фізико-механічні, фізико-хімічні, повітряні, водно-фізичні, теплові, поглинальні та інші властивості ґрунтів. Причому найбільш різкі зміни відбуваються на межі розмірів частинок ґрунтів нижче 0,01 мм. Такі особливості дозволили видатному російському вченому Н.М. Симбірцеву наприкінці ХХІ століття ввести розподіл всіх механічних фракцій на дві великі групи: «фізичний пісок» (сума частинок більш ніж 0,01 мм) та «фізична глина» (сума частинок дрібніше 0,01 мм), для яких характерні властивості піску і глини. Ці поняття і зараз широко використовуються на практиці у межах фракції «дрібнозем» (розмір частинок менш ніж 1 мм). Інші фракції розглядаються як «ґрунтовий скелет», в якому розміри частинок ґрунту складають більше 1 мм, і за характером якого ґрунти розподіляють на: слабоскелетні (до 10 % скелетної фракції), середньоскелетні (10–30 % скелетної фракції) та сильно скелетні (> 30 %). Чим вище скелетність ґрунтів, тим гірші їх властивості.

За класифікацією Н.О. Качинського (1965) у твердих фазах ґрунтів виділяється 8 основних фракцій, наведених в табл. 3.

Таблиця 3

Характеристика механічних фракцій у ґрунтах

Назва фракцій	Розміри, мм
Каміння	> 3
Гравій	3–1
Пісок	
великі частинки	1–0,5
середні частинки	0,5–0,25
дрібні частинки	0,25–0,05
Пил	
грубодисперсний	0,05–0,01
середній	0,01–0,005
дрібний	0,005–0,001
Мул	
глинистоподібний (грубий)	0,001–0,0005
тонкодисперсний	0,0005–0,0001
Колоїди (середньодисперсна фракція)	< 0,0001

З точки зору ерозійної небезпеки найбільш чутливими до вітрової ерозії (дефляції) є фракції від 0,1 до 0,5 мм. Ця активна фракція механічних частинок зумовлює руйнування верхнього гумусовмісного шару ґрунту за умов посухи.

Зараз для визначення різновиду ґрунтів у межах їх типу широко застосовують сучасну класифікацію механічного складу ґрунтів Н.О. Качинського (табл. 4).

Таблиця 4

Класифікація ґрунтів за механічним складом

Різновид ґрунтів за механічним складом	Вміст, %					
	фізичної глини (< 0,01 мм), %			фізичного піску (> 0,01 мм), %		
	Типи ґрунтоутворення					
	підзолистий заплавний	степовий, пустельний	солончаки, сильно- лонцеваті	підзолистий заплавний	степовий, пустельний	солончаки, сильно- лонцеваті
Піщаний:						
рихло-піщаний	0–5	0–5	0–5	100–95	100–95	100–95
зв'язано-піщаний	5–10	5–10	5–10	95–90	95–90	95–90
Супіщаний	10–20	10–20	10–15	90–80	90–80	90–85
Суглинистий:						
легкосуглинистий	20–30	20–30	15–20	80–70	80–70	85–80
середньо- суглинистий	30–40	30–45	20–30	70–60	70–55	80–70
важкосуглинистий	40–50	45–60	30–40	60–50	55–40	70–60
Глинистий:						
легкоглинистий	50–65	60–75	40–50	50–35	40–25	60–50
середньо-глинистий	65–80	75–85	50–65	30–20	25–15	50–35
важкоглинистий	> 80	> 85	> 65	< 20	< 15	< 35

Відповідно цієї класифікації, виділяється цілий ряд різновидів ґрунтів: чернозем звичайний важкосуглинистий, світло-каштановий супіщаний, дерново-підзолистий суглинистий, сірозем типовий легкосуглинистий.

Сума частинок дрібніших ніж 0,001 мм називається муловою або тонкодисперсною фракцією. Саме вона є найбільш показовою (ключовою) при оцінюванні родючості ґрунтів тому, що до її складу входять речовини, які здатні транспортувати поживні речовини до кореневої системи рослин.

Серед середньодисперсних фракцій найбільш привабливою для вирощування сільськогосподарських культур визнається дрібнозерниста піщана фракція (розмір частинок 0,25–0,05 мм), яка включає алюмосилікати, переважно кварц й польові шпати, і володіє певною капілярністю й вологоємністю.

Важливе значення для забезпечення родючості ґрунтів має їх глинистість (вміст фізичної глини, для якої характерним є розмір частинок < 0,01 мм). Наявність глинистої фракції може виступати лімітуючим фактором якості

грунту. Так, для лісової зони високим є вміст глини більш ніж 80 %, для степової – понад 85 %, а для полупустелі і пустелі більш ніж 65 %.

3.2.4. Гумусовий стан ґрунтів та якісні параметри його типів

Гумусний стан ґрунтів являє собою сукупність якісних і кількісних показників, що характеризують вміст гумусу, його розподіл за профілем, якісний склад і резерви. Кількісно гумус оцінюється за такими показниками: вміст у поверхневому горизонті (%); потужність гумусового горизонту (см) та його запаси (т/га).

Основними якісними показниками гумусу є такі:

– вміст у гумусі окремих груп гумусових кислот (груповий склад), а також фракцій (фракційний склад);

– тип гумусу, який визначається за співвідношенням вуглецю гумінових кислот і вуглецю фульвокислот ($C_{ГК} : C_{ФК}$);

– збагаченість гумусу азотом (%).

За класифікацією І.В. Тюріна, залежно від співвідношення $C_{ГК} : C_{ФК}$ розрізняють наступні типи гумусу: гуматний ($>1,5$), гуматно-фульватний ($1-1,5$), фульватно-гуматний ($1-0,5$) і фульватний ($< 0,5$).

Груповий склад визначається якісним і кількісним вмістом специфічних речовин ґрунтового гумусу (гумінові кислоти, фульфо кислоти і гумін) і неспецифічних (ліпіди, низькомолекулярні органічні кислоти та ін.). Вищезазвані речовини розглядаються як сукупність споріднених за будовою і властивостями сполук. Найважливішими є групи гумінових кислот (ГК), фульвокислот (ФК), гематомеланових кислот (ГМК), гуміну (негідролізованого залишку) та неспецифічних сполук. Вміст нерозчинного залишку складає 30–40 % від загального вмісту гумусу і слабо варіює за типами ґрунтів. Груповий склад гумусу характеризує функцію біохімічної активності ґрунту і специфіку процесу гуміфікації у різних типах ґрунтів.

За хімічною природою гумінові кислоти являють собою полідисперсну гетерогенну групу азотовмісних органічних кислот, що включає ароматичні цикли і аліфатичні ланцюги. Їх молекулярні маси складають десятки тисяч вуглецевих одиниць. Основними структурними одиницями гумінових кислот є ароматичні ядра, що включають гетероцикли, бічні ланцюги і периферичні функціональні групи: метоксильну – $O - CH_3$, карбоксильну – $COOH$, карбонільну – $C=O$, гідроксильну – OH , фенольну – $C_6H_5 - OH$, амідну – $CO - NH_2$ і спиртову – $CH_2 - OH$. Також є дані про присутність в них хіноїдних, ефірних і кетонних груп.

Фульвокислоти – це специфічна гетерогенна полідисперсна група високомолекулярних азотовмісних органічних кислот (амінокислот), які на відміну від гумінових кислот характеризуються високою розчинністю і рухомістю (за рахунок присутності в них більшої кількості карбоксильних і фенольних груп). Тому для розчинів фульвокислот властиве сильно кисле середовище ($pH = 2,6-2,8$). Кількість амонійного азоту, який є основною частиною загального азоту, в фульвокислотах незначний – 1,6–1,8 %.

Негідролізований залишок гумусу – гумін, до складу якого входять: карбоксильна група – $COOH$, фенольна група – C_6H_5-OH , володіє кислотними функціями. Гумін має значну питому поверхню: від 600 до 1000 м² на 1 г ґрунту і характеризується значною адсорбційною здатністю. Обмінно-катіонні властивості (400-600 мг·екв/100 г) дозволяють йому поглинати, утримувати воду й мати схильність до коагуляції.

Низькі запаси гумусу в північних підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтах пов'язані з тим, що в їх гумусній частині переважають розчинні продукти гуміфікації (фульвокислоти і їх солі – фульвати), які здатні вимиваються опадами до ґрунтових вод. В умовах посушливого півдня через інтенсивні процеси мінералізації і незначну кількість органічних залишків утворюються сіроземи з дуже низькими запасами гумусу.

Найбільш характерним для чорноземів і червоно-коричневих ґрунтів є процес гумусонакопичення, в якому за сприятливих умов формується гумус, збагачений гуміновими кислотами.

Стійкість запасів гумусу в ґрунтах зумовлюється, перш за все, вмістом гумінових кислот, що виконують в основному консервуючу роль, і гуміну, який забезпечує достатню ємність катіонного обміну, буферність, оптимальний водно-повітряний режим.

Серед найважливіших екологічних властивостей гумінових кислот можна виділити п'ять основних: акумулятивну, транспортну, регуляторну, протекторну і фізіологічну.

Акумулятивна функція полягає в накопиченні елементів живлення і енергетичного матеріалу для рослин, тварин і мікроорганізмів. Це пояснюється тим, що гумінові кислоти у водних розчинах утворюють цілий ряд нерозчинних органомінеральних сполук, володіючих високою поглинаючою здатністю, можливістю закріплювати їх в ґрунті про запас як джерело накопичених поживних речовин для майбутніх поколінь рослин. Таку функцію не слід розглядати як пасивну сумачію елементів живлення, оскільки акумулятивний процес може відбуватися і в ґрунтових розчинах.

Регуляторна функція включає:

- формування структури і водно-фізичних властивостей ґрунту;
- встановлення рівноваги в реакціях іонного обміну, окиснювально-відновних процесах;
- оптимізацію умов мінерального живлення рослин за рахунок впливу гумусових речовин на розчинність мінеральних компонентів і їх доступність для живих організмів;
- підтримку теплового режиму ґрунтів шляхом впливу на спектральну і відбивну здатність ґрунтів, теплоємність і теплопровідність ґрунтової маси;
- регулювання процесів внутрішньоґрунтової диференціації хімічного складу.

Гумінові кислоти позитивно впливають на фізичні властивості ґрунтів, такі як водоутримуюча здатність, пористість ґрунтів, водоміцність агрегатних часток.

Протекторна функція полягає у здатності гумусових речовин зв'язувати токсичні елементи в малорухливі або труднодисоційовані сполуки, наприклад, зв'язувати катіони важких металів у стійкі комплексні сполуки (хелати). Ця властивість характерна як для гумінових кислот, так і для фульвокислот гумусу ґрунтів.

Гумінові кислоти здатні нейтралізувати несприятливий вплив пестицидів, надмірних доз мінеральних добрив, важких металів і деяких радіоактивних ізотопів на культурні рослини. Дана функція охоплює не тільки систему ґрунт-рослина, але й інші компоненти ландшафту. Так, було показано, що добре гумусовані ґрунти виконують роль геохімічного бар'єру і попереджають надходження в ґрунтові води шкідливих речовин.

Фізіологічна роль гумінових речовин як фізіологічно активних сполук визначається їх здатністю виступати у якості регуляторів росту і розвитку рослин. Здатність гумінових речовин підвищувати врожайність різних сільськогосподарських культур при замочуванні насіння, внекореневій підгодівлі та внесенні до ґрунту препаратів гумату натрію торф'яного і буровугільного походження відомі вже давно.

3.2.5. Антропогенна деградація ґрунтів

Деградація ґрунтів являє собою процес порушення ґрунтової родючості внаслідок складного комплексу антропогенного впливу та природної зміни фізико-хімічних й механічних характеристик ґрунтів.

Антропогенна деградація ґрунтів – це їх вторинні порушення, обумовлені діяльністю людини, які супроводжуються частковою або повною втратою родючості та є чинником знищення ґрунтового покриву.

Основні види деградації ґрунтів:

- виснаження гумусної родючості ґрунтів;
- водна та повітряна ерозія;
- засолення;
- підтоплення;
- порушені землі.

Виснаження гумусної родючості ґрунтів – це зниження природної родючості внаслідок зменшення в ґрунті органічної речовини (гумусу), яке призводить до руйнування структури ґрунтів, зміни їх здатності до фільтрації та утримання вологи. Основною причиною зниження запасів гумусу в ґрунті є використання інтенсивних агротехнологій за умов неповернення органічних залишків (стерня, солома тощо) на поверхню ґрунту та використання замість традиційних органічних добрив (гною, відходів птахівництва) тільки мінеральних добрив. Вирішенням проблеми є заорювання рослинних залишків, компостування органічних відходів та виробництво сучасних органо-мінеральних добрив.

Ерозія ґрунтів – це деструкційний процес, що відбувається в природних ґрунтах внаслідок механічних порушень їх структури, є результатом інтенсивного землеробства, застосування недосконалих агротехнологій,

розорювання схилів, берегових та заплавних районів. Фактори, що призводять до ерозії ґрунтів, поділяють на природні (обумовлені механічними обвалами, руйнуванням схилів тощо) та антропогенні (пов'язані з господарюванням людини). До категорії антропогенних відносять такі: обробка ґрунтів продовж схилів, випас тварин на крутих відкосах, неправильний режим зрошення схильних земель та ін.

Повітряна ерозія (дефляція) – це розсіювання та видування ґрунтів (пилові бурі, суховії). Таке явище особливо небезпечне на територіях із посушливим кліматом (степи, напівпустелі, пустелі), піщаними й супіщаними ґрунтами.

Водна ерозія призводить до площинного змиву і розмиву ґрунтів, внаслідок чого утворюються промоїни, яри, балки, а великі площі орних земель стають непридатними для сільськогосподарського використання.

Ерозія ґрунтів супроводжується інтенсивною міграцією хімічних елементів, що негативно впливає на властивості ґрунтового покриву. Серед наслідків - зниження кількості біогенних речовин поживного комплексу, порушення механічних, фізико-хімічних властивостей, порушення балансу мікробіоценозу, та зменшення родючості ґрунтів. За ступенем руйнування гумусового шару ґрунтів, їх класифікують на слабо змиті (змито 25 %), середньозмиті (до 75 %) та сильнозмиті (якщо змитим є весь гумусовий горизонт). Встановлено, що, наприклад, для середньозмитих ґрунтів недобір врожаю складає 40 %, а для сильно змитих – понад 50 %.

Запобігти ерозійній деградації ґрунтів можливо лише за умов перевищення швидкості гумусоутворення над швидкістю його руйнування. З метою аналізу напрямку ерозійних процесів отримані результати дослідження змиву певного типу ґрунту порівнюються з даними табл. 5.

Таблиця 5

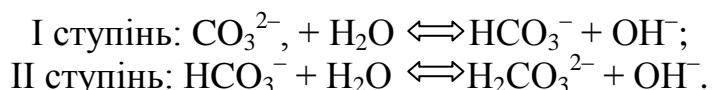
Обсяг середньорічного гранично допустимого змиву, залежно від типу ґрунтів та ступеня їх змитості, т/га

Типи ґрунтів	Незмиті та слабозмиті	Середньозмиті	Сильнозмиті
Дерново-підзолисті, світло-сірі лісові	2	1,5	1
Сірі і темно-сірі, чорноземні і темно-каштанові	2	2	1,5
Каштанові, світло-каштанові, сероземи	1,5	1,5	1

Засоленість ґрунтів – це процес утворення галогенних ґрунтів (з греч. hals – сіль). Причиною цього явища може стати природний фактор засолення (наявність соленосних материнських порід), а також антропогенний фактор, пов'язаний із господарською діяльністю людини (використання неправильного меліоративного режиму, зрошення ґрунтів промислово-стоковими водами, як правило засоленими тощо).

Засоленими визнаються ґрунти, на яких вміст солей перевищує 0,2 %. В таких ґрунтах найбільш токсичними прийнято наявність хлор-іонів Cl^- , сульфат-іонів SO_4^{2-} і карбонат-іонів CO_3^{2-} , HCO_3^- .

Токсичність солей хлоридів та сульфатів, утворених взаємодією сильних кислот і слабких лугів (наприклад, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, ZnSO_4), пояснюється тим, що їх гідроліз у ґрунтового середовищі призводить до вивільнення гідрат-іону H^+ , який сприяє підвищенню кислотності ґрунту. Карбонати в результаті гідролізу сприяють утворенню вільного гідроксил-іону та лужного середовища за такою схемою:



Підтоплення ґрунтів – це стійке підвищення рівня ґрунтових вод, що викликає порушення природного гідрологічного режиму як ґрунтів, так і гірничих порід. Основними чинниками підтоплення є зарегулювання стоків великих та малих річок, створення штучних водосховищ, високі рівні яких підпирають ґрунтові води, а також порушення напрямку природного стоку поверхневих вод внаслідок будівництва та освоєння схилів балок за відсутності дренажних систем. Підтоплення може викликати порушення структури ґрунтів, їх фізико-хімічних властивостей, повітряно-водного режиму, а також суттєво змінити напрямок процесів ґрунтоутворення.

Порушені землі – це родючі ґрунти, які виводяться з сівозмін внаслідок землевідводів під дорожнє та цивільне будівництво, розробку корисних копалин, хвостосховищ підприємств, териконів і смиттєвих складів та ін.

3.3. Технологічний розділ

3.3.1. Заходи, спрямовані на зниження рівню антропогенної деградації ґрунтів

Протиерозійні агротехнічні заходи:

– зменшення площі розорюваних територій, запобігання інтенсивного використання схилів, що мають крутизну більш, ніж 3 градуси; земель водоохоронних територій, малопродуктивних, деградованих змитих сільськогосподарських угідь;

– застосування сучасних агротехнологій (зниження проходів техніки, багатоцільові засоби обробки ґрунтів, зменшення питомої ваги техніки, обробка ґрунтового покриву поперек схилів, заорювання та проведення безвідвальної обробки ґрунтів із збереженням стерні на поверхні замість спалювання, ґрунтозахисні сівозміни, а саме посіви на схилах багаторічних трав та однорічних культур суцільним покривом;

– агротехнічні протиерозійні прийоми (розорювання, культивування і рядковий посів культур поперек схилу, заміна відвальної обробки ґрунтів на дискування);

– лісова меліорація та вологозатримання, які є особливо перспективними завдяки малим капіталовкладенням.

Створення захисних лісових насаджень у вигляді:

– водорегулюючих лісосмуг на еродованих схилах, призначених для переведення поверхневого стоку атмосферних опадів до внутрішньогрунтового (ширина лісосмуг – не менш 12,5 м; у разі підвищення крутизни схилів відстань між лісосмугами зменшується), що сприятиме підвищенню продуктивності сільськогосподарських угідь у 1,5–2 рази;

– водоохоронних лісових насаджень навколо прудів й водойм, які захищатимуть береги від розмивів, а водойми – від замулення продуктами ерозії (ширина лісосмуг складає 10–20 м залежно від крутизни схилу й механічного складу ґрунтів);

– протибалкової лісової меліорації (для перехвату стічних вод та запобігання росту балок організують прибалкові лісові насадження шириною 2–5 м від кромки балки та в їх верхівках; ширина лісосмуги не менш 15 м); крім того, роблять лісове забезпечення дна й відкосів балок зі схилами більш 8 градусів.

– гідротехнічних споруд для затримання відводу й безпечного скиду надлишків атмосферних опадів (організують систему водозатримуючих валів на прибалковій смугі на відстані не менш, ніж 15 м від верхівки ростучої балки або ерозійного схилу).

Взагалі, лісосмуги степової зони повинні займати 18 % території (замість існуючих 4 % лісової забезпеченості степової України). Виведення земель з їх сільськогосподарського застосування повинно бути системним та науково обґрунтованим.

3.3.2. Засоби поліпшення гумусного стану ґрунтів

Враховуючи, що деградація ґрунтів України пов'язана насамперед зі зниженням запасів природного гумусу та зниженням його якості, із зменшенням кількості рослинних залишків в ґрунті, посиленням мінералізації органічних речовин, впливом фізіологічно кислих добрив, проведенням безконтрольних меліоративних заходів, доцільним є пошук та впровадження різних засобів, які можуть забезпечити поліпшення гумусного стану деградованих ґрунтів.

Існують різні традиційні методи відновлення гумусного стану деградованих ґрунтів:

- залишати деградовані або змиті землі на п'ять років під чорну пару;
- засівати деградовані ґрунти сидератами з подальшим їх заорюванням;
- вносити органічні або органо-мінеральні добрива.

Всі ці методи виводять землі з сівозміни на термін від п'яти і більше років та є малоєфективними через нестачу ґрунтової мезофауни (в основному дощових черв'яків). Відновлення ґрунтової родючості й запасів гумусу на деградованих землях такими методами дуже довгий процес.

Вагомою альтернативою існуючим технологіям є безвідходна біоконверсія

утилізації і переробки органічних відходів за допомогою вермикультури – культури дощового черв'яка (*vermes*), тобто *вермикультивування*.

Ґрунтові та рослинні матеріали, які пройшли крізь травну систему черв'яків викидаються у вигляді продуктів метаболізму (копролітів). При цьому рослинні залишки та ґрунт зазнають глибоких змін та одночасно збагачуються мікроелементами кальцію, фосфору, магнію, ферментами та іншими елементами, що беруть участь у створенні біологічно активних речовин – гумінових кислот.

За добу кожен черв'як перетравлює таку кількість кормової речовини, яка дорівнює масі його тіла. Нормальними життєвими умовами для них є вологість 70-80 %; температурний режим 20-25°C; нейтральна кислотність середовища (рН = 7–8).

Внесення до ґрунту вермикомпосту в якості органічних добрив, безпосередньо впливатиме на гумусність через максимальне закріплення гумусових речовин у верхньому шарі ґрунту. Визначення високих гумусних характеристик зразків вермикомпосту дозволяє обґрунтувати можливість спрямовано регулювати гумусний стан ґрунтів за рахунок внесення біогумусу.

Своєчасне застосування вермикомпосту разом з проведенням комплексу агрохімічних заходів, що забезпечує максимальну трансформацію внесених органічних добрив в гумусові речовини та їх закріплення в гумусовому профілі, матиме позитивний вплив на гумусний стан виснажених та деградованих ґрунтів, що не завжди забезпечується внесенням традиційних органічних добрив (свіжого підстилкового гною, посліду або торфу).

Біокомпости містять необхідні для живлення рослин елементи в збалансованій і легкозасвоюваній формі (табл. 6, 7).

Таблиця 6

Деякі показники хімічних властивостей вермикомпосту

Назва зразка вермикомпосту	Вологість, %	рН води	C _{заг} , % на аналізаторі	C _{заг} , % за Тюрінім	N _{заг} , %	Ca _{заг} , %
Біогумус-1	30,59	7,48	7,88	5,87	0,74	2,95
Біогумус-2	36,49	7,12	6,03	5,36	0,52	3,41
Біогумус «Флорекс-біо»	39,02	7,35	8,02	6,13	0,6	3,07

Таблиця 7

Вміст деяких біогенних елементів у зразках вермикомпосту

Назва зразка вермикомпосту	P ₂ O ₅ г/100 г		K ₂ O г/100 г		Ca ²⁺ г/100 г		NH ₄ ⁺ мг/100 г
	заг.	рух.	заг.	обм.	заг.	обм.	рух.
Біогумус-1	1,87	1,85	1,01	0,9	2,95	2,41	22,95
Біогумус-2	2,99	2,73	0,82	0,65	3,41	3,24	42,75
Біогумус «Флорекс-біо»	2,28	2,07	0,55	0,39	3,07	3,02	37,95

Елементи живлення рослин у складі біогумусу знаходяться в рухомій органічній формі, добре захищені від вимивання і служать надійним джерелом тривалого, пролонгованого засвоєння. Такий ефект забезпечується завдяки вдалому поєднанню мінеральних поживних речовин, гумінових кислот і гуміну.

До складу біогумусу будь-якої природи входить практично весь необхідний для рослин набір макро- і мікроелементів, а також фізіологічно активних речовин – гуматів натрію і кальцію. Поживні речовини біогумусу поволі розчиняються в ґрунті і тривало забезпечують кореневу систему рослин збалансованим і повноцінним живленням.

Вермикомпости також мають велику мікробіологічну активність, яка зумовлює перевагу бактеріальних процесів гуміфікації, а не мінералізації. Крім того, мікробіологічною активністю вермикомпосту можна пояснити активізацію азоту, фосфору і калію в збіднених природних ґрунтах. При внесенні біогумусу до ґрунту за активною діяльністю мікроорганізмів з його мінеральної частини вивільнюється додаткова кількість макро- і мікроелементів, що забезпечує кореневу систему і тканини рослин вуглецем – необхідним елементом активного фотосинтезу і переводу мінеральних компонентів ґрунту в сполуки, доступні для кореневого засвоєння.

Сьогодні практично будь-які органічні відходи можуть і мають бути перероблені і повернені в ґрунт. Накопичення органічних відходів на звалищах, їх спалювання є економічно і екологічно недоцільним.

В зв'язку з вищенаведеним для відновлення природної гумусної родючості деградованих чорноземів України доцільним визначається:

- пошук нових форм і видів органічних добрив, що дозволить знизити проблему їх дефіциту;
- розробка агротехнічних прийомів депонування й зберігання біогенних елементів і речовин гумусу, що забезпечують тривалу родючість ґрунтів;
- використання ефективних способів внесення органічних добрив.

3.3.3. Засоби поліпшення екологічного стану ґрунтів

В процесі виконання курсової роботи необхідно розглянути всі можливі засоби, спрямовані на зменшення негативного антропогенного впливу на екологічний стан та родючість ґрунтів. Всю групу вибраних засобів для заданого типу ґрунтів, в свою чергу, рекомендується розділити за характером фізико-механічних та інших властивостей. Приклади запобігання негативним наслідкам деградації ґрунтів шляхом використання раціональних агротехнічних та меліоративних засобів, які залежать від лімітуючих ґрунтових факторів, наведені в табл. 8.

Характеристика ґрунтових факторів та засобів поліпшення екологічного стану ґрунтів

Ґрунтовий фактор	Засоби поліпшення екологічного стану ґрунтів
1. Значний нахил поверхні	Терасування, перемежування культур, смуго-контурна обробка
2. Висока глинистість	(Пескование) Структурування піском, глибоке рихлення
3. Висока щільність	Рихлення, структурування, травосіяння
4. Недостатність води (сухість ґрунту)	Зрошення, агротехнічні прийоми захисту від випаровування та накопичення води
5. Заболоченість внаслідок надлишку вологи	Дренаж осушувальний
5. Дефіцит аерації	Дренаж, структурування з утворенням щілин
6. Недостатність тепла	Теплові меліорації, мульчування поверхні, снігонакопичення
7. Підвищена кислотність	Вапнування

Для збагачення ґрунту зв'язаним азотом у сільському господарстві, рослинництві використовують бактеріальні добрива або біодобрива, які отримують у штучних умовах. Останнім часом найбільш поширеними є біопрепарати *нітрагін* та *азотобактерін*, що виготовляють на основі бульбочкових бактерій (*Rh*-бактерій) та бактерій роду *Azotobacter*, додаючи до них стабілізатори (тіосечовину, мелясу) і наповнювачі (бентоніт, ґрунт). Ці препаративні форми здатні збагачувати ґрунти не тільки азотом, але й вітамінами, фітогормонами (гібберелінами, гетероауксинами).

Крім того, в агроценозах використовуються препарат *фосфобактерін*, який включає клітини бактерій *Vacillus megaterium*, що перетворюють складні фосфорні сполуки у прості, легко засвоювані рослинами форми. *Фосфобактерін* сприяє збагаченню ґрунтів фосфатами і вітамінами, покращує азотне живлення.

Перспективним напрямком у виробництві біопрепаратів є виведення нових видів симбіотичних асоціацій рослин з азотфіксуючими бактеріями за допомогою методів генетичної та клітинної інженерії.

Основні засоби щодо поліпшення екологічного стану ґрунтів деградованих територій:

1. Створення на змитих деградованих ділянках ґрунту рослинного покриву з деревних порід, чагарників і трав, які добре приживаються (тополя, акація, буркун, люцерна та ін.).

2. Висадження лісозахисних смуг з метою запобігання водній та повітряній ерозії.

3. Озеленення порушених територій з попереднім створенням сприятливих для рослин умов.

3.4. Розрахунково-аналітичний розділ

Номер варіанту вихідних даних для виконання розрахунково-аналітичних завдань (див. додаток 2) відповідає номеру студентського прізвища в журналі академічної групи.

У даному розділі необхідно, використовуючи показники гранулометричного та хімічного складу заданого типу ґрунтів, а також його біологічні властивості, провести аналіз і розрахунки у такій послідовності:

– за допомогою якісних і кількісних характеристик ґрунту визначити його різновид за механічним складом та тип гумусу;

– проаналізувати вплив фракційного складу гумусу на ґрунтоутворні процеси, стійкість запасів гумусу та особливості процесів гуміфікації і мінералізації органічних речовин у різних клімато-географічних умовах ґрунтоутворення (див. розд. 3.2.3, 3.2.4.);

– розрахувати розмір можливих збитків від деградації заданого типу ґрунтів в умовах їх сільськогосподарського використання за такою формулою:

$$Зб = (Вн - Ве) * Пд * К * Цпр,$$

де $Зб$ – можливі збитки в грн. за рік; $Вн$ – врожайність сільськогосподарських культур середня на даному типі ґрунту (ц/га); $Ве$ – врожайність на еродованих ґрунтах (ц/га); $Пд$ – площа еродованої ділянки (га); $Цпр$ – ціна сільгоспродукції у грн. за т; $К$ – коефіцієнт перерахунку з ц на т (дорівнює 0,1).

– проаналізувати найбільш ймовірні види антропогенної деградації заданого типу ґрунтів за умов їх інтенсивної сільськогосподарської експлуатації;

– запропонувати та обґрунтувати заходи щодо запобігання процесу деградації ґрунтів даної групи та поліпшення їх екологічного й гумусового стану.

Розрахунково-аналітичні результати занести до табл. 9.

Таблиця 9

Результати розрахункових завдань

Тип ґрунту	Тип ґрунтоутворення	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$	Тип гумусу	Різновид ґрунту за механічним складом	Очікуваний збиток внаслідок антропогенної деградації (грн.)	Можливі види антропогенної деградації

Слід враховувати, що заходи поліпшення гумусового та екологічного стану ґрунтів обирають залежно від механічного складу ґрунтів, типу гумусу, генетичного типу ґрунтів, виду агроценозу та найбільш ймовірного виду деградації ґрунтів.

3.4. ВИСНОВКИ

У цьому розділі курсової роботи рекомендовано:

- оцінити можливість сільськогосподарського використання заданого типу ґрунтів;
- визначити рівень небезпеки різних видів деградації заданого типу ґрунтів;
- оцінити зміни стану заданого типу ґрунтів, що виникають в умовах агроценозу;
- запропонувати заходи щодо поліпшення екологічного стану заданого типу ґрунтів внаслідок їх використання;
- запропонувати заходи щодо поліпшення гумусного стану ґрунтів.

Контрольні питання

1. Назвати основні чинники процесу ґрунтоутворення.
2. Яким чином фактори ґрунтоутворення впливають на тип ґрунтів певної кліматично-географічної зони?
3. Яку роль відіграє механічний склад ґрунтів та його вплив на агрофізичні властивості ґрунтів?
4. Дати характеристику загальній будові ґрунтового профілю.
5. Що таке гумусний стан ґрунтів та його якісні ознаки?
6. Які функції виконує гумус в біосфері?
7. В чому полягає шкідливість антропогенної деградації ґрунтів?
8. Які види і причини процесу деградації ґрунтів?
9. Для яких типів ґрунтів найбільш небезпечною є деградація?
10. В чому проявляється негативний характер інтенсивного сільського господарства для ґрунтів різних типів?
11. За допомогою яких заходів можна досягнути зменшення деградаційних змін ґрунтів?
12. Назвати біологічні засоби збагачення ґрунту азотом та іншими елементами живлення рослин.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 17.4.1.02.83. Охрана природы почв. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 4 с.
2. Кауричев И.С. Почвоведение [Текст] / И.С. Кауричев, Л.Н. Александрова, И.П. Гречин, Н.П. Панов Н.Н. Поддубный, Н.Н. Розов, М.В. Стратонович; под ред. И.С. Кауричева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1982. – 496 с.
3. Ґрунтознавство [Текст] : підруч. / І.І.Назаренко, С.М.Польчина, В.А. Нікорич за ред. Назаренко. – Чернівці: Книги-XXI, 2004. – 399 с.
4. Ганжара Н.Ф. Почвоведение [Текст] : учеб. / Н.Ф. Ганжара. – М. : Агроконсалт, 2001. – 392 с.

5. Рожков В.А. Почвоведение [Текст] : учеб. для сред. и проф. образования / В.А. Рожков [и др.]. – М. : Лесная промышленность, 2006. – 272 с.
6. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению [Текст] / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. – М. : Агроконсалт, 2002. – 208 с.
7. Атлас почв Украинской ССР [Текст]. – К. : Урожай, 1979. – 159 с.
8. Гаркуша О.М. Моніторинг земель [Текст] : підруч / О.М. Гаркуша [та ін.]. – Миколаїв : Іліон, 2008. – 190 с.
9. Практикум з ґрунтознавства [Текст] / О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик, С.В. Вітвицький. – К. : НАУ, 2002. – 230 с.
10. Почвоведение с основами геологии [Текст] / В.П. Ковриго, И.С. Кауричев, Л.М. Бурлакова. – М. : Колос, 2000. – 416 с.
11. Охорона ґрунтів [Текст] : підруч. / М.К. Шидула, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. – К. : Т-во "Знання", КОО, 2004. – 398 с.
12. Гумус и почвообразование [Текст] / В.В. Пономарева, Г.А. Плотникова. – Л. : Наука, 1980. – 221 с.
13. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль [Текст] : монография / А.И. Горювая, Д.с. Орлов, О.В. Щербенко. – К. : Наукова думка, 1995. – 302 с.

3.5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Робота оцінюється на **відмінно** (90–100/А), якщо студент виявивши засвоєння достатнього обсягу знань і набуття вмінь, якісно та в повному обсязі виконав роботу, до того ж було підтверджено залучення ним навчального матеріалу на рівні творчого використання; причому роботу виконано ретельно й самостійно, матеріал викладено в логічній послідовності, розрахунки виконано правильно, відсутність мовних помилок різного роду, власні висновки студента відповідають темі курсової роботи та містять додаткові заходи щодо запобігання негативним наслідкам від антропогенної деградації даного типу ґрунтів, які не розглядались у цих методичних рекомендаціях.

Робота заслуговує на оцінку **добре** (82–89/В) в тому разі, коли студент показав оволодіння достатнім обсягом знань і вмінь під час виконання роботи; правильно виконав розрахунки, продемонстрував самостійність в розробці типових рекомендованих заходів щодо запобігання негативних наслідків деградації ґрунтів даної групи, точність і чіткість мови, при цьому в роботі не було зафіксовано помилок, а власні висновки студента відповідають темі курсової роботи.

Робота заслуговує на оцінку **добре** (74–81/С), якщо студент показав достатній обсяг набутих знань і вмінь у самостійному виконанні курсової роботи, але при цьому в тексті роботи та розрахунках було зафіксовано лексичні огріхи, нечіткість мови.

Робота оцінюється на **задовільно** (64–73/Д), коли в поданому студентом матеріалі виявлено змістові й лексичні огріхи, зміст роботи викладено не

завжди чітко й логічно, але студент виявив знання й уміння в межах навчальної програми.

Робота оцінюється на **задовільно** (60–63/E) тоді, коли в поданому студентом матеріалі виявлено суттєві змістові й лексичні огріхи, в тексті зафіксовано помилки різного роду, також студент не повністю розкрив тему курсової роботи, але виявив знання й уміння в межах навчальної програми без достатнього їхнього логіко-аналітичного осмислення, а рекомендації щодо розробки заходів запобігання негативним наслідкам антропогенної деградації на даному типі ґрунтів не є доречними.

Робота заслуговує на оцінку **незадовільно** (35–59/FX) з можливістю її повторного виконання, якщо поданий студентом матеріал не відповідає темі курсової роботи, у ньому допущено принципові змістові й лексичні помилки, тобто студент не виявив певних знань і вмінь у межах навчальної програми.

**Варіанти курсової роботи
з дисципліни «Ґрунтознавство»**

за темою: *«Основні закономірності та фактори процесу ґрунтоутворення за різних клімато-географічних умов та розробка заходів щодо зниження антропогенного впливу на стан природних ґрунтів».*

1. Болотні ґрунти.
2. Бурі лісові ґрунти широколистяних лісів.
3. Сірі лісові ґрунти лісостепової зони.
4. Чорноземні ґрунти степової зони.
5. Чорноземні ґрунти лісостепу.
6. Луко-чорноземні ґрунти.
7. Каштанові ґрунти зони сухих степів.
8. Луко-каштанові ґрунти сухих степів.
9. Засолені ґрунти. Солончаки.
10. Засолені ґрунти. Солонці та солоді.
11. Бурі ґрунти напівпустельної зони.
12. Сіро-бурі пустельні ґрунти.
13. Такири та такироподібні пустельні ґрунти.
14. Сіроземи передгірничо-пустельних степів сухих субтропіків.
15. Ґрунти арктичної і тундрової зони.
16. Підзолисті ґрунти тайгово-лісової зони.
17. Дернові ґрунти тайгово-лісової зони.
18. Дерново-підзолисті ґрунти тайгово-лісової зони.
19. Болотно-підзолисті ґрунти тайгово-лісової зони.
20. Мерзлотно-тайгові ґрунти тайгово-лісової зони.
21. Сіро-коричневі ґрунти сухих субтропічних степів, ксерофітних лісів та чагарників.
22. Ґрунти гірничих областей.
23. Ґрунти заплави.
24. Піски та піщані ґрунти.
25. Ґрунти вологих субтропіків. Червоноземи та жовтоземи.

Варіанти вихідних даних для розрахунково-аналітичного розділу

№	Тип ґрунту	Тип ґрунто- утворення	Якісний склад гумусу, %		Вміст у ґрунтах, %		Врожай- ність середня, ц/г	Врожай- ність на еродованих ґрунтах, ц/г	С/г культура	Ціна с/г продук- ції у грн. за т	Площа еродо- ваної дільни- ці, га
			С _{гк}	С _{фк}	фізич- ної глини	фізич- ного піску					
1	Чорнозем звичайний	степовий	36	17	40	60	31,5	23,62	пшениця	4650	2,3
2	Сірий лісовий	підзолистий	19	27	18	82	19,9	11,94	овес	4230	1,6
3	Солонці чорноземні	солонці	26	18	38	62	19,4	14,55	ячмінь	4100	5,4
4	Каштановий	степовий	30	18	48	52	29,1	21,82	пшениця	4650	3,8
5	Солонці каштанові	солонці	24	19	26	74	25,9	18,13	пшениця	4650	6,5
6	Сіро-коричневий	підзолистий	22	18	22	78	19,1	13,37	ячмінь	4100	4,2
7	Світло-сірий лісовий	підзолистий	14	27	55	45	17,2	12,04	овес	4230	2,8
8	Темно-сірий лісовий	підзолистий	17	26	57	43	113,0	84,75	картопля	2500	5,6
9	Чернозем південний	степовий	35	17	25	75	29,3	22,1	пшениця	4650	1,5
10	Ченозем типовий	степовий	38	18	44	56	24,0	18,3	ячмінь	4100	8,6
11	Чернозем опідзолений	підзолистий	27	19	32	68	19,6	14,7	овес	4230	4,7
12	Світло-каштановий	степовий	22	18	28	72	27,9	19,53	пшениця	4650	3,5
13	Бурий лісовий	підзолистий	14	43	55	45	109,1	76,3	картопля	2500	2,8
14	Луко-черноземний	солонцеватий	33	17	48	52	21,1	15,83	овес	4230	1,6
15	Темно-каштановий	степовий	25	18	55	45	28,1	19,67	пшениця	4650	5,2
16	Бурий полупустельний	пустельний	18	25	46	54	15,1	10,57	пшениця	2200	3,1
17	Чернозем осолоділий	солонцеватий	28	19	42	58	19,5	15,63	ячмінь	4100	6,3
18	Сірозем типовий	пустельний	18	20	18	82	23,1	16,17	пшениця	4250	2,6
19	Луко-болотний	заплавний	20	18	55	45	120,5	90,38	картопля	2500	1,8
20	Сіро-бурий	пустельний	29	22	9	91	18,2	12,92	пшениця	4250	7,2

Зразок оформлення титульного аркуша курсової роботи

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ”**

Кафедра екології

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни
«Грунтознавство»
на тему:

Варіант __

Виконав студ. гр.

ПІБ

Перевірив

доц. Скворцова Т.В.

Дніпропетровськ

201_

ЗМІСТ

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
2. СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
3. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	6
3.1. Вступ.....	6
3.2. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	6
3.2.1. Фактори ґрунтоутворення	
3.2.2. Будова ґрунтового профілю. Генетичні горизонти.....	11
3.2.3. Вплив механічного складу ґрунтів на їх агрохімічні властивості	13
3.2.4. Гумусовий стан ґрунтів та якісні параметри його типів.....	15
3.2.5. Антропогенна деградація ґрунтів та її види.....	17
3.3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	20
3.3.1. Заходи боротьби з антропогенною деградацією ґрунтів...	20
3.3.2. Засоби поліпшення гумусового стану ґрунтів.....	21
3.3.3. Засоби щодо поліпшення екологічного стану ґрунтів в різних умовах їх використання.....	23
3.4. РОЗРАХУНКОВО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	24
3.5. ВИСНОВКИ.....	25
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	25
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	26
ДОДАТКИ.....	28

Горова Алла Іванівна
Скворцова Тетяна Володимирівна
Лисицька Світлана Майорівна

ГРУНТОЗНАВСТВО.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ СТУДЕНТАМИ
НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.04010601 «ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Друкується в редакційній обробці авторів.

Підп. до друку. 05.03.2015. Формат 30x42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 1.9
Обл.-вид. арк. 1.9. Тираж 50 прим. Зам. №

ДВНЗ «Національний гірничий університет»
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.