

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій

Кафедра землеробства, геодезії та землеустрою

Землевпорядне проектування

Методичні рекомендації

до виконання курсової роботи здобувачами першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Геодезія та землеустрій»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
денної форми здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ
2022

УДК 528.4:332.3
3-52

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 17.03.2022 р., протокол № 7.

Укладачі:

А. С. Попов – д-р екон. наук, професор, професор кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, Миколаївський національний аграрний університет;

Рецензенти:

Н. В. Нікончук – канд. с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри виноградарства та плодовоовочівництва, Миколаївський національний аграрний університет;
М. С. Богіра – канд. екон. наук, доцент, завідувач кафедри землеустрою, Львівський національний університет природокористування.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	5
2. ПРОВЕДЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ РОБІТ І ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ ВИШУКУВАНЬ.....	7
2.1. Загальні відомості про землекористування.....	7
2.2. Виготовлення планово-картографічної основи.....	8
2.3. Вирахування площі земельних угідь.....	9
2.4. Аналіз існуючого використання земель.....	10
2.5. Складання картограми агровиробничих груп ґрунтів.....	12
2.6. Складання і призначення картограми крутості схилів.....	14
2.7. Складання і призначення картограми еколого-технологічної придатності земель.....	18
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК, ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ І СІВОЗМІН.....	20
3.1. Оцінка ерозійної небезпеки території господарства.....	20
3.1.1. Розрахунок допустимого і потенційного змиву ґрунту.....	23
3.1.2. Розрахунок потенційних втрат ґрунту від вітрової ерозії.....	27
3.1.3. Протиерозійні заходи.....	30
3.2. Організація земельних угідь.....	32
3.3. Визначення типів і видів сівозмін за придатністю ґрунтів.....	41
3.4. Впорядкування території сівозмін.....	48
3.5. Розміщення захисних лісових насаджень.....	61
3.6. Проектування польових шляхів.....	70
4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.....	72
4.1. Екологічні показники.....	72
4.2. Економічні показники.....	81
4.2.1. Економічний ефект від протиерозійних заходів.....	81
4.2.2. Економічний аналіз проектування лісосмуг.....	83
4.2.3. Економічне обґрунтування проектування шляхів.....	90
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	98
ДОДАТКИ.....	101

ВСТУП

Курсова робота з дисципліни «Землевпорядне проектування» передбачена навчальним планом та робочою програмою дисципліни освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій».

Курсова робота виконується здобувачами відповідно до виданого завдання за індивідуальними вихідними даними.

Структура курсової роботи передбачає застосування отриманих теоретичних знань та практичних навичок з основ землевпорядного проектування.

У процесі виконання курсової роботи студенти складають пояснювальну записку, в якій описується закономірності організації використання землі як територіального базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва з метою раціонального розміщення, використання і охорони земельних угідь різних форм власності, створення сприятливого екологічного середовища і покращення природних ландшафтів.

Кожен здобувач виконує роботу самостійно, обґрунтовуючи землевпорядні проектні рішення для конкретного землекористування, які визначається вихідними даними. Обсяг курсової роботи має складати не більше 50 сторінок формату А4.

Курсова робота виконується та оформляється здобувачами відповідно до вимог щодо виконання фахових курсових робіт (ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення).

Курсова робота, як окрема форма індивідуального навчального завдання, оцінюється за 100-бальною шкалою відповідно до вимог кредитно-трансферної системи організації навчального процесу.

Під час виконання курсової роботи, крім методичних рекомендацій, здобувач повинен використовувати спеціальну нормативну літературу, законодавчі, інструктивні та інші матеріали, ознайомитись із рекомендованою літературою.

1. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Кожна курсова робота повинна бути індивідуальною самостійною роботою, яка має свої особливості, зумовлені індивідуальними вихідними даними, теоретичною підготовкою здобувача вищої освіти, наявністю першоджерел та фактичного матеріалу. Курсова робота повинна мати однакову структуру та будуватися на основі єдиних вимог державних стандартів.

Структура курсової роботи – це чітко регламентована послідовність розміщення її основних складових компонентів довідково-супровідного і змістового характеру. Вона відображає зовнішнє розміщення і внутрішній логічний зв'язок об'єкту курсової роботи і свідчить про рівень її загальної методологічної підготовки. Курсова робота має містити:

- вступ до теми курсової роботи (загальний опис);
- основну частину (розділи: теоретичний, аналітичний, практичний, кожний з яких складається не менше ніж з двох підрозділів);
- висновки (характеристику та оцінювання ступеня виконання мети роботи та її практичних результатів).

Курсова робота повинна складатися зі структурних частин, перелік яких наведений у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Загальна структура бакалаврської роботи

Назва структурної частини	Рекомендований обсяг, сторінок
Титульний аркуш	1
Коректурний аркуш	1
Зміст	1
Вступ	1–2
Основна частина роботи, поділена на розділи, підрозділи та пункти	30–42
Висновки	2–3
Список використаних джерел літератури	не менше 15 найменувань
Додатки	за необхідності

Рекомендований обсяг бакалаврської роботи від 30 до 50 сторінок. До цього обсягу не включають список використаних джерел та додатки. При погодженні з керівником обсяг може бути змінений в межах $\pm 10\%$.

Назви розділів та підрозділів мають бути змістовно пов'язані між собою, мати логічний перехід один до одного. У кінці кожного розділу формулюють висновки зі стислим викладенням наведених у ньому результатів досліджень. Зміст курсової роботи наведений нижче:

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ І ЗЕМЛЕВПОРЯДНІ ВИШУКУВАННЯ

- 1.1. Загальні відомості про землекористування
- 1.2. Виготовлення планово-картографічної основи
- 1.3. Вирахування площі земельних угідь
- 1.4. Аналіз існуючого використання земель
- 1.5. Складання картограми агровиробничих груп ґрунтів
- 1.6. Складання і призначення картограми крутості схилів
- 1.7. Складання і призначення картограми еколого-технологічної придатності земель

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК, ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ І СІВОЗМІН

- 2.1. Оцінка ерозійної небезпеки території господарства
- 2.2. Організація земельних угідь
- 2.3. Розміщення захисних лісових насаджень
- 2.4. Проектування польових шляхів
- 2.5. Визначення типів і видів сівозмін за придатністю ґрунтів
- 2.6. Впорядкування території сівозмін

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

- 3.1. Екологічні показники
- 3.2. Економічні показники

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

2. ПРОВЕДЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ РОБІТ І ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ ВИШУКУВАНЬ

Підготовчі роботи є першим етапом розроблення будь-якого проекту землеустрою чи проектного рішення. Вони потрібні для одержання матеріалів, які використовують при складанні, обґрунтуванні й оформленні проекту землеустрою і перенесенні його в натуру.

Під час підготовчих робіт та землепорядних вишукувань для розроблення організації території сільськогосподарського землекористування в обов'язковому порядку збирають інформацію і детально вивчають існуючий стан землекористування. Ця інформація необхідна для написання пояснювальної записки та обґрунтування проектних рішень.

Студент під час написання курсової роботи для проведення підготовчих робіт і землепорядних вишукувань отримує:

1. План землекористування
2. Межі агровиробничих груп ґрунтів, їх шифри та характеристики.
3. Топографічний план землекористування.
4. Вихідні дані, які включають інформацію про місце розташування землекористування, природні й економічні умови господарювання, інші дані.

2.1. Загальні відомості про землекористування

В даному пункті курсового проекту вказується найменування та місцезнаходження об'єкта курсової роботи, розташування відносно центрального населеного пункту об'єднаної територіальної громади, обласного та районного адміністративних центрів. Наводяться назви найближчих населених пунктів. Зазначається кількість власників земельних часток (паїв) та розмір земельної частки (паю), структура управління виробництвом. Характеризується спеціалізація та структура управління виробництвом, кількість населення та наявність трудових ресурсів, ринки збуту сільськогосподарської продукції, транспортні зв'язки.

Вказується до якого природно-сільськогосподарського району та зони належить територія сільськогосподарського землекористування. Крім того аналізують наступні показники:

Температурний режим – середня, мінімальна та максимальна температури, сума активних температур за вегетаційний період, заморозки.

Опади – середня кількість за вегетаційний період, за рік, інтенсивність та частота злив, сніговий покрив, його товщина, строки та інтенсивність сніготанення.

Пануючі вітри (напрямки вітрів), що впливають на ерозію ґрунтів. Характеризуються процеси вітрової ерозії ґрунтів на території землекористування.

Гідрографічна мережа – ставки, струмки, річки та інші водойми, розташовані в межах плану сільськогосподарського підприємства, їх назви, площі, особливості заплави, режим паводків, швидкість течії.

Рельєф території. Аналізуються форми рельєфу, роздробленість схилів, наявність ерозійних процесів і факторів, які впливають на інтенсивність розвитку ярів, промоїн.

Ґрунтовий покрив. Характеризуються агро виробничі групи ґрунтів, властивості ґрунтів за вмістом гумусу та механічним складом, забезпеченістю поживними речовинами.

2.2. Виготовлення планово-картографічної основи

Побудова плану території сільськогосподарського землекористування виконується в масштабі, який забезпечує чітке відображення меж земельних ділянок, меж земельних угідь, обмежень (обтяжень) земельної ділянки (за їх наявності), контурів об'єктів нерухомого майна, розташованих на земельній ділянці (за їх наявності), меж вкраплених земельних ділянок сторонніх землевласників і землекористувачів (за їх наявності).

Цифровий план території сільськогосподарського землекористування створюється шляхом прив'язки растрового плану та його оцифрування. При цьому застосовують відповідні умовні позначення для відповідного масштабу.

Побудову цифрового плану виконують в будь-якому придатному для цього програмному продукті. Наприклад AutoCAD, Digital, ArcGIS та інших.

В південно-західній частині листа розміщується опис меж суміжних землекористувачів. В нижній частині листа під планом залишається місце для масштабу плану, перерізу рельєфу і умовних позначень. В південно-східній частині листа викреслюється штамп. В східній частині листа розміщується експлікація земель, а в північно-східній частині показується ситуаційний план території територіальної громади або району з відображенням об'єкта курсової роботи. У верхній частині листа вказується назва плану. В північно-західній частині листа розміщується роза вітрів.

Поворотні точки межі об'єкта проектування фіксуються кружечками діаметром 1,2 мм на плані і нумеруються в характерних місцях, починаючи з північно-західної його частини, за ходом годинникової стрілки.

Із зовнішньої сторони межі території сільськогосподарського землекористування між точками поворотів вказуються лінійні проміри. Літерами українського алфавіту, показуються межі суміжних територій,

починаючи з літери «А» за годинниковою стрілкою з північно-західної частини межі.

На плані землекористування показуються межі контурів земельних угідь та класифікація угідь відповідно до умовних знаків. Межі населених пунктів відтінюють блакитним кольором товщиною 2 мм з внутрішньої сторони межі контуру.

На плані існуючого використання території сільськогосподарського землекористування наводяться:

- межі землекористування;
- довжини ліній та нумерація поворотних точок межі землекористування;
- сітка координат;
- межі контурів та види угідь;
- межі населених пунктів;
- опис суміжних, землевласників, землекористувачів;
- масштаб плану;
- ситуаційний план;
- роза вітрів;
- експлікація земельних угідь;
- номери та площі контурів.

При потребі показуються межі і умовні знаки осушених та зрошених земель.

Виділяють прибережні захисні смуги, межі санітарно-захисних, охоронних зон режимоутворюючих об'єктів.

План існуючого використання території сільськогосподарського землекористування є основою для побудови наступних графічних матеріалів проекту.

2.3. Вирахування площі земельних угідь

Контури на плані нумеруються для визначення площ земельних угідь в розрізі землевласників і землекористувачів. Їх нумерація проводиться з північно-західної частини плану за годинниковою стрілкою. При цьому номери контурів записують в чисельнику арабськими цифрами висотою 3мм на плані у масштабі 1:10000, в знаменнику чорним кольором висотою 3мм записують їх площі.

Поконтурна відомість та план контурів є основними матеріалами для ведення земельно-кадастрових робіт, грошової оцінки земель, застосовується при складанні проектів землеустрою, трансформації угідь, проектуванні полів сівозмін та робочих ділянок, культурних пасовищ, сіножатезмін, багаторічних

насаджень, лісосмуг, шляхової мережі, виробничих центрів населених пунктів, об'єктів меліоративного і водогосподарського будівництва, природоохоронного, рекреаційного та іншого призначення.

Площі контурів підписують в гектарах з точністю до 0,0001 га. Визначення площ контурів здійснюють за допомогою програмних продуктів. Наприклад, AutoCAD, Digital, ArcGIS та інших.

Визначені площі контурів записують у відомість (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Контурна експлікація земельних угідь ... на території
... територіальної громади ... району ... області

Назва земельних угідь та умовні позначення	Номер контуру	Площа контуру, га	Примітка (Площа вкраплених контурів, га)
Всього земель в межах плану			

За результатами контурної експлікації земельних угідь формується загальна експлікація земель в межах плану сільськогосподарського землекористування за формою, що наведена у додатку А. Скорочену форму експлікації отримують шляхом виділення стовпців, які не заповнені або дані в яких повторюються. В такому вигляді експлікацію розміщують на плані існуючого використання земель сільськогосподарського підприємства з правої сторони.

2.4. Аналіз існуючого використання земель

Наводиться інформація про склад і структуру всіх земельних угідь землекористувачів, наявність резервів для розширення сільськогосподарських угідь, контурність і конфігурацію масивів сільськогосподарських угідь (просторові умови землекористування) (додаток Б, В).

Характеризується якісний стан земельних угідь, зокрема, інтенсивність використання земельних угідь (коефіцієнт освоєності) за даними загальної експлікації земель, розораність земель (таблиця 2.2), розподіл земель за землевласниками і землекористувачами (додаток Г), розподіл земель за формами власності (таблиця 2.3), наявність ерозійних процесів, кам'янистість, заболоченість, перезволоженість, якісний стан осушених і зрошених земель.

Характеризується наявне поголів'я худоби, його розміщення, система утримання та розміщення кормових, тракторних, будівельних дворів, складських приміщень тощо.

Таблиця 2.2

Структура сільськогосподарських угідь ... на території
... територіальної громади ... району ... області

Пор. №	Назва угідь	Площа, га	Питома вага, %
1	Рілля		
2	Перелоги		
3	Парники, оранжереї, теплиці		
4	Сіножаті		
5	Пасовища		
6	Багаторічні насадження		
	Всього		100

Таблиця 2.3

Розподіл земель за формами власності та видами користування у межах ...
на території ... територіальної громади ... району ... області, га

Назва землевласників і землекористувачів	Площа, га	Землі у власності:				
		державній	комунальній	приватній	з них у користуванні	
					постійному	на умовах оренди
ТОВ ...						
ФГ ...						
...						
Землі територіальної громади (сільської ради): у т.ч.:						
...						
...						
Всього земель						

2.5. Складання картограми агровиробничих груп ґрунтів

Картограма агровиробничих груп ґрунтів є однією із основних картограм під час прийняття проектних рішень в сільськогосподарському виробництві і в землевпорядному проектуванні.

Картограма агровиробничих груп ґрунтів використовується для визначення якісної характеристики кожної ділянки (контуру) угідь, правильного розміщення проектних угідь (ріллі, сінокосів, пасовищ, багаторічних насаджень, господарських дворів), сівозмін, їх полів і робочих ділянок у відповідності до придатності земель для вирощування тих чи інших сільськогосподарських культур.

На картограмі агровиробничих груп ґрунтів відображається об'єднання всіх видів та агрохімічних властивостей ґрунтів за близькістю екологічних умов, подібністю якісних особливостей та рівня родючості, однотипністю необхідних агротехнічних і меліоративних заходів.

Для ґрунтів, об'єднаних в одну агровиробничу групу, передбачається однаковий напрям їхнього сільськогосподарського використання (наприклад, під овочеві та інші інтенсивні культури) і загальний комплекс агротехнічних заходів під час вирощування сільськогосподарських культур (введення сидератів, вапнування), застосування комплексу протиерозійних або меліоративних заходів тощо.

Картограма агровиробничих груп ґрунтів виготовляється на копії плану території об'єкту курсової роботи (сільськогосподарського землекористування, сільської чи селищної ради, територіальної громади). На цьому плані, з врахуванням особливостей рельєфу території, рослинного покриву, гідрографічної мережі студент за консультаціями викладача моделює розміщення меж агровиробничих груп ґрунтів.

По кожному контуру агрогруп ґрунтів, в межах окремих видів угідь і земельних ділянок, вираховується площа і ув'язується із контурною відомістю вирахування площ (таблиця 2.4), що проводилося раніше. Вирахувані та ув'язані площі відображаються на картограмі.

За результатами вирахування площ складається експлікація агровиробничих груп ґрунтів у розрізі сільськогосподарських угідь (таблиця 2.5) та за ступенем змитості (таблиця 2.6).

Крім визначення площ кожної агровиробничої групи ґрунтів і угідь, зі шкали бонітету ґрунтів по області, в залежності від розміщення об'єкта курсової роботи, виписуються бали бонітету ґрунтів окремих сільськогосподарських угідь.

Таблиця 2.4

Розрахунок площ сільськогосподарських угідь
за агровиробничими групами ґрунтів у межах ... на території
... територіальної громади ... району ... області, га

Номер контуру	Шифр агрогрупи	Розрахована площа, га	Ув'язана площа, га
Всього с.-г. угідь в межах плану			

Таблиця 2.5

Експлікація агровиробничих груп ґрунтів за сільськогосподарськими угіддями
у межах ... на території ... територіальної громади ... району ... області, га

Пор. №	Агрогрупи		Площа, га	У тому числі за угіддями:				
	Шифр	Назва		рілля	перелоги та інші угіддя	багаторічні насадження	сіножаті	пасовища
Всього с.-г. угідь в межах плану								

Таблиця 2.6

Характеристика агровиробничих груп орних земель за ступенем змитості у
межах ... на території ... територіальної громади ... району ... області, га

Пор. №	Шифр агрогрупи	Назва агрогрупи	Площа, га	З них еродовані	У тому числі за ступенем змитості:		
					слабозмиті	середньозмиті	сильнозмиті

За результатами роботи на картограмі показуються:

- межі агровиробничих груп ґрунтів суцільною лінією коричневого кольору;
- шифр агровиробничих груп ґрунтів коричневим кольором;
- зафарбовані контури агровиробничих груп ґрунтів відповідним кольором (додаток Д) (Для зафарбовування контурів різних агрогруп можна використовувати контрастні кольори, однак їхня інтенсивність і тональність не повинні маскувати границі агрогруп ґрунтів і умовні позначення на них);
- межі заплавних земель суцільною або штрих-пунктирною лінією синього кольору;
- площі кожної агровиробничої групи ґрунтів в розрізі земельних угідь і земельних ділянок;
- еродованість агрогруп ґрунтів штрихують за шкалою: не змиті, слабо, середньо і сильно змиті;
- експлікація земель в розрізі агровиробничих груп ґрунтів і оціночні показники по угіддях (бали бонітету);
- умовні позначення;
- масштаб.

За необхідності картограму агровиробничих груп ґрунтів суміщають з картограмою еродованих земель. Картограму еродованих земель – складають для господарства в якому поширені змиті ґрунти або є потенційна небезпека прояву ерозії.

Картограму складають на копії ґрунтової карти на якій виділяють контури змитих ґрунтів, об'єднаних в категорії (групи) в залежності від ступеня змитості, крутизни і характеру схилів, протиерозійної стійкості ґрунтів і видів угідь.

На картограмі відмічається прояв лінійної («яружно») ерозії та наводиться експлікація змитих та еродованих земель.

2.6. Складання і призначення картограми крутості схилів

Картограма крутості схилів складається з метою правильного розміщення сівозмін, визначення якісної характеристики земельних угідь, розташування полів та робочих ділянок відносно крутості і експозиції схилів, слугує основою для проектування протиерозійних гідротехнічних споруд, водорегулюючих і полезахисних лісосмуг, ділянок залуження або заліснення, проектування протиерозійних агротехнічних заходів (напрямок основного обробітку ґрунту, напрямок щілювання природних кормових угідь, посівів сільськогосподарських культур тощо).

Для визначення кута нахилу (α) прямої лінії на плані використовують наступну формулу:

$$tg\alpha = \frac{h}{d},$$

де h – перевищення між кратними точками прямої лінії, м;

d – горизонтальне закладання або проекція схилу на горизонтальну площину (визначається з плану).

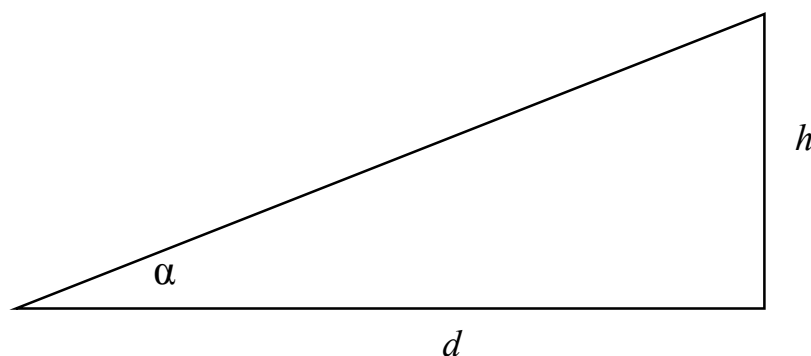


Рис. 2.1. Визначення крутизни схилу

Для визначення ухилу на картах, картограмах або планах будується шкала масштабів закладень з використанням наступної формули:

$$d = \frac{h}{tg\alpha}$$

Закладення d визначається для відомої з плану висоти січення (перерізу рельєфу) h і різних значеннях кута нахилу $tg\alpha$ за прийнятою градацією $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ, 5^\circ, 7^\circ, 10^\circ, 12^\circ$ та більше 12° (таблиця 2.7). Далі на горизонтальній прямій відкладають рівні відрізки кутів нахилу і в отриманих точках проводять перпендикуляри (рис. 2.2), на яких відкладають вираховані закладення для відповідного ухилу.

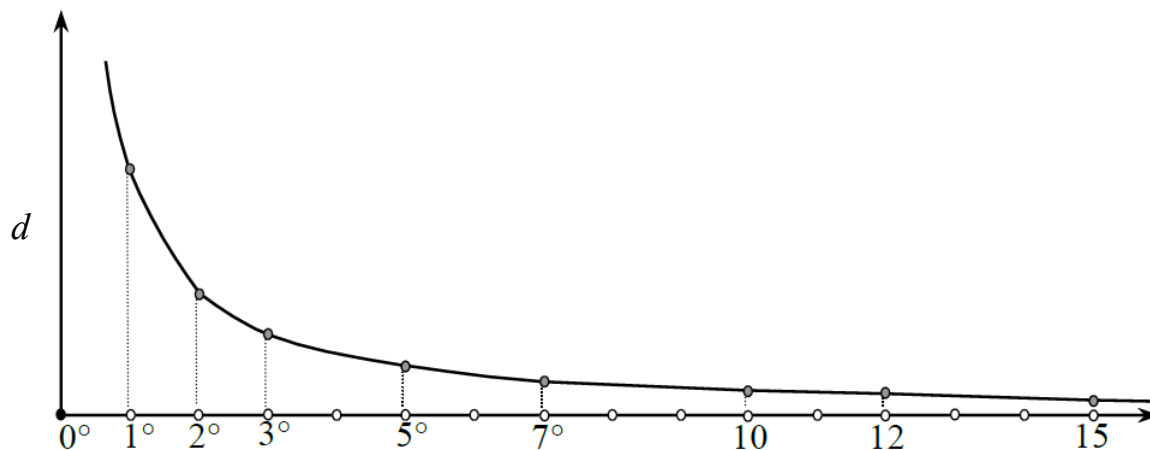


Рис. 2.2. Шкала закладень для плану масштабу 1:10000 з висотою січення 2 м

Відстань між горизонталями на плані при різній крутизні схилів, мм

Крутизна схилу, °	М 1:10 000		М 1:25 000		
	Висота перетину рельєфу через:				
	2,5 м	5м	2,5м	5м	10м
0-1	14,3	28,6	5,7	11,4	22,9
1-2	7,1	14,3	2,9	5,7	11,4
2-3	4,8	9,5	1,9	3,8	7,6
3-5	2,9	5,7	1,1	2,3	4,6
5-7	2,0	4,1	0,8	1,6	3,2
7-10	1,4	2,8	0,6	1,1	2,3
Більше 10	1,3	2,6	0,5	1,0	2,1

Для визначення величини ухилу на плані користуються шкалою закладень. Для цього ніжки вимірника встановлюють на шкалі масштабу закладень плану так, щоб одна розміщувалась на горизонтальній прямій, а інша на кривій в місці, де ухил рівний заданому. Потім отриманим розхилом циркуля проводять між двома сусідніми горизонталями до тих пір поки ніжки циркуля їх не перетнуть, а в місцях перетину їх з горизонталями встановлюється границя контуру заданого ухилу (рис. 2.3). Кінці перпендикулярів сполучають плавною кривою лінією. Величини ухилу починають визначати з 1°. Для зручності визначення меж контурів певних ухилів на плані використовують різного роду палетки.

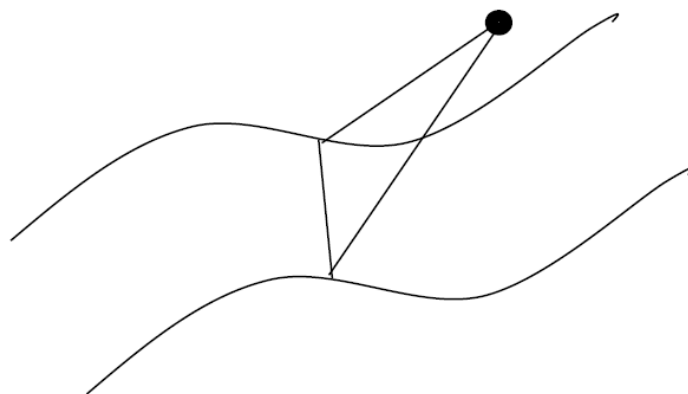


Рис. 2.3. Встановлення меж контурів заданого ухилу

Програмний комплекс ArcGIS дозволяє побудувати картограму крутизни схилів автоматично. Для побудови картограми у програмному комплексі AutoCAD будуються кола із заданими діаметрами, які відповідають відстаням між горизонталями при різній крутизні схилів (таблиця 2.8).

Таблиця 2.8

Відстань між горизонталями при різній крутизні схилів, м

Крутизна схилу, °	Висота перетину рельєфу через:				
	1 м	2 м	2,5 м	3м	5м
0-1	57,29	114,57	143,22	171,87	286,45
1-2	28,63	57,27	71,59	85,91	143,18
2-3	19,08	38,16	47,70	57,24	95,04
3-5	11,43	22,86	28,57	34,29	57,15
5-7	8,14	16,29	20,36	24,43	40,72
7-10	5,67	11,34	14,18	17,01	28,36
Більше 10	5,14	10,29	12,86	15,43	25,72

На картограмі крутості схилів фарбування ухилів здійснюють за наступними рекомендаціями:

- контури схилів 0–1° – не фарбують;
- контури схилів 1–2° – фарбують зеленим кольором;
- контури схилів 2–3° – фарбують жовтим кольором;
- контури схилів 3–5° – фарбують світло-помаранчевим кольором;
- контури схилів 5–7° – фарбують темно-помаранчевим кольором;
- контури схилів 7–10° – фарбують коричневим кольором;
- контури схилів 10–12° – фарбують фіолетовим кольором;
- контури схилів більше 12° – фарбують чорним кольором.

Картограму крутості схилів складають на розвантаженій копії плану відповідного землекористування з відображенням таких основних елементів:

- рельєф у горизонталях;
- межі контурів за крутизною схилів;
- ілюмінування (фарбування) контурів за крутизною схилів;
- лінії вододілів;
- лінії тальвегів (водотоків) гідрографічної мережі;
- напрямок схилів;
- експлікація земель за крутістю схилів;
- масштаб закладання;
- висоту перерізу;
- умовні позначення у вигляді шкали крутості схилів.

2.7. Складання і призначення картограми еколого-технологічної придатності земель

На основі картограм крутості схилів та агровиробничих груп ґрунтів складається картограма еколого-технологічної придатності земель, в основу якої покладена існуюча класифікація земель України та поділ земель на еколого-технологічні групи.

Відповідна картограма використовується для визначення системи використання земель, проектування заходів по освоєнню, поліпшенню, меліорації земель, трансформації угідь, впорядкування території землекористувань, територіальних громад.

Серед безлічі чинників, що впливають на об'єднання ділянок кожного з видів угідь в групи, відносно однорідні за своїми екологічними умовами та однакові за способами використання, до основних слід віднести: крутизну схилів, ступінь еродованості ґрунтового покриву та його придатність для обробітку конкретних сільськогосподарських культур, потенційний змив ґрунту.

Здійснюючи розподіл орних земель слід диференційовано підходити до визначення меж між цими групами, які повинні бути чітко і жорстко закріплені на місцевості контурними лінійними рубежами. Всі оброблювані масиви, залежно від нахилу і еродованості ґрунтового покриву, поділяться на три еколого-технологічні групи за типом використання (таблиця 2.9).

Відповідно до табл. 2.9 на картограмі в умовних позначеннях показуються різними кольорами ділянки земель за еколого-технологічними групами придатності:

1) Землі, придатні під рілля для розміщення польових сівозмін з вирощуванням всіх культур, районованих в даній природно-сільськогосподарській зоні, на схилах $0-3^\circ$ – фарбуються оранжевим кольором.

2) Землі, придатні під рілля для розміщення ґрунтозахисних сівозмін, на схилах $3-7^\circ$ – фарбуються гірчичним кольором.

3) Орні землі, які потребують постійного залуження, із схилами більше 7° та сильно змиті ґрунти – зафарбовуються салатовим кольором.

Межі масивів придатності земель показуються суцільною лінією червоного кольору. Крім того, на картограмі показуються горизонталі суцільною лінією, водорозділи пунктиром коричневого кольору, тальвеги пунктиром зеленого кольору. Шифри і межі агровиробничих груп ґрунтів показуються пунктиром синього кольору.

Допускається зміна кольорів фарбування елементів картограми еколого-технологічної придатності земель за умови комбінування її з іншими картографіями або складання похідної картограми, створення якої обумовлено вирішенням конкретних проектних завдань.

Таблиця 2.9

Еколого-технологічні групи орних земель

Група	Опис	Підгрупи	Можливий ступінь еродованості ґрунту
I	Землі розташовані на схилах 0–3°. На цих землях розміщують інтенсивні польові сівозміни, з максимальним, за потреби, насиченням просапними культурами	Ia – рівнинні землі крутістю до 1°, на які немає обмеження у виборі напряму обробітку й посіву	повнопрофільні
		Iб – схиліві землі крутістю 1–3°, де обов'язковий обробіток та посів поперек або під допустимим кутом до схилу	повнопрофільні та слабоеродовані
II	Землі розташовані на схилах 3–7°. На цих землях розміщують зерно-трав'яні та ґрунтозахисні сівозміни з виключенням чорного пару, просапних культур (технічні, овочеві, баштанні, кормові коренеплоди, картопля) та інших ерозійно нестійких культур	IIa – схили крутістю 3–5° без улоговин, розміщують зерно-трав'яні сівозміни	слабо- та середньоеродовані
		IIб – схили крутістю 5–7°, а також ускладнені улоговинами схили 3–5°, розміщують ґрунтозахисні сівозміни	середньо- та сильноеродовані
III	Землі розташовані на схилах крутістю понад 7°, деградовані і малопродуктивні землі, господарське використання яких є екологічно небезпечним та економічно неефективним. Такі землі підлягають трансформації у природні кормові угіддя або лісові насадження		сильноеродовані

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК, ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ І СІВОЗМІН

Організація земельних ділянок, земельних угідь і сівозмін важлива складова проекту землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь, та являє оптимізацію уявлень про об'єкт проектування і його місце у навколишньому природному середовищі. Саме на цій стадії визначається господарське призначення та характер використання кожної земельної ділянки, встановлення складу та співвідношення земельних угідь відповідно до спеціалізації господарства, передбачаються заходи з трансформації і поліпшення земель з метою забезпечення їх раціонального та ефективного використання, а також територіальне обґрунтування розміщення угідь тощо.

Таким чином, при організації угідь вирішується завдання щодо приведення у відповідність технологічних умов виробничих процесів агроформування і територіальних умов землекористування, забезпечуючи при цьому сталий розвиток сільських територій.

3.1. Оцінка ерозійної небезпеки території господарства

Ерозійно небезпечні землі – це землі, на яких складається такий комплекс природних та антропогенних умов, що разом створюють можливість прояву прискореної ерозії (водної та/ або вітрової) при провадженні господарської діяльності без здійснення спеціального протиерозійного управління.

З огляду на те що оцінка ерозійної небезпеки, як правило, робиться або для сільськогосподарських земель, або для території в цілому (але з погляду можливості або складності її сільськогосподарського освоєння), доцільно під «господарським використанням» розуміти найбільш несприятливий у протиерозійному плані варіант цього використання – рілля. У такому випадку поняття «ерозійна небезпека», або, більш точно, «потенційна ерозійна небезпека» буде визначатись як можливість реалізації ерозійного руйнування земель при гіпотетичному суцільному використанні території тільки під рілля без проведення будь-яких протиерозійних заходів, а поняття «оцінка ерозійної небезпеки» – як кількісна оцінка ступеня прояву такої небезпеки.

Саме таке трактування поняття «ерозійна небезпека» має використовуватися при проведенні оцінки ерозійної небезпеки земель, що є одним з різновидів технологічної оцінки природних комплексів. При проведенні оцінки ерозійної небезпеки території з метою оптимізації використання її земельних ресурсів, об'єктом оцінки є інтенсивність можливого в даних кліматичних та ґрунтово-геоморфологічних умовах розвитку ерозійних процесів, а суб'єктом – природна або природно-

господарська територіальна система відповідного рангу і її здатність протидіяти процесам ерозійної деструкції.

Резистентні здатності природних або природно-господарських територіальних систем в існуючих підходах щодо оцінки ерозійної небезпеки земель звичайно мають вираз через так звану припустиму або доцільно-припустиму норму втрати ґрунту.

Залежно від факторів руйнування (втрат ґрунту) розрізняють наступні види ерозії: водну, вітрову, агротехнічну, технічну, пасовищну.

Водна ерозія ґрунту – це процес його руйнування (змивання верхнього шару або розмив його в глибину) під ударами крапель дощу і під дією поверхневого стікання води. Вона відбувається унаслідок розмивання поверхні ґрунту, переходу зміщених частинок у завислий стан і перенесення їх на інші ділянки. Водна ерозія буває:

- краплинною – руйнування ґрунтових агрегатів ударами дощових крапель, внаслідок чого шпарини забиваються дрібними часточками ґрунту, зменшуючи водопроникність і посилюючи поверхневий стік та змив ґрунту;
- площинною – більш-менш рівномірний змив ґрунту невеликими струменями талих і дощових вод;
- лінійною – спричиняє розмиви ґрунту, підґрунтя, материнської породи концентрованими токами води; іригаційною, яка виникає в умовах неправильного організованого зрошення на схилах.

Крім такої класифікації водна ерозія поділяється на паводкову, що виникає навесні під час сніготанення, та зливову, яка виникає при випаданні інтенсивних дощів улітку.

Основними факторами розвитку водної ерозії є особливості та інтенсивність випадання опадів, товщина снігового покриву та швидкість його танення, глибина промерзання ґрунту, рельєф місцевості – крутість і довжина схилу, його експозиція.

За ступенем змитості верхніх прошарків ґрунту поділяють на слабо, - середньо, - сильно - і дуже сильно змиті. Визначають ступінь змивання ґрунту за наявністю в ґрунтовому профілі незруйнованих ерозією генетичних горизонтів.

Слабозмиті ґрунти залягають серед незмитих здебільшого на малопологих схилах місцевих вододілів.

Середньозмиті ґрунти поширені на пологих схилах і не мають гумусового й гумусово-елювіального горизонтів.

Сильнозмиті ґрунти залягають на крутих схилах у комплексі з слабо - і середньозмитими. У ґрунтах з диференційованим профілем повністю змиті гумусовий та елювіальний горизонти, орний шар утворений за рахунок

ілювіального горизонту. У ґрунтах акумулятивного типу змиті гумусовий та верхній перехідний горизонти, а в орний шар включений нижній перехідний горизонт і частково материнська порода.

Крім змитих ґрунтів є також і намиті ґрунти. За товщиною намитого шару продуктів ерозії їх поділяють так: малонамиті – до 20 см, середньонамиті – до 20–40 см, сильнонамиті – більше 40 см. При визначенні намитих ґрунтів зазначається ґрунт, на який відклалися продукти ерозії.

Можливі напрямки використання еродованих земель приведено у додатку Е.

Вітрова ерозія (дефляція) ґрунтів – це процес, в результаті якого ґрунт руйнується, і породи починають відкладатися. Також оголюються корені рослин, родючі частинки землі часто «кочують» з місця на місце. Все це відбувається через вплив вітру. Страждає саме орний шар землі – зменшується родючість ґрунту.

Існує кілька класифікацій вітрової ерозії. За швидкістю процесу вона буває геологічної, тобто, викликаної природними факторами. Це варіант норми – чого не можна сказати про ерозію антропогенної. Вона викликана якимись зовнішніми чинниками, наприклад, неправильним режимом поливу. В даному випадку це буде називатися іригаційної ерозією.

При наявності рослинного покриву буде присутній перший вид ерозії. В даному випадку ґрунт відмінно відновлюється, адже в нормальних умовах цей процес ніколи не припиняється. Але, якщо природна рослинність знищена, має місце другий вид руйнування ґрунтів. Причинами виникнення такої ерозії є неправильне використання земель для сільськогосподарських робіт. Найчастіше це відбувається на території степу або лісостепу, в місцевостях з розчленованим рельєфом та на недостатньо захищених або зовсім незахищених рослинами площах. Під дією сили повітряного потоку частинки ґрунту розміром 0,1–0,5 мм переміщуються по поверхні землі і розпилюють верхній її шар, внаслідок чого ґрунт видувається ще інтенсивніше. Найбільш шкідливими є пилові бурі.

Процес руйнування землі вітром може бути повсякденним, коли вітри з малою швидкістю переносять найдрібніші ґрунтові частинки, і короткочасним, коли пилові (чорні) бурі, урагани та смерчі спричинюються сильними вітрами і поширюються на значних просторах.

Вітрова ерозія поширена в основному в південних і південно-східних районах України і зумовлюється сухістю клімату, зрідженістю природного рослинного покриву, сильними сухими вітрами, поганою структурою ґрунтів, неправильним сільськогосподарським їх використанням та недосконалою агротехнікою.

Агротехнічна ерозія зводиться до переміщення ґрунту під час його обробітку. Так, під час оранки упоперек схилу внаслідок неповного перевертання скиби вгору спостерігається осипання землі вниз по схилу. Ґрунт на схилах частково переміщується вниз і під час культивуації, боронування, сівби.

Недбалість при проведенні сільськогосподарських операцій, зокрема при обробці полів, розбиває поверхню на дрібні шматочки. Ця проблема посилюється використанням новітнього технологічного обладнання. Слід відзначити, що обробка ґрунту впливає на вітрову ерозію – у результаті зневоднення ґрунту утворюються більш дрібні часточки, які легко підбираються вітром.

Технічна, або технологічна ерозія відбувається під час добування відкритим і підземним способами різних корисних копалин, засипання ґрунту шаром будівельного сміття під час будівництва житлових та промислових об'єктів, використання ґрунту для прокладання транспортних шляхів тощо.

Пасовищна ерозія полягає в механічному руйнуванні та переміщенні ґрунту копитами тварин на схилах балок внаслідок збільшення навантаження на обмежену площу пасовища.

3.1.1. Розрахунок допустимого і потенційного змиву ґрунту

Ерозія ґрунтів характеризується кумулятивним ефектом, тобто накопиченням несприятливого впливу на ґрунт, а також його втратами з року в рік від стоку талих та зливових вод, що в решті решт, може призвести до деградації агроландшафту. Тому важливо нормувати силу ерозійного впливу на агроландшафт.

Допустимі ерозійні втрати ґрунту – це максимальна швидкість щорічних ерозійних втрат, котра дозволяє зберегти необмежено довго високий рівень родючості ґрунту.

Для розрахунку допустимих ерозійних втрат ґрунту використовують наступну формулу:

$$J_{\text{дев}} = (\varepsilon \times H) / (100 \times T \times K_n)$$

де $J_{\text{дев}}$ – допустимі ерозійні втрати ґрунту (мм/рік);

ε – точність вимірювання гумусового горизонту, % (5%);

H – потужність гумусового горизонту;

T – час, протягом якого гарантується збереження наявної потужності гумусового горизонту (50 років);

K_n – коефіцієнт надійності, котрий показує що з ймовірністю 95 % за 50 років середньорічна інтенсивність змиву ґрунту не перевищить допустимого значення (1,4).

Результати розрахунку оформлюють за прикладом таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Допустимі ерозійні втрати ґрунтів

Ступінь змитості ґрунту	Втрати гумусового шару від еталону, %	Шифр агрогрупи		Шифр агрогрупи		Шифр агрогрупи		Шифр агрогрупи	
		Н, мм	Дев, мм/рік	Н, мм	Дев, мм/рік	Н, мм	Дев, мм/рік	Н, мм	Дев, мм/рік
Незмиті	0-5								
Слабозмиті	5-25								
Середньозмиті	25-50								
Сильнозмиті	50-72								
Дуже сильно змиті	75-100								

Швидкість росту гумусового профілю при формуванні різних ґрунтів дещо різна, проте в середньому її вважають рівною 0,2 мм/рік. Виходячи з цього, при інтенсивності ерозії, що не перевищує 0,2 мм/рік, або 2–3 т/га за рік, її вважають нормальною. У цьому випадку ерозію не беруть до уваги. При втраті ґрунтами 3–6 т/га за рік ерозію відносять до середньої, при втраті 5–10 т/га за рік – до великої, а при знесенні дрібнозему в кількості, що перевищує 12 т/га за рік, – до дуже великої.

У даний час у літературі наводиться близько 40 формул для визначення змиву ґрунту під час стоку. Усі вони досить громіздкі, включають різну кількість критеріїв і тому результати розрахунків різні.

Український проектний інститут з землевпорядкування «Укрземпроект» при розробці картограм ерозійної небезпеки земель пропонує метод проф. Г.І. Швєбса, відповідно до якого розраховується середньорічний модуль потенційного змиву ґрунту.

Середньорічний потенційний змив зі схилу без врахування рослинності розраховується за формулою:

$$\mathcal{E}_n = K \times 10^{-3} \times L^{0,5} \times I^P \times J \times K \times Z,$$

де \mathcal{E}_n – середньорічний потенційний змив ґрунту зі схилу, т/га;

K – гідрометеорологічний показник зливого змиву (визначають за відповідною картою, додаток Ж);

L – довжина схилу, м;

I – ухил схилу в промілях, ‰ (додаток И);

P – показник ступеня при ухилі (табл. 3.2);

J – показник відносної змитості ґрунту (табл. 3.3);

K – коефіцієнт, що враховує ступінь змитості ґрунту (табл. 3.4);

Z – коефіцієнт, що враховує змив ґрунту від стоку поверхневих вод.

При розрахунках за наведеною формулою рекомендується прийняти вихідні дані. Модуль змиву ґрунту розраховується шляхом множення норми змиву, визначеної по карті (додаток Ж), на коефіцієнт 0,25.

Таблиця 3.2

Значення показника ступеня P при ухилі I

Агрофон	Ґрунти:			
	чорноземи		опідзолені та каштанові	
	незмиті та слабозмиті	середньозмиті та сильнозмиті	незмиті та слабозмиті	середньозмиті та сильнозмиті
Оброблена поверхня без рослинності (чорний пар)	1,30	1,35	1,40	1,50
Просапні культури	1,15	1,25	1,30	1,35
Стерня та початкові стадії фази розвитку рослин	0,90	1,00	1,00	1,10
Густопокривні культури	0,85	0,90	0,90	0,95
Багаторічні трави	0,80	0,80	0,80	0,80

Таблиця 3.3

Значення показника відносної змитості ґрунтів* (J)

Характеристика ґрунту	Середнє значення відносної змитості ґрунтів
Звичайні і типові чорноземи	1,0–1,2
Південні чорноземи	1,3–1,8
Каштанові ґрунти	1,4–1,9
Вилужені і опідзолені чорноземи	1,3–1,8
Лісові ґрунти (південь України)	1,0–1,2
Опідзолені ґрунти (північ України)	2,8–3,8

* Звичайно менше значення коефіцієнтів приймається для ґрунтів середнього і важкого механічного складу, більше – для ґрунтів легкого механічного складу.

Таблиця 3.4

Значення коефіцієнту, що враховує ступінь змитість ґрунту* (K)

Ступінь змитості ґрунту	Значення коефіцієнту
Незмиті	1,0
Слабозмиті	1,3–1,5
Середньозмиті	1,8–2,2
Сильнозмиті	2,5–3,0

* Звичайно менше значення коефіцієнтів приймається для ґрунтів середнього і важкого механічного складу, більше – для ґрунтів легкого механічного складу.

Поправочний коефіцієнт Z для південних областей України приймається рівний 1,1, для центральних – 1,2 і для північних, східних і західних – 1,3.

Результати розрахунку середньорічний потенційний змив зі схилу без врахування рослинності за контрольними лініями стоку заносяться до таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Середньорічний потенційний змив ґрунту зі схилу до проекту, т/га

Номер контрольних ліній	Гідрометеорологічний показник зливого змиву ($12,5 \times 0,25$)	Довжина схилу, м	Довжина схилу з врахуванням ступеня 0,5	Ухил схилу в градусах	Ухил схилу в промілях, ‰	Показник ступеня P при відповідному ухилі	Показник відносної змитості ґрунту	Коефіцієнт, що враховує ступінь змитості ґрунту	Коефіцієнт, що враховує змив ґрунту від стоку поверхневих вод	Середньорічний потенційний змив ґрунту, т/га	Категорія ерозійно-небезпечних земель
1	::										
	::										
<i>Разом</i>											
2											
<i>Разом</i>											

В процесі розрахунку середньорічний потенційний змив зі схилу без врахування рослинності виділяють категорії ерозійно-небезпечних земель, ідентичних за ступенем змитості ґрунтів і інтенсивності ерозії за допомогою даних наведених у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Категорії ерозійної небезпеки земель і рекомендації з їх використання

Потенційний змив, т/га/рік	Ерозійна небезпека	Рекомендації з використання земель
<0,5	відсутня (I)	обмеження у виборі культур і технологій їх вирощування за ерозійними показниками відсутні
0,5-2	умовно відсутня (II)	внесення науково обґрунтованих норм органічних і мінеральних добрив, обробіток і посів упоперек схилу
2-5	слабка (III)	обробіток і посів контурно або під припустимим кутом до горизонталей. Проведення агротехнічних протиерозійних заходів (глибока оранка, оранка з ґрунтопоглибленням, боронування упоперек схилу, щілювання та ін.)
5-10	середня (IV)	проведення комплексу протиерозійних заходів, що передбачають внесення підвищених доз органічних добрив, використання проміжних і ущільнених посівів, смугового розміщення культур, зведення до мінімуму частки просапних культур у сівозміні
10-20	висока (V)	контурно-меліоративна система землеробства з використанням ґрунтозахисних сівозмін і лісомеліорації
>20	дуже висока (VI)	постійне покриття багаторічними травами; вибірково – залісення, застосування гідротехнічних протиерозійних споруджень

3.1.2. Розрахунок потенційних втрат ґрунту від вітрової ерозії

При виборі протидефляційних заходів проводять розрахунки по визначенню втрат ґрунту від вітрової ерозії (дефляції).

Інтенсивної вітрової ерозії, насамперед, зазнають рівнинні території, не захищені полезахисними лісосмугами, ґрунтозахисною агротехнікою, а також вітроударні схили. Найбільше ґрунту видувається на полях, не захищених рослинністю та її відмерлими рештками, а також зайнятих зябом чи погано розкущеними озимими. Влітку вітрова ерозія може проявлятися на парових полях.

Найчастіше інтенсивна вітрова ерозія спостерігається в квітні - на початку травня. Але в окремі роки вона буває і взимку, якщо мають місце сильні вітри та накопичились недостатні запаси вологи в ґрунті. Разом зі снігом з незахищеного зябу здувалась значна кількість ґрунту.

Багаторазові прояви вітрової ерозії знижують родючість ґрунтів, а при їх легкому гранулометричному складі призводять до повного знесення родючого шару та утворення малопродуктивних сильнодефльованих земель.

Потенційна небезпека прояву пилових бур залежить від ступеня ерозійності клімату та піддатливості ґрунтів до вітрової ерозії. Здатність ґрунту до розпилення залежить від механічної міцності (зв'язності) структурних часток ґрунту, яка у свою чергу залежить від фізичних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Поверхня ґрунту є вітростійкою за наявності у верхньому шарі ґрунту понад 60% часток і агрегатів більше 1 мм у діаметрі (грудкуватість). За інших рівних умов рельєф місцевості суттєво впливає на швидкість повітряного потоку в приземному шарі. Над навітряними схилами, особливо над їх вершинами, вона збільшується, над завітряними – зменшується.

Розрахунки потенційно можливих втрат ґрунту обчислюються за моделлю вітрової ерозії Інституту ґрунтознавства та агрохімії НААН України:

$$E_p = \frac{10^{a-bk-cS} \cdot 0.1K_s \cdot V_{cp}^3 \max \cdot t \cdot K_2}{V_{aep}^3}$$

де E_p – потенційно можливі дефляційні втрати ґрунту, т/га за рік;

a , b – степеневі коефіцієнти, які залежать від генезису, гранулометричного складу, щільності і деяких інших властивостей ґрунтів (розраховані експериментально) (див. додаток К);

c – коефіцієнт регресії, який залежить від виду і розміщення рослинних решток;

S – кількість рослинних решток на поверхні ґрунту, приведених до стандартної довжини, шт./кв.м.;

k – грудкуватість поверхневого (0–3 см) шару ґрунту (вміст агрегатів або часток більше 1 мм), % (див. додаток К);

K_s – коефіцієнт руйнування агрегатів поверхневого шару ґрунту під впливом ударів ґрунтових часток та їх стирання повітряно-пиловим потоком (див. додаток К);

$V_{cp,max}$ – середня максимальна швидкість вітру при пилових бурях 20-ої забезпеченості, м/сек (20% забезпеченість показує, що цей показник, визначений за багаторічними даними, вірний у 80 випадках із 100, тобто тільки у 20% випадків швидкість вітру при пилових бурях буде більшою) (див. додаток Л);

t – середня кількість годин з проявленням вітрової ерозії за рік за багаторічними даними (див. додаток М);

K_z – коефіцієнт ґрунтозахисної ефективності протидефляційних заходів (див. додаток Н);

V_{aep} – базова швидкість потоку в аеродинамічній установці, яка дорівнює 23 м/сек у перерахуванні на висоту флюгера (10 м);

$0,1$ – перерахування з г/кв.м. за 5 хвилин у т/га за рік.

Для кожного адміністративного району розраховуються середні величини кількості годин з пиловими бурями (t) і середні максимальні швидкості вітру під час пилових бур 20%-ої забезпеченості на основі даних гідрометеослужби за останні 30 років. У випадках, коли район чітко розділяється на частини з різними показниками, він ділиться на підрайони.

Величина грудкуватості визначається, як правило, в натурі під час дефляційнонебезпечного періоду (рання весна) або прогнозується за рівнянням:

$$K_{вес} = 0,01 \times (a \times K_{ос} - b \times K_{ос}^2),$$

де $K_{вес}$ – грудкуватість на весняний період;

$K_{ос}$ – грудкуватість, визначена восени минулого року;

a, b – коефіцієнти, які залежать від даних умов (ґрунт, попередня культура, агрофон) з 20% забезпеченістю величин $K_{вес}$.

Для кожного ґрунтового різновиду визначається коефіцієнт руйнування K_s ґрунтових агрегатів та розраховується середньозважена величина для поля, сівозміни, району, області.

$$K_s = \frac{100 - S}{100},$$

де S – зв'язність штучних ґрунтових блоків.

Для визначення дефляційних втрат ґрунту з поля, на якому до весни вирощується, наприклад, озима пшениця у фазі трьох листочків, необхідно отриману величину втрат ґрунту (до запровадження протидефляційних

заходів) помножити на коефіцієнт ґрунтозахисної ефективності (K_2) протидефляційних заходів, узятий з додатку Н.

Після визначення потенційно можливих втрат ґрунту від вітрової ерозії (дефляції) враховуючи тип ґрунту на досліджуваній земельній ділянці, за додатком П, оцінюється ступінь небезпеки вітроерозійних процесів.

Наступним кроком є визначення в скільки разів потенційно можливі дефляційні втрати ґрунту перевищують «норму» ерозії, зазначену у додатку П для відповідного типу ґрунту.

За перевищенням втрат ґрунту над нормою ерозії (ПНЕ) згідно додатку Р, визначити ступінь розвитку вітроерозійних процесів на досліджуваній території.

3.1.3. Протиерозійні заходи

Боротьба з ерозією вимагає планомірної комплексної роботи, капітальних вкладень і державного контролю.

Комплекс протиерозійних заходів включає: організаційно-господарські, агротехнічні і лісомеліоративні заходи.

Заходи боротьби з водною ерозією

Організаційно-господарські протиерозійні заходи припускають раціональний розподіл земельних угідь. Протиерозійній організації території передуює вивчення типів місцевості, інтенсивності ерозійних процесів, складання картограм категорій земель за інтенсивністю ерозії. Комплексні протиерозійні заходи проводять з урахуванням характеру ландшафту, з охопленням водозбірних басейнів. На рівнинних територіях схили крутістю до 5° використовують під звичайні польові культури, на схилах $5-7^\circ$ розміщують ґрунтозахисні сівозміни. Більш круті схили вилучають з інтенсивного землеробства, використовуючи їх під посіви багаторічних трав на сіно і випас. У структурі посівів горбистих районів рекомендують збільшити площі багаторічних трав до 50% і скоротити площі просапних культур.

На довгих схилах, де зростають маса, швидкість і несуча сила води, рекомендують землеробство смугами. Тут застосовуються сівозміни з приблизно рівними площами зернових, кормових культур і трав. Просапні культури чергують з ґрунтозахисними. Там, де ерозія особливо небезпечна, використовують постійні смуги з багаторічних трав, чагарників і дерев. Еродовані ділянки відводять під ґрунтозахисні лучно-пасовищні сівозміни, а сильно еродовані – для постійного залуження чи залісення.

Агротехнічні протиерозійні заходи спрямовані на ослаблення поверхневого стоку і переводу його у внутріґрунтовий. Обробіток ґрунтів по

горизонталі, «контурне» землеробство зменшують змив ґрунту на 50% і поверхневий стік на 12–99%. На схилах крутизною понад 2° контурну оранку зябу і пар сполучають з обвалуванням, створюючи валики висотою 15–25 см. Обвалування з перемичками створює на поверхні мережу мікроводойм, що затримують талу воду. Для створення рівномірного сніжного покриву застосовують снігозатримання, снігозахисні заходи: оранку снігу, прикочування, щити та ін. Лісосмуги і куліси розміщують уздовж загального напрямку горизонталей, не допускаючи локальних концентрацій снігу. Кротування ґрунту сприяє регулюванню стоку, переходу поверхневого стоку у внутріґрунтовий, запобіганню змиву ґрунту, поліпшенню повітряного режиму.

Для скорочення поверхневого стоку в ряді південних районів рекомендують безполицеву оранку зі збереженням стерні чи пожнивних залишків. У інших регіонах доцільна глибока зяблева оранка раз у 3–5 років. Вона збільшує запаси вологи і зменшує змив. У гірських умовах для запобігання й ослаблення водної ерозії проводять терасування схилів. Розмір і ухил терас регулюють так, щоб поверхневий стік можна було затримати в каналі чи скинути.

Особливих заходів вимагає боротьба з ярами. За допомогою бульдозера яр виположують, попередньо знімаючи і селективно складуючи гумусовий шар. Переміщують ґрунт із прибровочної частини в яр. На сплановану поверхню повертають гумусовий шар. У вершині яру споруджують систему канава–вал для відводу поверхневого стоку. Одночасно з регулюванням стоку на водозборах проводять закріплення схилів яру і залуження балок стоку. Якщо яри розвинуті настільки, що загрожують шляхам сполучення чи населеним пунктам, то створюють спеціальні протиерозійні гідротехнічні споруди.

При лісомеліоративних заходах, крім зміцнення вершин і схилів ярів та балок, для боротьби з водною ерозією використовують лісопосадки на прилеглих площах. Весь комплекс протиерозійних заходів приводить до регулювання снігового покриву, стоку талих і зливових вод, до переходу поверхневого стоку у внутріґрунтовий, до скорочення водної ерозії.

Заходи боротьби з вітровою ерозією

Організаційно-господарські включають раціональний розподіл земельних угідь. У результаті детального обстеження виділяють площі пісків, що розвіваються, вітроударні схили і підвищені ділянки місцевості, де сильно розвинуті процеси дефляції. Такі території доцільно засіяти багаторічними травами чи відвести під посадку лісових і садово-ягідних насаджень. Запобіганню вітрової ерозії сприяють ґрунтозахисні сівозміни і смугове

землеробство. При нарізці полів сівозміни довгі сторони варто орієнтувати поперек активних ерозійних вітрів. Це особливо важливо, якщо надалі по межах полів планують посадку лісосмуг.

Агротехнічні заходи щодо боротьби з дефляцією ґрунтів передбачають безполицевий обробіток ґрунту, що дозволяє зберегти на поверхні полів до 85 % стерні й інших рослинних залишків. У зимовий час стерня захищає поле від дефляції і сприяє рівномірному розподілу снігу, більш швидкому розвитку сходів і їхній стійкості до впливу вітру.

На землях, підданих вітровій ерозії, чисті пари заміняють зайнятими, сидеральними і кулісними. Куліси з високостебельних рослин охороняють ґрунт від видування навесні і влітку, а взимку сприяють снігозатриманню. Силу вітру послабляє смугове розміщення культур, коли чергуються однолітні культури зі смугами багаторічних трав. Смуги розташовують перпендикулярно до активних вітрів. Ширина смуг залежить від ступеня схильності ґрунтів до ерозії та конкретних природних умов даної місцевості.

Важлива роль у підвищенні протиерозійної стійкості належить структуроутворенню. Поряд зі своєчасним обробітком, яка щадить ґрунт, посівами багаторічних трав, для оструктурювання ґрунтів у останні роки стали застосовувати полімери-структуроутворювачі. Особливо ефективні вони на легких ґрунтах.

Лісомеліорація – важлива ланка в боротьбі з дефляцією. Розміщення лісосмуг на полях роблять з урахуванням напрямку активних ерозійних вітрів і при ретельному обліку характеру рельєфу і ґрунтового покриву. Смуги розташовують у вигляді кліток. Дорослі 20–30-літні лісосмуги захищають 30–40-кратну територію. Лісосмуги не тільки захищають ґрунт від ерозії, але й створюють більш сприятливий мікроклімат і забезпечують збільшення врожаю на 3–4 ц/га.

На пасовищах вітрова ерозія виникає від вибивання дерну худобою. На розбитих пісках необхідно заборонити випас худоби, влаштовувати скотопрогони і засівати ділянки цінними кормовими травами. Для запобігання вибиванню варто періодично виділяти ділянки зі збідненим і засміченим травостоем для відпочинку і підсіву кормових трав. Бажано обводнювати пасовища і створювати лісосмуги – «парасолі» для запобігання перегріву і буранів.

3.2. Організація земельних угідь

У процесі організації угідь вирішують завдання пов'язані з визначенням:

– встановлення складу та співвідношення (структури) угідь, режиму і умов їх використання;

- господарського значення та характеру використання кожної земельної ділянки;
- інтенсивності використання окремих видів угідь та земельних ділянок;
- поліпшень і консервації угідь, збереження і відтворення родючості ґрунтів, меліоративного, природоохоронного і протиерозійного устрою території;
- трансформації угідь.

При вирішенні зазначених завдань забезпечується:

- повне використання земельних масивів, придатних для сільського господарства, на розрахунковій основі;
- створення оптимальних умов для застосування сучасних технологій у сільському господарстві, агротехніки та раціональних сівозмін;
- створення компактних земельних масивів ріллі та ліквідація контурності, вклинювання і черезсмулля;
- охорона та поліпшення природних ресурсів.

При встановленні складу і площ угідь використовуються матеріали підготовчих робіт для розробки проекту землеустрою, в результаті розробки яких виявлені можливості та відібрані ділянки для поліпшення, для організації зрошення (осушення), намічені інші заходи щодо організації використання та охорони земель.

При організації угідь уточнюють площі земельних угідь відповідно до встановленої організаційно-виробничою структури сільськогосподарського підприємства, розміщення тваринницьких ферм тощо.

Встановлення складу і площ починають з тих угідь, що відображають економічні інтереси агроформування, вимагають особливих природних умов (сади, виноградники, ягідники) або обумовлені природоохоронними вимогам (залуження, залісення, розміщення лісосмуг).

На території землекористування сільськогосподарського підприємства вивчається *місце розташування і площі існуючих багаторічних насаджень і визначаються перспективи і можливості створення нових.*

При виборі масивів під багаторічні насадження враховують їх вимоги до рельєфу, ґрунтів, ґрунтоутворюючих порід, умов зволоження, глибини залягання ґрунтових вод, захищеності від шкідливих вітрів. Для кращої організації виробництва, скорочення транспортних витрат сади, ягідники і виноградники слід розміщувати великими масивами поблизу населених пунктів та пунктів переробки продукції.

Правильний вибір місця розташування під багаторічні насадження

визначає продуктивність і довговічність цих насаджень. Багаторічні насадження закладені на ґрунтах з негативними показниками, погано плодоносять і передчасно гинуть, часто вже у віці 10–15 років.

При встановленні площ орних земель необхідно враховувати спеціалізацію сільськогосподарського підприємства і його галузей, матеріали розроблені при підготовчих роботах, завдання на проектування. При цьому варто приділити увагу щодо створення достатньо великих компактних масивів не допускаючи ламаності меж, вклинювання, вкраплення тощо. За потреба на орних землях передбачають комплекс меліоративних заходів.

Вирішується завдання щодо *створення культурних пасовищ*, під які виділяються, як правило, природні кормові угіддя, розташовані поблизу (не далі 1,5–2 км) тваринницьких ферм.

Площа сіножатей встановлюється, виходячи, з наявності придатних земель для сінокосіння, потреби в сіні з урахуванням необхідності включення багаторічних і однорічних трав на сіно в сівозміни, з метою дотримання раціонального чергування культур. Під сіножаті виділяються найбільш придатні заливні та низинні луки, за можливості розташовані компактними масивами на яких можлива механізована заготівля сіна, а також окремі контури, що не придатні за ґрунтово-рельєфними умовами до включення в рілля, розташовані в орних масивах.

На території природних кормових угідь передбачається комплекс заходів з поверхневого або докорінного поліпшення.

Для забезпечення раціонального використання і охорони земельних угідь на території агроформування обов'язково проводять встановлення санітарно-захисних та охоронних зон.

Встановлення оптимального складу і співвідношення угідь з урахуванням природних особливостей території, ерозійних процесів, забезпечення охорони земель досягається на основі їх трансформації.

Трансформація являє собою перетворення угідь: переведення земель із одного виду угідь в інший. Основним завданням трансформації угідь є формування такого складу і співвідношення угідь, яке б відповідало перспективному плану розвитку господарства. Трансформація угідь має створити умови підвищення ефективності використання земель, попередження процесів ерозії, ослаблення сили дії шкідливих вітрів, покращення умов механізованого обробітку, усунення недоліків розміщення угідь: укрупнення дрібних контурів, ліквідація вклинювання, вкраплення тощо. Так, проведення трансформації зумовлюється необхідністю встановлення оптимального складу, співвідношення угідь, правильного їх розміщення.

Трансформація досягається зокрема шляхом консервації земель.

Консервація земель – припинення господарського використання на визначений термін та залуження або залісення деградованих і малопродуктивних земель, господарське використання яких є екологічно та економічно неефективним, а також техногенно забруднених земельних ділянок, на яких неможливо одержувати екологічно чисту продукцію, а перебування людей на цих земельних ділянках є небезпечним для їх здоров'я.

До деградованих земель відносяться:

- земельні ділянки, поверхня яких порушена внаслідок землетрусу, зсувів, карстоутворення, повеней, добування корисних копалин тощо;
- земельні ділянки з еродованими, перезволоженими, з підвищеною кислотністю або засоленістю, забрудненими хімічними речовинами ґрунтами та інші.

До малопродуктивних земель відносяться сільськогосподарські угіддя, ґрунти яких характеризуються негативними природними властивостями, низькою родючістю, а їх господарське використання за призначенням є економічно неефективним (ст. 171 Земельного кодексу України).

Відповідно до ст. 169 Земельного кодексу України, до техногенно забруднених земель відносяться землі, забруднені внаслідок господарської діяльності людини, що призвела до деградації земель та її негативного впливу на довкілля і здоров'я людей. Забруднення земель внаслідок господарської діяльності людини та її негативного впливу на довкілля і здоров'я людей може мати місце як у разі впливу антропогенних факторів (аварії, техногенні катастрофи тощо), так і у разі виникнення ситуацій, що знаходяться поза контролем людини (повені, землетруси і т. ін. у місцях розміщення шкідливих техногенних факторів).

У землевпорядній науці розрізняють консервацію-реабілітацію та консервацію-трансформацію.

При консервації-реабілітації рілля після певного періоду відпочинку знов залучається у виробництво (після відновлення показників ґрунту);

При консервації-трансформації деградовані та малородючі ґрунти вилучаються з ріллі безповоротно.

Вибір форми консервації залежить від конкретних характеристик земельної ділянки. Зокрема, залісення доцільно здійснювати у випадках із ярами, крутими схилами, земельними ділянками вздовж доріг, по берегах водойм. Залуження доцільно здійснювати тоді, коли в подальшому передбачається повернення земельної ділянки до сільськогосподарського обробітку тощо.

Залісення як форма консервації земель здійснюється за проектами землеустрою щодо визначення земельних ділянок, які підлягають залісенню,

в розрізі сільських рад. Залісення регламентується положеннями лісового законодавства про лісорозведення (див. ст. 81 Лісового кодексу України, постанову КМУ від 01.03.2007 р. № 303 "Про затвердження Правил відтворення лісів"). При залісенні відповідна земельна ділянка переводиться до земель лісгосподарського призначення (див. ст. 20 Земельного кодексу України та коментар до неї, ст. 81 Лісового кодексу України).

Залуження та залісення належать до меліоративних заходів, їхнє здійснення регламентується положеннями Закону України «Про меліорацію земель» (ст. ст. 5, 8 та ін.). Меліоративні заходи – це роботи, спрямовані на поліпшення хімічних і фізичних властивостей ґрунтів, обводнення пасовищ, створення захисних лісових насаджень, проведення культур-технічних робіт, поліпшення земель з несприятливим водним режимом та інженерно-геологічними умовами, проектування, будівництво (реконструкція) і експлуатація меліоративних систем, включаючи наукове, організаційне та виробничо-технічне забезпечення цих робіт.

Також передбачається, за необхідності, *припинення господарського використання земельних ділянок на визначений термін.*

Орієнтовні показники, що характеризують ґрунтові властивості і зумовлюють необхідність консервації земель за природно-сільськогосподарськими зонами наведено у додатку С.

На час проведення консервації земель забороняється зміна цільового призначення земельної ділянки та ведення будь-якої діяльності, крім передбаченої проектами консервації земель.

На основі трансформації забезпечуємо розміщення захисних насаджень.

Особливу форму захисних насаджень становлять *прияружні і прибалкові лісові смуги.* Вони розташовуються зазвичай на межі примережевого і гідрографічного фонду, займаючи землі природних кормових угідь поруч з орними землями. Таке розташування їх визначає особливу специфіку та багатоцільове призначення цих насаджень: здійснювати протиерозійні функції і захист сільськогосподарських культур на прилеглих полях тощо.

Вздовж берегів річок, озер, ставків, зрошувальних каналів для зменшення випаровування води та укріплення берегів розміщують водозахисні лісосмуги шириною 10–20 м.

Привододільні лісосмуги проектують уздовж ліній вододілів з певним зсувом їх (15–20 м) у бік схилів південної, південно-східної, південно-західної і східної експозицій.

Ширина привододільних і водорегулюючих лісових смуг установлюється дещо більше (12–15 м) у порівнянні з полезахисними лісосмугами.

Уздовж меж полів сівозмін, що проходять біля балок і ярів на 1–5 метрів вище їх країв розміщують прибалкові і прияружні лісові смуги, ширина яких коливається у межах 12–21 м.

Прияружні лісові смуги, що розміщуються вздовж обох сторін яру (розмиву), залежно від інтенсивності росту яру висаджують вище його вершини на 20–50 м із залишенням улоговини під залуження.

Ширина прияружних і прибалкових лісових смуг встановлюється в 20–50 м залежно від довжини схилу, розташованого вище лісової смуги, характеру рельєфу, процесів ерозії і господарських умов. При відсутності або невеликій кількості вимоїн на прияружних і прибалкових ділянках ширина лісової смуги повинна становити 20 м.

Ширина лісових смуг, розташованих уздовж прорізаючих орні схили ярів, в які талі і зливові води стікають переважно через вершини – 20 м.

Лісові смуги, розташовані уздовж ярів, в які талі і зливові води стікають не тільки через їх вершини, але і протягом всієї прибровочної частини, викликаючи бічні розмиви, повинні мати ширину 25–50 м.

На сильно змитих і порізаних частими вимоїнами і ярами ділянках схилів, непридатних для сільськогосподарського використання, на крутих берегах балок, річкових долин з ярами, по днищам балок і на слабо задернованих берегах, де ґрунти зазнають сильного змиву, розмиву, зсувів, створюються лісові (суцільні або смугові) насадження з урахуванням місцевих ґрунтово-кліматичних умов.

Характеристика запроектованих протиерозійних заходів приводиться в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Характеристика першочергових запроектованих протиерозійних заходів

Номер запроектованого об'єкту	Назва запроектованого об'єкту	Категорія лісосмуги	Параметри протиерозійного об'єкту			
			довжина, м	ширина, м	площа, га	За рахунок якого угіддя запроектовано, номер контуру

Крім перелічених напрямків трансформації, для забезпечення економічно доцільного та екологічно безпечного використання земель, можуть бути здійсненні інші заходи.

Протиерозійні гідротехнічні споруди – будови для боротьби з водною

ерозією ґрунту на пересіченій місцевості. За їх допомогою регулюють переміщення, накопичення і скидання рідких та твердих опадів, що надходять з водозбірної площі при зливах і таненні снігу.

Протиерозійні гідротехнічні споруди різняться за призначенням (зменшують поверхневу ерозію до допустимих меж і припиняють лінійну ерозію ґрунтів), характером взаємодії із поверхневим стоком (водозатримувальні, водоспрямовуючі, водоскидні та донні гідротехнічні), місцем розташування, конструктивними ознаками та видом матеріалу, з якого вони побудовані.

Водозатримуючі протиерозійні гідротехнічні споруди – це вали, що примикають до вершин та головних відгалужень берегових та схилових ярів, тераси та водозатримуючі траншеї на схилах, греблі-перемички на дні балок та неглибоких схилових і берегових ярів.

До водоспрямовуючих протиерозійних гідротехнічних споруд належать водовідвідні вали і розпилувачі стоку. За їх допомогою відводять потоки води від вершин ярів, ділянок доріг, що розмиваються, та ін. цінних об'єктів в бік водоскидних споруд, водозатримуючих валів, задернованих ділянок схилів та інших ерозійно безпечних місць.

Група водоскидних протиерозійних гідротехнічних споруд об'єднує східчасті лотоки, лотоки швидкотоки, шахтні, консольні, похилотрубчасті і висячі водоскиди, стінки падіння тощо. Будують їх для скидання води на дно ярів та балок з метою запобігання росту ярів в довжину та захисту угідь, що примикають до них.

Донні протиерозійні гідротехнічні споруди – це кам'яні, бетонні, залізобетонні, дерев'яні і плотові загати, відбійні і підпірні стінки, палісади, кам'яні накидки та водоспрямовуючі дамби. Вони захищають водоскидні споруди від підмиву і обвалів, перешкоджають розмиву русла яру, формують стійкий профіль його дна за рахунок продуктів змиву, що надходять разом в водою.

За місцем розташування розрізняють протиерозійні гідротехнічні споруди на схилах, де спостерігається поверхнева ерозія, у прияржній зоні та місцях різкого зниження рельєфу, тобто природних перепадів. На схилах та в прияржній зоні будують водозатримувальні та водоспрямовуючі споруди.

Залежно від крутизни схилу, як водозатримувальні споруди, будують вали-канави, вали-тераси і тераси. За наявності зсувів потрібно враховувати їх вплив на стійкість гідротехнічних протиерозійних споруд.

Вал-канавка – це ущільнена земляна дамба до 2 м заввишки, яка розташована впоперек схилу і має перед собою канаву. Якщо по гребеню валу-канави прокладена дорога, її називають валом-дорогою.

Вал-тераса – це ущільнена дамба до 1 м заввишки, збудована впоперек схилу для запобігання змиванню ґрунту.

Тераса – це горизонтальний або з невеликим схилом майданчик на схилі, що утворює уступ. Розрізняють наорні, плантажні та східчасті тераси.

У прияружній зоні споруджують водозатримувальні та водоспрямовуючі вали-канави; по дну ярів – донні споруди; у місцях різкого зниження рельєфу, тобто там, де є природний перепад, – водоскиди. Такі перепади існують у вершинах ярів та в місцях, де починається вторинне поглиблення дна яру.

Водоскидні споруди будують також на крутих схилах, куди необхідно спрямувати потік води.

Споруди, розміщені на схилах, зменшують поверхневу ерозію ґрунтів і запобігають виникненню лінійної ерозії, а в прияружній зоні та ярах запобігають розвитку лінійної ерозії ґрунтів на розташованих вище ділянках схилів.

Характеристика запроєктованих протиерозійних гідротехнічних споруд приводиться в табл. 3.7.

Заходи з трансформації угідь потребують комплексного екологічного та економічного обґрунтування. При екологічному обґрунтуванні враховується вплив на довкілля та придатність ділянок за ґрунтово-рельєфними умовами для використання в новій якості.

Запроєктовані склад і розміщення угідь мають відповідати таким вимогам:

- отримання запланованих обсягів товарної сільськогосподарської продукції;
- повне, раціональне і ефективне використання всіх земель відповідно до природних властивостей;
- припинення ерозійних процесів і покращення ландшафтів;
- відповідність спеціалізації господарства;
- забезпечення кормової бази для тваринництва;
- створення умов підвищення продуктивності праці і високопродуктивного використання засобів механізації тощо.

На основі аналізу відповідності існуючого складу угідь напряму господарської діяльності сільськогосподарського землекористування обґрунтовується трансформація угідь заданого землекористування. Трансформація відображається у вигляді таблиці (див. дод. Т).

Одночасно з трансформацією угідь розробляються заходи щодо їх поліпшення.

Більшість природних кормових угідь – це низькопродуктивні луки і пасовища, які часто перебувають у дуже незадовільному культуртехнічному

стані. Одержаний з них корм має низьку якість, тварини поїдають його не більш як на 40–50 %. Сіножаті й пасовища, з яких мають 30–40 ц/га і більше корму, займають незначні площі. Для поліпшення продуктивності природних лук і пасовищ можна застосовувати різні агротехнічні, меліоративні, агрохімічні та біологічні заходи.

Розрізняють поверхневе і докорінне поліпшення природних сіно-жатей і пасовищ.

Поверхневе поліпшення – це комплекс культуртехнічних, агротехнічних, біологічних, організаційно-господарських, економічних заходів, спрямованих на поліпшення продуктивності і якості травостою (дернини). Ці заходи передбачають створення оптимальних умов росту і розвитку господарсько-цінних рослин та підвищення їх продуктивності.

Поверхневе поліпшення проводять за таких умов:

– у травостої не менше 35–45 % цінних видів трав (конюшини, люцерни, еспарцети, астрагали, тимофіївка лучна, костриця лучна, грястиця збірна, лисохвіст лучний, стоколос безостий, мітлиця велетенська, бекманія звичайна, тонконіг лучний тощо);

– урожайність сіна більше 15 ц/га;

– поверхня ґрунту зайнята не більше, ніж на 25 % окремо стоячих дерев і чагарників;

– поверхня дернини менше ніж на 20 % покрита купинами різного походження.

Поверхневому поліпшенню підлягають сіножаті і пасовища з нещільною дерниною, в травостої яких збереглись хоч у пригніченому стані кореневищні і нещільнокущові злакові і бобові трави.

Докорінне поліпшення – комплекс заходів щодо вирощування нових високоврожайних сіяних трав і передбачає обов'язкове знищення старої дернини та створення нової, шляхом сівби травосумішок. Його проводять:

- на заболочених, вкритих чагарниками та купинами луках при наявності їх на ділянці більше 25 % поверхні угідь;

- на травостоях малоцінного складу щільно кущової рослинності;

- на вироджених сіножатах, витоптаних і забур'яненних пасовищах, з урожайністю сіна, менше 15 ц/га.

Система заходів включає: культуртехнічні і меліоративні роботи, внесення добрив, роботи по догляду за травостоєм тощо. Існують загальні заходи, що проводять як при поверхневому, так і при докорінному поліпшенні, наприклад знищення чагарників та брил, внесення добрив.

На кресленні землевпорядного обстеження відповідними умовними знаками показують передбачені при необхідності гідротехнічні споруди із

зазначенням їх площі; показують розміщення прибалкових і прияржних лісосмуг, зазначають їх довжину, ширину і площу; земельні угіддя, що підлягають залуженню та/або залісненню; кормові угіддя, на яких передбачено земельні поліпшення.

3.3. Визначення типів і видів сівозмін за придатністю ґрунтів

Сівозміна – науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі і на території або тільки в часі (ротація) за заздалегідь визначеним планом. Завдання сівозмінної системи – систематичне підвищення врожайності, забезпечення найбільшого виходу продукції з одиниці площі при найменших затратах праці і коштів. Чергування в часі означає, що відбувається щорічна або періодична зміна культур і чистого пару на конкретно взятому полі. При чергуванні на території щороку (почергово) вирощуються культури на різних частинах поля, на яких вони чергуються в часі.

Проектування системи сівозмін зводиться до визначення типів, видів, кількості сівозмін, розмірів сівозмінних масивів, розміщенню їх по території, закріпленню за підрозділами сільськогосподарського підприємства, розробки схеми чергування посівів і парів.

Під *типами сівозмін* розуміють сівозміни різного виробничого призначення, що відрізняються видом основної продукції, яка виробляється. *Вид сівозміни* – це різновидність сівозмін певного типу, що відрізняються співвідношенням сільськогосподарських культур і парів. Проте всі сівозміни повинні забезпечувати розміщення культур після добрих попередників, ефективне використання добрив і машин, підвищення родючості ґрунту, одержання високих доброякісних урожаїв, поліпшення умов організації праці, виконання планів виробництва продукції.

За господарським призначенням розрізняють три типи сівозмін: польові, кормові і спеціальні.

До польових відносяться сівозміни, в яких польові культури висівають на площі, яка перевищує 50 % відведеного масиву. Польові сівозміни призначені здебільшого для виробництва зерна, технічних культур і картоплі. Незначна частина площі польової сівозміни може бути зайнята кормовими культурами (травами, кукурудзою на силос і зелений корм та ін.) і чистим паром. Проте повне забезпечення кормами тваринництва не входить у завдання польової сівозміни.

В кормових сівозмінах більше 50% площі зайнято посівами кормових культур. Кормові сівозміни призначені переважно для виробництва зелених, силосних, соковитих і грубих кормів. Залежно від групи кормових культур, які

переважають у сівозміні, їх призначення і просторового розміщення кормові сівозміни поділяють на прифермські (притабірні) і лукопасовищні. *Прифермські сівозміни* розміщують поблизу тваринницьких ферм і призначені для виробництва зелених, силосних та соковитих кормів. *Притабірні сівозміни* розміщують біля літнього табору і призначені для забезпечення тварин зеленими або соковитими кормами в період нестачі їх на пасовищі. Як правило, кормові сівозміни не можуть повністю задовольнити потреби тваринництва в зелених і тим більше в силосних та соковитих кормах, виробництво яких поповнюється за рахунок польових сівозмін, кормових угідь, штучних пасовищ тощо. В лукопасовищних сівозмінах в основному вирощуються багато- і однорічні трави на сіно і випас. У них щороку виділяють кілька трав'яних полів для змінного пасовища, яке використовується від двох до п'яти років. У перші один-два роки для створення міцної дернини трави використовують лише на сіно, періодично підкошуючи їх

Спеціальні сівозміни вводять для культур, які відрізняються високою вимогливістю до умов живлення (овочеві культури, конопля) або особливостями їх агротехніки вирощування (м'ята, тютюн, лікарські рослини, мак та інші). Всі перелічені типи сівозмін при великій зосередженості в них ведучої культури можна назвати спеціалізованими (грунтозахисні, овочеві, конопляні, тютюнові, рисові, бавовняні та інші). Можливо введення комбінованих сівозмін: овочевокормових, кормопольових та інших.

Польові та кормові сівозміни можуть бути грунтозахисними. Такий вид вони набувають за рахунок насичення посівами багаторічних трав, їх смугового розміщення з однорічними культурами, кулісних парів та виконання інших протиерозійних заходів. Загальна класифікація сівозмін наведена у табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Класифікація сівозмін

Типи сівозмін	Види сівозмін
Польові	Зернопарові Зернопаропросапні Зернопросапні Зерно-трав'яні Зерно-трав'яно-просапні (плодозмінні) Просапні Трав'яно-просапні Сидеральні

	Травопільні
Кормові: -прифермські -лукопасовищні	Просапні Трав'яно-просапні Плодозмінні Травопільні
Спеціальні	Зернопросапні Просапні Трав'яно-просапні Зерно-трав'яні

Організація системи сівозмін задача комплексна, потребує розгляду питань агротехнічного змісту, кількості, площі та місце розташування масивів для досягнення максимального економічного ефекту. З цією метою визначають пункти складання насінного фонду, зимових кормів, а також місць споживання стравлення тваринами літнього корму; вивчають створену та перспективну організацію праці; виявляють можливість використання в новому проекті меж масивів і полів освоєних сівозмін; після цього по матеріалам ґрунтових і землевпорядних обстежень, а також по земельно-оціночним даним виділяють масиви ріллі обмеженого використання або потребуючих спеціальних ґрунтозахисних заходів.

Розміщення масивів сівозмін виконують на орних землях землекористування після визначення і уточнення площ ріллі які потребують виведення із інтенсивного використання.

Проектування починають з сівозмін, площі і місцеположення яких обумовлені особливостями цих орних земель. В зв'язку з цим, місце і площі ґрунтозахисних сінокосо-пасовищних сівозмін визначають наявністю еродованих та ерозійно небезпечних орних масивів; масиви ріллі підвищеної солонцюватості придатні для обмеженого набору сільськогосподарських культур; надмірно зволожені ділянки, якщо вони достатньо великі, виділяють в окремі сівозміни з набором вологолюбних культур; найкращими місцями для овочевих сівозмін вважають пойми річок і долини.

Типові схеми різних видів сівозмін (додаток У) підбирають у відповідності із зональними системами землеробства, користуючись рекомендаціями по системі ведення сільського господарства для даної зони, області, республіки. Слід при цьому використовувати результати економічної оцінки ріллі або бонітування ґрунтів. Сівозмінні масиви повинні бути по можливості однорідними. Сівозміни, які включають в себе посіви сільськогосподарських культур підвищеної вибагливості до ґрунтів, розміщують на орних масивах, які характеризуються високими балами економічної оцінки. Враховуючи складність проектування сівозмін, необхідно окремо розглядати методичні підходи до проектування основних типів.

При розміщенні сівозмін на орних масивах необхідно враховувати технологічні групи земель, які встановлюються в залежності від крутизни схилів. Рекомендації щодо проектування сівозмін в розрізі еколого-технологічних груп ґрунтів наведено у табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Рекомендації щодо проектування сівозмін в розрізі еколого-технологічних груп ґрунтів

Група	Опис	Підгрупи	Рекомендації проектних рішень
I	Землі розташовані на схилах 0–3°. На цих землях розміщують інтенсивні польові сівозміни, з максимальним, за потреби, насиченням просапними культурами.	Ia – рівнинні землі крутістю до 1°, на які немає обмеження у виборі напряму обробітку й посіву	Проектуються інтенсивні зерно-просапні і зерно-парові сівозміни з насиченням просапними культурами до 50%
		Iб – схиліві землі крутістю 1–3°, де обов'язковий обробіток та посів поперек або під допустимим кутом до схилу	
II	Землі розташовані на схилах 3–7°. На цих землях розміщують зерно-трав'яні та ґрунтозахисні сівозміни з виключенням чорного пару, просапних культур (технічні, овочеві, баштанні, кормові коренеплоди, картопля) та інших ерозійно нестійких культур.	IIa – схили крутістю 3–5° без улоговин, розміщують зерно-трав'яні сівозміни	Проектуються сівозміни з насиченням багаторічними травами до 40–60% та культурами суцільного посіву – однорічними травами, зерновими колосовими. Зерно-трав'яна сівозміна (приклад): 1,2 – багаторічні трави; 3 – озима пшениця; 4 – озиме жито; 5 – ячмінь з підсівом багаторічних трав Ґрунтозахисна сівозміна (приклад): 1,2 – багаторічні трави, 3 – кукурудза на зелений корм, 4 – озима пшениця, 5 – ярі колосові з підсівом багаторічних трав
		IIб – схили крутістю 5–7°, а також ускладнені улоговинами схили 3–5°, розміщують ґрунтозахисні сівозміни	
III	Землі розташовані на схилах крутістю понад 7°, деградовані і малопродуктивні землі, господарське використання яких є екологічно небезпечним та економічно неефективним. Такі землі підлягають трансформації у природні кормові угіддя або лісові насадження		Землі доцільно використовувати для тривалого залуження бобово-злаковими сумішами з польовим періодом 5–6 років, тобто з набором рослин за яких агрофітоценоз максимально наближається до природного

Сівозміни розміщують одночасно з визначенням їх типу, виду, числа і розмірів. При розміщенні сівозмін враховують місце розташування та межі виробничих підрозділів і господарських центрів, магістральних доріг, джерел зрошення, конфігурацію, площі і протяжність земельних масивів, розміщення тваринницьких ферм, кормових угідь тощо. Проектування починають з сівозмін, розміщення і площі яких обумовлені особливостями орних масивів.

При проектуванні і розміщенні сівозмін необхідно дотримуватись наступного порядку:

1. Спеціальні (грунтозахисні, овочеві і т.і.)
2. Кормові
3. Польові

У першу чергу розміщують спеціальні сівозміни, зокрема грунтозахисні і овочеві. На основі раніше виконаного зонування території, визначаються землі які потребують організації спеціального використання (захисту від водно-, вітроерозійних процесів). *Грунтозахисні сівозміни* розміщуються на спеціально виділених ерозійно-небезпечних ділянках. Їх головне завдання полягає не у виробництві сільськогосподарської продукції, а в захисті ґрунтів від ерозії (переважно водної). Тому грунтозахисні сівозміни можуть бути не компактними, екстенсивними, а їх поля – складаються з окремих роз'єднаних ділянок (контурів).

Важливе значення у грунтозахисних сівозмінах має набір культур. Розвиток ерозійних процесів залежить від структури посівних площ, оскільки різні сільськогосподарські культури по-різному впливають на стік води і змивання ґрунту. Найкращі грунтозахисні властивості мають багаторічні трави, а також зернові культури суцільного способу сівби. У районах недостатнього і нестійкого зволоження ефективнішою виявилася суміш люцерни з еспарцетом і злаковими травами.

Межі масивів грунтозахисних сівозмін повинні ув'язуватись з межами еколого-технологічних груп орних земель і по можливості закріплюватись лінійними рубежами (вали-дороги, водорегулюючі вали, вали-тераси, лісосмуги, вали-канави в поєднанні з лісосмугами тощо). Лінійні рубежі розміщують з максимальним наближенням до напрямку горизонталей. На багато скатних і сильно хвилястих схилах, а також при пересіченні улоговин і мікрознижень лінійні рубежі доцільно розміщувати так, щоб радіуси повороту на землях першої технологічної групи не перевищували 60 м, другої – 30 м і третьої – 15 м.

При *розміщенні масивів овочевих сівозмін* треба враховувати придатність ґрунту для вирощування відповідних культур у них необхідно враховувати забезпеченість водою, віддаленість від місць зберігання, перероблення,

реалізації, забезпеченість робочою силою, під'їзними шляхами тощо. Залежно від рівня спеціалізації, ґрунтових та економічних умов у господарствах може бути одна або декілька овочевих сівозмін.

Основною вимогою для введення сівозмін та їх ефективного використання в овочівництві є відсутність строкатості ґрунту за родючістю та меліоративним станом. Тому при виборі місця розташування такої сівозміни вибирають компактні ділянки однорідні за ґрунтовим покривом з найкращими за якісним складом ґрунтами в землекористуванні господарства. Земельні ділянки повинні розташовуватись на схилах 0–1⁰, південної або південно-східної експозиції. Якщо планується організація зрошуваної сівозміни, необхідно врахувати наявність джерела зрошення та відстань до нього, а також тип зрошення.

Слід також враховувати велику трудо- і вантажеємність овочевих сівозмін. Тому їх розміщують поблизу населених пунктів з урахуванням наявності дорожнього зв'язку і тим самим зводять до мінімуму транспортні витрати на перевезення робочої сили, добрив та овочевої продукції, а також час піших переходів до місця роботи і назад.

Прифермські *кормові сівозміни* розміщуються поблизу ферм на родючих ґрунтах, придатних для вирощування відповідних культур: коренеплодів, силосних, культур на зелений корм тощо. Земельні масиви повинні бути зручними для механізованої обробки полів і мати стійкий дорожній зв'язок з тваринницькими фермами.

Під лукопасовищні (сіножате-пасовищні) кормові сівозміни відводяться земельні масиви, які недоцільно використовувати інтенсивно. Це або віддалені від господарських центрів, або дрібноконтурні, роздрібнені і роз'єднані ділянки ріллі, малоприсадибні до механізованого обробітку. Основу таких сівозмін складають сіяні багаторічні трави, призначені для отримання грубих кормів: сіна, сінажу, сінної муки тощо.

Визначальним фактором раціонального розміру тваринницьких ферм є джерела надходження кормів і рівень інтенсивності кормовиробництва. Тому при вирішенні питань виробництва продукції тваринництва за рахунок власної кормової бази слід виходити з балансового ув'язування розмірів виробництва продукції і потреби в кормах, розмірів землекористувань підприємств і рівня інтенсивності землеробства в них. Насамперед вирішується питання забезпечення тваринницьких ферм земельними угіддями для виробництва кормів. При цьому можуть бути використані, зокрема, укрупнені показники площі ріллі з розрахунку на 1 голову тварин (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Нормативна площа ріллі з розрахунку на 1 голову тварин

Культури	Площа ріллі, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц	Кормових одиниць, ц
На 1 корову – 1,00 га				
Багаторічні трави:				
сіно	0,26	50	13	6,5
зелена маса	0,23	320	74	14,0
Кукурудза	0,17	300	51	10,0
Коренеплоди	0,04	800	32	4,0
Зернофуражні	0,30	34	10	10,5
<i>Усього:</i>	1,00	х	х	45,0
На 1 голову мол. ВРХ – 0,60 га				
Багаторічні трави:				
сіно	0,15	40	6	3,0
зелена маса	0,17	270	46	9,5
Кукурудза	0,08	360	30	6,0
Коренеплоди	0,10	400	40	4,5
Зернофуражні	0,10	40	4	4,0
<i>Усього:</i>	0,60	х	х	27,0
На 1 свиню – 0,33 га				
Зернофуражні	0,25	40	10	10,5
Коренеклубнеплоди	0,04	500	20	2,0
Зелені корми	0,04	280	11	2,5
<i>Усього:</i>	0,33	х	х	15,0

На решті площі ріллі *проектуються польові сівозміни*, що становлять основу виробництва продовольчих, технічних, а також кормових культур. Найважливішу роль тут відіграють ґрунтові умови, розміри і конфігурація орних масивів, дорожній зв'язок з населеними пунктами, господарськими центрами, пунктами прийому продукції.

За ґрунтовими умовами необхідно вводити кілька польових сівозмін в тих випадках, коли в господарстві або виробничому підрозділі є великі орні масиви з різними за родючістю, механічним складом або характером зволоження ґрунтами. У цих випадках практикується диференційоване розміщення сільськогосподарських культур, тобто проектування сівозмін різної спеціалізації, з різними схемами чергування культур.

Відповідно до зонування території орних земель, польові сівозміни розміщують в межах першої еколого-технологічної групи, в межах якої виділяють дві підгрупи (див. табл. 3.9).

Система правильно організованих сівозмін є основою протиерозійного

комплексу і об'єднує всі протиерозійні заходи та прийоми в єдину злагоджену і послідовну систему, забезпечує її сумарний позитивний ефект, дає змогу дотримуватися загальних принципів побудови сівозмін, забезпечувати добрими попередниками основні культури, дотримуватись оптимальних строків повернення їх на попереднє місце.

При виконанні завдання в першу чергу розміщується ґрунтозахисна сівозміна на ділянках, що відповідно до раніше виконаного зонування ріллі, розміщені на землях другої еколого-технологічної групи. Ґрунтозахисна сівозміна може бути розміщена відокремленими масивами. На кресленні землевпорядного обстеження показують межі ґрунтозахисної сівозміни, ілюмінується сівозміна охрою жовтою (жовтий (80%) + коричневий(20%)), назва сівозміни підписується коричневим кольором, чорним кольором зазначається площа сівозміни.

Овочева сівозміна розміщується відповідно до вимог викладених вище. Сівозміна ілюмінується у світло-зелений колір (колір капустиного листа), назва сівозміни підписується червоним кольором, площа – чорним.

Площа кормової сівозміни встановлюється на основі даних табл. 6.10. Нормативну площу ріллі у розрахунку на 1 голову ВРХ можна зменшити на 40 % за умови наявності ґрунтозахисної сівозміни, оскільки в них буде розміщено частину кормових культур суцільного сіву. В інших випадках при застосуванні системи сівозмін нормативну площу можна зменшити на 30 %, оскільки частина кормових культур буде розміщена у польовій сівозміні (попередники для озимих, спорідненість технології вирощування тощо). Враховуючи вище викладене, на кресленні землевпорядного обстеження показують масиви кормової сівозміни, ілюмінується сівозміна в два рази більшим тоном ніж польова (охра червона + сієна палена). Підписується сівозміна синім кольором, площа зазначається чорним.

Масиви, що включаються до польової сівозміни на основі вище викладених вимог ілюмінуються охрою червоною + сієною паленою. Підписується польова сівозміна червоним кольором і зазначається площа чорним.

3.4. Впорядкування території сівозмін

Устрій території сівозмін полягає в одночасному і узгодженому розміщенні полів і робочих ділянок, захисних лісосмуг, польових шляхів і джерел для польового водопостачання.

Склад перелічених елементів устрою території сівозмін залежить від їх існуючої організації, зональних умов і місцевих особливостей сільськогосподарських підприємств (землекористувань). Так проектування полів не здійснюється спочатку, якщо вони освоєні, склалися в натурі і

відповідають сучасним вимогам.

Основні вимоги до устрою території сівозмін полягають у детальному врахуванні рельєфу місцевості, створенню оптимальних умов для ефективного використання сільськогосподарської техніки, забезпечення по можливості рівновеликих полів по площі ріллі, урахування існуючого устрою території сівозмін, скороченню витрат на проїзди людей, переїзди машин і іншої техніки на поля та з полів.

Проект устрою території сівозмін складають одночасно по всім елементам від загального до конкретного. В кожному конкретному випадку спочатку складають загальну схему розміщення елементів проекту і проектують основні елементи, потім взаємозв'язано з ними розміщують інші, уточнюють і доповнюють їх і при цьому коректують перші.

Поля – це рівновеликі частини сівозмінного масиву, на яких на протязі ротації послідовно розміщують сільськогосподарські культури.

Поля сівозмін по ґрунтам, рельєфу, мікрокліматичним особливостям повинні бути придатні для вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням їх черговості і разом з тим зручні для виконання механізованих робіт з дотриманням правил агротехніки при найбільш виробничому використанні техніки і робочої сили.

Поля сівозміни можуть складатися з однієї або кількох робочих ділянок. *Робоча ділянка* – це частина поля, однорідна за агровиробничими властивостями і призначена (придатна) для одночасного виконання польових робіт за єдиною технологією. Робоча ділянка виділяється за територіальними, ґрунтовим і екологічними ознаками. Її межами можуть служити як природні перешкоди для обробки (лісосмуги, дороги, канали тощо), так і встановлені при землеустрої умовні лінії. Робоча ділянка повинна бути агротехнічно однорідною. Агротехнічна однорідність означає рівноцінність ґрунтових відмін щодо родючості, механічного складу і характеру зволоження, що припускає єдині терміни проведення польових робіт, одночасність проходження стадій росту рослин, загальну потребу в добривах, єдиний характер механізованої обробки.

При новому проектуванні полів і робочих ділянок роботу починають з їх загальної орієнтації, яка визначається експозицією крутизни схилів, розміщенням ґрунтів і напрямком шкідливих вітрів. Довгі сторони полів необхідно розміщувати з півночі на південь. Такий напрямок сторін, а також і рядів рослин, допомагає підвищенню врожайності культур і поліпшенню якості продукції. Таке розміщення полів роблять в тому випадку, якщо дозволяє рельєф місцевості. При цьому відхилення рядів рослин, а також і довгої сторони поля від основного напрямку, північ-південь, допускається до

20°. У поєднанні з лісосмугами при такому розміщенні найкраще захищаються ґрунти і посіви від пилових бур і суховіїв.

Розміщення полів сівозмін і робочих ділянок в значній мірі обумовлено рельєфом місцевості. Важливе значення має експозиція та крутизна схилу. Схили різної експозиції відрізняються змитістю ґрунтів, строками обробки і дозрівання сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим прагнуть розташувати кожне поле на схилі однієї експозиції, а у випадку коли це неможливо, виділяють на кожній експозиції агротехнічно однорідні робочі ділянки. Це забезпечує своєчасне дозрівання ґрунту для обробки, посіву, догляду за посівами, збір врожаю.

З метою створення кращих умов для правильного використання землі, поля розміщують довгою стороною поперек схилу. В цьому випадку основні роботи, які виконують в напрямі довгої сторони поля, будуть вестись в напрямі горизонталей. Це призведе до зменшення ерозійних процесів, в зв'язку з тим, що поверхневий стік затримується і перетворюється на внутрішній, що робить також позитивний вплив на урожай сільськогосподарських культур.

Великий вплив робить рельєф території на використання тракторних агрегатів. Виконуючи роботи на полі уздовж схилу, трактор витрачає додаткові зусилля для подолання підйому, а присипні машини збільшують тяговий опір.

Тому при розміщенні полів і робочих ділянок необхідно враховувати такі умови:

- розміри сторін і форма ділянки – умови конфігурації;
- ґрунтові умови – агротехнічна однорідність;
- рельєф місцевості;
- забезпечення рівновеликості;
- розміщення доріг, лісосмуг, меж та інших елементів організації території.

Перераховані умови нерідко знаходяться в суперечності, тому обґрунтування розміщення полів і робочих ділянок це єдине проектне завдання.

Проектування полів за умовами конфігурації полягає у встановленні їх площі, форми і розмірів сторін, виходячи з вимог правильної організації робочих процесів і найбільш продуктивного використання сільськогосподарської техніки. Найкращим є рішення, коли поле складається з однієї робочої ділянки правильної (прямокутної) конфігурації. У більшості випадків до складу поля входять не одна, а кілька робочих ділянок, внаслідок розчленованості масиву дорогами, лісосмугами, каналами та іншими

перешкодами, а також його неоднорідності за умовами рельєфу і якості ґрунтів.

З метою дотримання вимог щодо компактності, поля сівозмін, коли це можливо, проектуються у вигляді однієї ділянки. Якщо ж конкретні умови масиву, де проектується поля, не дозволяють запроєктувати їх у вигляді однієї ділянки, у цьому випадку окремі ділянки поля (робочі ділянки) необхідно розміщувати суміжно, по відношенню один до одного на мінімальній відстані, що буде забезпечувати більшу компактність поля. Однак вирішуючи це питання, не слід допускати надмірного подрібнення полів за рахунок невеликих за площею прирізок і відрізків з метою забезпечення абсолютної рівновеликості полів.

В умовах дрібноконтурні поля проектуються набором окремих контурів ріллі. Головною характеристикою полів за умовами конфігурації є довжина робочого гону, а в збірних полях – середньозважена довжина робочого гону. Чим більше довжина робочого гону (робочої ділянки), тим менше втрати на холості повороти і заїзди тракторних агрегатів і вище продуктивність їх роботи.

За даними розрахунків і експериментів прийнято вважати, що оптимальна довжина полів (робочих ділянок) в степових районах становить 2000–2500 м, лісостепових 1500–2000 м, на піщаних ґрунтах не більше 1000 м. Ширина полів також істотно впливає на характер і результати механізованого обробітку, оскільки частина робіт виконується впоперек поля. Ширина визначається виходячи з площі робочої ділянки і встановленої довжини. У більшості випадків вона визначається розміщенням лісосмуг, доріг, каналів або загальної конфігурацією земельного масиву.

Для конкретних лісорослинних умов відстані між поздовжніми лісовими смугами не повинні перевищувати: на сірих лісових ґрунтах, опідзолених вилужених чорноземах – 600 м; на типових і звичайних чорноземах – 500 м; на південних чорноземах – 400 м; на темно-каштанових і каштанових ґрунтах – 350 м (табл. 3.11).

Додатково до поздовжніх (основних) проектуються поперечні (допоміжні) лісосмуги. Вони розміщуються, як правило, перпендикулярно до поздовжніх лісосмуг. Відстань між поперечними лісосмугами не повинна перевищувати 2500 м, а на піщаних ґрунтах – 1000 м.

В умовах складного рельєфу (приводдільні і водорегулюючі) лісосмуги служать для затримки поверхневого стоку, кращого зволоження прилеглих схилів і запобігання водної ерозії ґрунтів. Тому на еродованих схилах крутістю більш 1° (на північних схилах – більш 2°) лісосмуги слід розміщувати уперек схилів. Відстані між водорегулюючими лісосмугами не повинні

перевищувати: на вилужених, типових, звичайних і південних чорноземах – 400 м; на сірих лісових ґрунтах і опідзолених чорноземах – 350 м; на темно-каштанових ґрунтах – 300 м (таблиця 3.12).

Таблиця 3.11

Рекомендовані відстані між поздовжніми поперечними лісосмугами при розміщенні їх у різних природних зонах

Зони розміщення лісосмуг	Повторюваність суховіїв в середньому на рік		Висота дорослих насаджень, м	Зона захисної дії лісосмуги (25 Н), м	Відстані між поздовжніми лісосмугами, м	
	всього	у т.ч. інтенсивних			реко-мендовані	най-більші
Лісостеп з переважанням вилужених і глибоких чорноземів	10-15	1-2	18-20	450-500	450-500	600-700
Степ з переважанням звичайних чорноземів	25-35	3-5	14-16	350-400	350-400	500-600
Південний степ з переважанням південних чорноземів	35-50	6-8	11-13	250-300	300-350	400-500
Сухий степ з переважанням темно-каштанових ґрунтів	50-70	10-15	8-10	200-250	250-300	300-400

Примітка: Оптимальні відстані між лісосмугами, як показують розрахунки, значно менші від рекомендованих; вони близькі до 15-разової висоти, що становить приблизно половину зазначених у таблиці найбільших відстаней. За таких умов не виникає небезпеки надмірного загущення мережі лісосмуг, особливо для районів, де пилові бурі часто повторюються.

Таблиця 3.12

Рекомендовані відстані між поздовжніми водорегулюючими лісосмугами на різних ґрунтах залежно від висоти насаджень

Ґрунти	Висота лісосмуги, м	Відстань між поздовжніми лісосмугами, м
Вилужений чорнозем	20–22	600–650
Тучний чорнозем	18–20	550–600
Звичайний чорнозем	16–18	500–550
Південний чорнозем	12–14	350–400
Темно-каштанові ґрунти	8–10	250–300

Поперечні лісосмуги проектуються лише на поперечно-опуклому і поперечно-прямому схилах, оскільки в цьому випадку буде відсутня небезпека концентрації поверхневого стоку уздовж лісосмуг.

Розрахунки показують, що за умовами конфігурації кращими є поля і робочі ділянки із співвідношенням сторін 1: 4, прямокутної форми або у вигляді трапеції з паралельними сторонами в напрямку основного обробітку. Відхилення кутів від прямих не повинні перевищувати 20–30°.

Облік ґрунтових умов важливий при формуванні полів і робочих ділянок. Оскільки обробіток повинен проводитись одночасно і за єдиною технологією, а ґрунтовий покрив повинен бути однаковий за умовами родючості, водно-повітряного режиму, механічного складу, теплового режиму та іншими якостями. Це необхідно для того, щоб на території полів і робочих ділянок були однакові умови для росту і розвитку всіх рослин, що культивуються в сівозміні. Тільки при цьому можливе застосування єдиних технологій, норм висіву насіння, добрив, термінів проведення польових робіт і механізованої обробки полів.

Ґрунтовим умовам надається особливе значення при великій строкатості ґрунтів. Для кожної сільськогосподарської культури можуть бути виділені ґрунтові ареали обробітку, а придатність ґрунтів в цілому для культур може бути визначена в межах декількох градацій: кращі, придатні та непридатні. Найбільш вимогливі до ґрунтових умов зі злакових – яра та озима пшениця, а з просапних - картопля. Найменш вимогливі – багаторічні трави.

Загальна придатність ґрунтів визначається як відносно стабільними факторами (вміст гумусу, механічний склад), так і менш стійкими елементами, залежними від погодних умов (водно-повітряний режим). Так, ґрунти з тимчасово надмірним зволоженням малоприсадибні для пшениці та картоплі, зате є кращими для овочів, багаторічних і однорічних трав. Якщо для коренеплодів та картоплі кращими є ґрунти середнього механічного складу, то зернові добре ростуть на важких ґрунтах.

Отже, формування полів і робочих ділянок за ґрунтовими умовами повинно проводитись з урахуванням вимог конкретних сівозмін і сільськогосподарських культур. Робоча ділянка, зокрема, на всій території повинна мати єдині: підтип і вид ґрунтів, механічний склад, основні фактори родючості, кислотність ґрунтів, ступінь змитості, ступінь меліоративної облаштованості тощо.

Рівноякісність полів забезпечується проектуванням їх однорідними за ґрунтовим покривом, розташуванням на однакових елементах рельєфу і схилах однієї експозиції.

Вимоги щодо рівновеликості полів обумовлені необхідністю забезпечення щорічної сталості площ посіву сільськогосподарських культур, рівномірного виходу валової продукції окремих культур за роками ротації сівозміни, однакового обсягу польових і транспортних робіт тощо. Однак запроєктувати абсолютно рівновеликі за площею поля можливо лише в тому випадку, коли орні землі сівозміни являють собою цілісний масив. При великій розчленованості орних земель балками, ярами, дорогами, лісосмугами тощо запроєктувати рівновеликі за площею поля без прирізок або відрізків не завжди можливо. Щоб уникнути дрібних і незручних за площею дорізків (відрізків) і забезпечити тим самим кращі просторові умови полів (робочих ділянок) у вигляді цілісних і компактних масивів, допускаються деякі обґрунтовані відхилення у величині їх площ.

Відхилення окремих площ полів від середнього розміру поля сівозміни можливе в межах до 10 %, а за більш складних умов – до 12–15 %. В розрізі окремих сівозмін відхилення складають: польові – 10–15%; спеціальні – 5; кормові – 15; ґрунтозахисні – 20%.

У господарствах з розвинутою ерозією ґрунтів, перш ніж приступати до розміщення полів сівозмін, необхідно вирішити питання про розміщення лісосмуг і доріг.

Проектування полів сівозмін і робочих ділянок є найбільш складним питанням і обумовлено вимогою диференційованого підходу до обробки й оброблення сільськогосподарських культур на землях, різних за еродованістю і крутістю схилів.

Робоча ділянка є територіальною виробничою одиницею, однорідною за характером прояву ерозії, у межах якої проводяться різні виробничі процеси по обробітку сільськогосподарських культур і проведенню агротехнічних протиерозійних заходів.

При невеликій виразності рельєфу спочатку можуть проектуватися поля сівозмін, а потім робочі ділянки. В умовах складного рельєфу проектуються робочі ділянки, а потім з них формуються поля сівозмін.

У процесі проектування полів спочатку встановлюється характер їхнього розміщення, що уточнюється після проектування всіх елементів території сівозміни, аналізу використання кожної ділянки і здійснення на них комплексу протиерозійних і агротехнічних заходів.

Варто враховувати можливість розміщення цілої кількості полів на великих, окремо розташованих орних масивах. В умовах сильної розчленованості території при вираженому рельєфі і роз'єднаності орних земель балками, ярами, лісосмугами, магістральними дорогами й іншими угіддями буває важко компактно запроєктувати задане число полів у сівозміні.

У таких випадках доцільно змінювати кількість полів. У зв'язку з цим переглядається і чергування культур. Структура посівних площ повинна залишатися незмінною. Межі полів і робочих ділянок, як правило, визначаються розміщенням водорегулювальних і полезахисних лісосмуг. *При проектуванні полів і робочих ділянок враховуються наступні основні вимоги:*

- кожне поле і робоча ділянка повинні бути однорідними за характером прояву ерозійних процесів, тобто розміщатися на землях однієї або двох суміжних категорій, а в умовах складного рельєфу поля повинні бути рівноякісними;

- довгі сторони полів і робочих ділянок, що визначають напрямок обробки, повинні розміщатися строго з врахуванням рельєфу;

- за розмірами вони повинні бути досить великими і мати зручну конфігурацію для раціонального використання сільськогосподарської техніки;

- ширина робочих ділянок повинна бути ув'язана з припустимою довжиною лінії стоку і можливістю розміщення лісосмуг по їх межах;

- кожне поле і робоча ділянка повинні мати зручний зв'язок з виробничим центром.

Однорідність робочих ділянок за характером прояву ерозійних процесів необхідна для застосування на всій площі ділянки одного комплексу агротехнічних протиерозійних заходів. Це дозволить витратити мінімум засобів на протиерозійні агротехнічні заходи і вести усі види польових робіт на всій площі ділянки. Якщо робочі ділянки проектуються на землях різних категорій, то їх бажано розміщати так, щоб велика частина розташовувалася на землях нижчої категорії, з більш сильним проявом ерозійних процесів. При такому проектуванні буде можливо на всій площі робочої ділянки застосовувати один комплекс агротехнічних протиерозійних заходів з невеликими додатковими витратами.

Робочі ділянки повинні бути досить великими, а за конфігурацією зручними для ефективного використання сільськогосподарської техніки.

У той же час вимоги захисту ґрунтів від ерозії обумовлюють необхідність ретельного обліку розчленованості території, рельєфу, ступеня еродованості ґрунтів і інших умов. У таких випадках перевагу варто надавати виконанню вимог захисту ґрунтів від ерозії.

Розміри робочих ділянок у значній мірі залежать від розчленованості і еродованості території.

Робочі ділянки проектуються різної конфігурації. На *прямих однорідних схилах* крутістю до 2° їх розміщують поперек схилу довгими сторонами в

напрямку горизонталей, а короткі сторони проектуються вздовж схилу, по лінії стоку.

На *більш крутих схилах* (2–4°) робочі ділянки також проектуються довгими сторонами вздовж горизонталей, поперек схилу. Бажано, щоб довгі сторони були прямолінійні і рівнобіжні, що сприяє скороченню непродуктивних витрат на повороти і заїзди тракторних агрегатів.

На *крутих і складних схилах* (більш 4°) межі робочих ділянок варто проектувати по горизонталях з випрямленням у балках.

Проектування ділянок варто починати з розміщення лісосмуг у нижній частині схилу, де більше виражений рельєф, а верхні підпорядковувати запроєктованим, тобто намагатися проводити паралельно їм. Конфігурація ділянок при цьому істотно не зміниться, але буде більш точно враховуватися рельєф.

Для ефективного застосування контурної обробки робочі ділянки повинні бути орними масивами, обмеженими рівнобіжними кривими лініями, максимально наближеними до горизонталей, що створить кращі умови для проведення агротехнічних і інших протиерозійних заходів, тому що ухил по робочих напрямках буде близький до нуля.

При проектуванні полів сівозмін і робочих ділянок в умовах вираженого рельєфу можливо допускати ухили по робочому напрямку до 1,5–2,0° на відстані 100–150 м. За таких умов не буде небезпеки змиву і розмиву ґрунтів. Однак такі рішення повинні бути обґрунтовані.

Аналіз проектних рішень показав, що проектувати робочі ділянки економічно доцільніше з ухилом по робочому напрямку до 0,5°, але невеликою довжиною гону.

Ширина полів і робочих ділянок встановлюється з врахуванням припустимої довжини лінії стоку, що залежить від крутості схилу і типу ґрунтів.

На схилах до 4° *припустима довжина лінії стоку не повинна перевищувати* на сірих лісових ґрунтах і опідзолених чорноземах 350 м. На вилужених, типових, звичайних і південних чорноземах – 400 м, темно-каштанових ґрунтах – 300 м. На більш крутих схилах припустима довжина лінії стоку з врахуванням конкретних умов може зменшуватися.

Розміщення меж полів і робочих ділянок в умовах вираженого рельєфу повинне бути ретельно обґрунтоване за економічними і протиерозійними показниками. При цьому припинення ерозійних процесів і відновлення родючості земель, що еродуються, є основною вимогою і йому варто віддавати перевагу.

Межі робочих ділянок повинні добре розрізнятися в натурі, їх варто

поєднувати з лісосмугами, дорогами, характерними елементами рельєфу й ін. Проектовані межі на орних землях не повинні мати поворотних точок.

Межі полів і робочих ділянок доцільно поєднувати з лініями водорозділів, водотоків (тальвегами) або перегинами профілю схилів, а короткі проектуються уздовж схилу, перпендикулярно напрямку горизонталей. Вкрай небажано розміщення будь-яких меж під кутом 45° до горизонталей. Це призводить до максимальної концентрації стоку і утворення вимоїн.

При ландшафтному підході до влаштування території сівозмін необхідно, щоб кожне поле було «вписане» в природно-територіальний комплекс схилу. Для досягнення цієї мети на кожному типі місцевості, сформованій при складанні ландшафтною карти, необхідно застосувати диференційні способи проектування лінійних рубежів як постійних елементів влаштування території.

Контурна організація території – це проектування границь полів сівозмін і робочих ділянок в напрямку горизонталей. Вона забезпечує регулювання поверхневого стоку в основному агро-прийомами і поділяється на прямолінійну, прямолінійно-контурну, контурно-паралельну і контурну.

Контурно-смугова організація території – забезпечує регулювання поверхневого стоку шляхом фітомеліорації і агротехнічних прийомів. При цьому обробіток проводять вздовж горизонталей по смугам, які чередуються із смугами, що покриті рослинністю.

Контурно-меліоративна організація території – проводять в умовах дуже високої ерозійної небезпеки в тих випадках, коли агро-прийомами і фітомеліоративними заходами не вдається досягнути повної затримки стоку. Вона передбачає створення системи гідротехнічних споруд лінійного типу для затримки або безпечного відводу надлишкового стоку.

Проектування контурної організації території здійснюють у такій послідовності:

1. виділяють еколого-технологічні групи і підгрупи земель;
2. визначають і розміщують площі сівозмін, ділянки постійного залуження, багаторічні насадження і природні кормові угіддя;
3. розташовують заходи постійної дії протиерозійного впорядкування території (лісосмуги, мережа доріг, земляні гідротехнічні споруди, залужені водотоки, охоронні прибережні захисні смуги);
4. за потреби проводять внутрішню польову організацію території, визначають робочі і технологічні ділянки всередині полів;
5. визначають ділянки, на яких треба провести заходи щодо відновлення родючості ґрунтів.

В основі контурно-меліоративної організації території лежить єдина

водорегулююча мережа лінійних рубежів, яка строго ув'язана з рельєфом місцевості:

1. *Прямолінійне проектування* можливе на прямих ділянках схилів. При цьому способі проектування створюються сприятливі умови для виконання польових механізованих робіт. На окремих ділянках схилів границі будуть співпадати з основним напрямком горизонталей. Прямолінійне розміщення поздовжніх границь можливо на схилах крутизною до 1° . Відстань між ними пов'язана з технологією виконання основних робіт (поздовжня поперечна). Протяжність їх – 1500–2000 м. Якщо з цими границями будуть зміщені основні полезахисні (приводороздільні) лісові смуги, то відстань ув'язується з захисним впливом лісосмуги і залежить від їх висоти (див. рис. 3.1).

2. *Прямолінійно-контурне розміщення границь* можливе на схилах крутизною $1-3^\circ$ з частим чергуванням водорозділів і тальвегів, а також в інших випадках зміни горизонталей без значного перепаду крутизни. При цьому в місцях "перелому" прямих ділянок границь вписуються кругові криві таких радіусів, які дозволяють "покласти" границю на схил. Відстань між поздовжніми границями залежить від крутизни схилу, ґрунтового покриву, степені захищеності вирощуваними культурами, лісосмугами і іншими заходами (агротехнічними, гідротехнічними) (див. рис. 3.2).

3. *Контурно-паралельний спосіб проектування* лінійних рубежів найбільш повно враховує рельєфні умови і забезпечує найбільш ефективне використання машинно-тракторних агрегатів при виконанні протиерозійних технологічних процесів. Цей спосіб проектування лінійних рубежів найбільш трудомісткий (див. рис. 3.3).

4. *Контурне розміщення границь в строгій відповідності з напрямком горизонталей* може забезпечити найкращі умови по затримці і зменшенню змиву ґрунтів, але не може забезпечити високої механізації технологічних процесів по вирощуванню сільськогосподарських культур. Отже, при обробітці утворюються клини, які можуть мати різну форму і площу (див. рис. 3.4).

У процесі землевпорядкування здійснюється перехід від прямолінійної до контурної організації території з розміщенням сівозмін, полів і робочих ділянок, доріг, полезахисних лісосмуг та інших елементів організації території з максимальним наближенням до напрямку горизонталей або з допустимим відхиленням від них. Тим самим попереджають розвиток процесів ерозії ґрунтів, так як поверхневий стік затримується, краще вбирається ґрунтом, що в цілому чинить позитивний вплив на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. При обробці поперек схилу збільшується продуктивність сільськогосподарської техніки, так як не витрачаються додаткові зусилля на

ПОДОЛАННЯ СХИЛІВ.

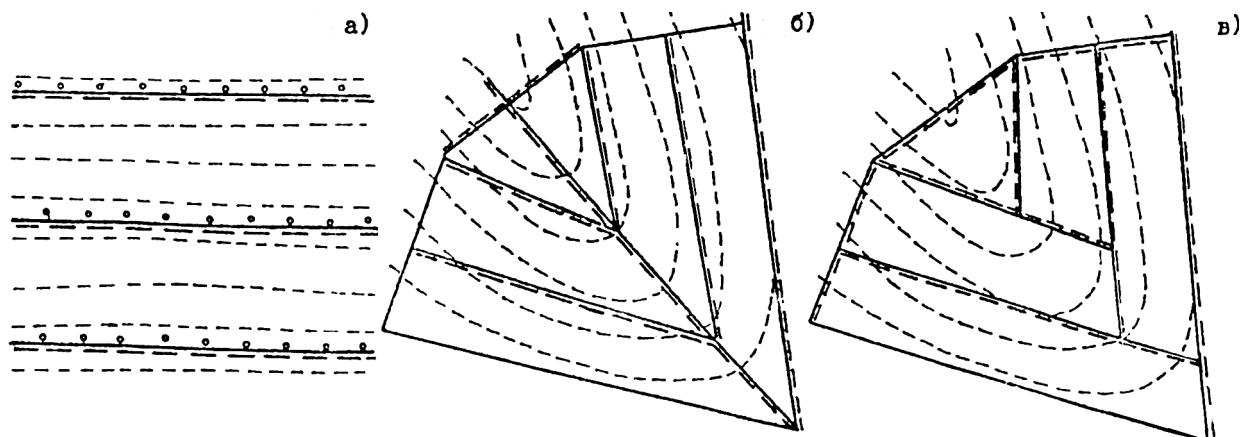


Рис. 3.1. Прямолінійне проектування меж на прямих (а) і опуклих (б, в) схилах

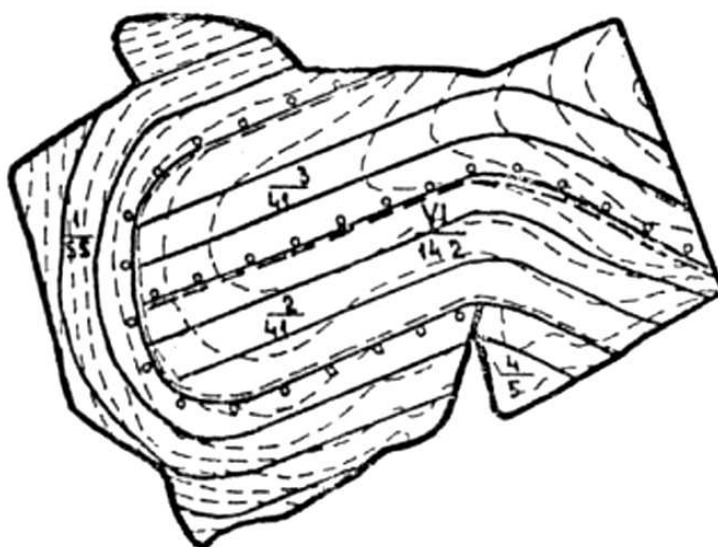


Рис. 3.2. Прямолінійно-паралельно-контурне розміщення меж

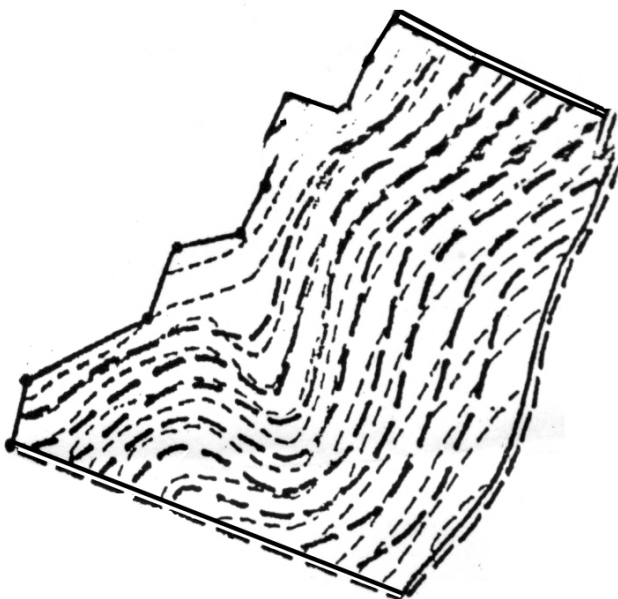


Рис. 3.3. Контурно-паралельне розміщення меж

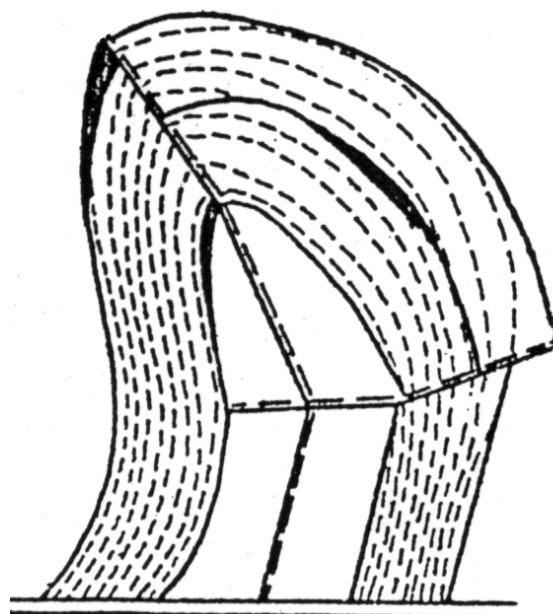


Рис. 3.4. Контурне розміщення меж

Лінійні елементи організації території служать водночас і напрямними лініями обробітку (НЛО) ґрунту. Ними можуть бути: межа поля, дорога, смуга залуження, лісосмуга, вал-тераса, вал-дорога, вал-канава, межа смуги у разі смугового розміщення культур (рис. 3.5).

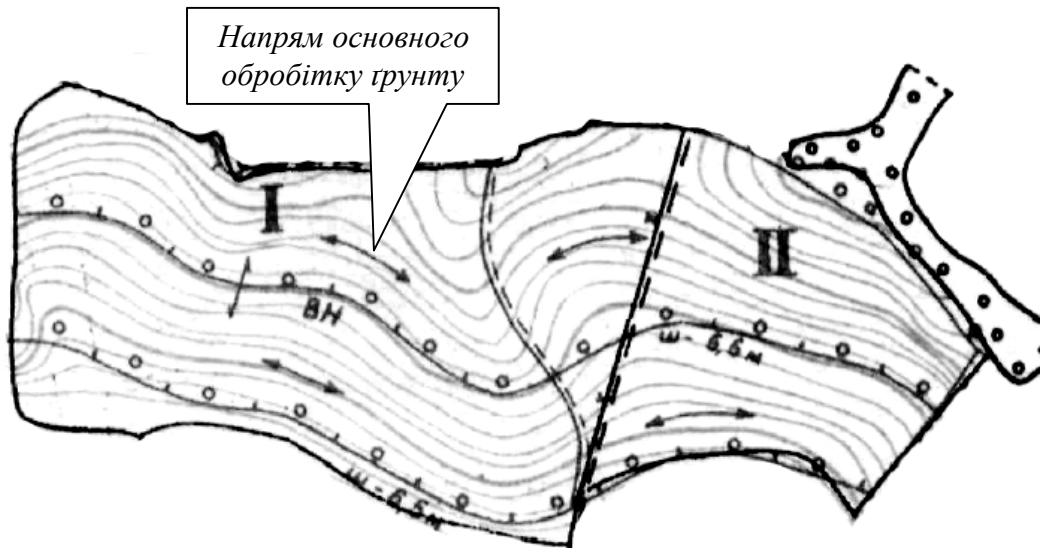


Рис. 3.5. Фрагмент контурного розміщення меж полів і робочих ділянок

У базовій моделі одна еколого-технологічна група відокремлюється від іншої гідротехнічними протиерозійними спорудами, водорегулювальними лісосмугами, буферними смугами з багаторічних трав. Безпечне скидання стоку повеневих і зливових вод здійснюється через залужені водостоки та лотки-швидкотоки. Згідно з ґрунтозахисною системою землеробства, у процесі землевпорядкування планують ремонт земель – засипання та виположування ярів, зарівнювання промивин. Засипання проводиться тоді, коли яр вклинюється в орні землі. У такому випадку гідротехнічними спорудами відводять стік, а з резерву наявного ґрунту засипають яр, покриваючи його зверху гумусованим шаром. Виположування ярів здійснюють на природних кормових угіддях. Засипання та виположування ярів дозволяють об'єднати окремі робочі ділянки ріллі, розділені ярами, в один масив, одне поле.

Урахування існуючих елементів організації території означає поєднання меж полів і робочих ділянок з дорогами, лісосмугами, відкритими каналами і іншими природними перешкодами для обробітку. *Існуючі елементи організації території* – це засоби виробництва, нерозривно пов'язані з землею. Їх поява пов'язана з різними витратами, тому вони зазвичай поділяються на постійні та тимчасові. До постійних належать дороги з твердим і перехідним покриттям, діючі лісосмуги, відкриті колектори і канали осушувальних і зрошувальних систем, природні межі угідь, межі земельних ділянок різних

форм власності тощо.

Постійні елементи перенесенню не підлягають, а межі полів і робочих ділянок, що проектуються сполучаються з їх розташуванням.

Тимчасові елементи – це польові дороги, межі полів, що належать раніше введеним і освоєним сівозмінам, межі посівів сільськогосподарських культур, що склалися на протязі кількох років, перенесені в натуру межі новостворених лісосмуг тощо. Їх також бажано зберегти, якщо вони не є перешкодою для реалізації принципово важливих прогресивних проектних рішень, щодо забезпечення раціонального використання та охорони земель.

Якщо польові дороги та лісосмуги розміщені неправильно, створюють штучні водозбори, викликають концентрацію стоку і ведуть до розвитку ерозії ґрунтів, дефекти, пов'язані з їх розміщенням виправляють: розорюють непотрібні дороги, ліквідують лісосмуги, спрямляють межі тощо.

З урахуванням вище перелічених умов намічається загальна схема розміщення полів, що є оптимальною з екологічної й економічної точок зору. На основі такої схеми уточняється і деталізується розміщення всіх взаємозалежних елементів з урахуванням відповідних вимог. Уточнення проектних рішень полягає в їх послідовному покращенні й остаточному визначенні положення меж взаємозалежних елементів проекту. При деталізації проектних рішень установлюють найбільш доцільні в даних умовах технічні показники всіх елементів проекту (ширина лісосмуг і доріг, їх площі; нумерація, валові і чисті площі полів та робочих ділянок тощо).

3.5. Розміщення захисних лісових насаджень

Захисні лісові смуги — це лісові ділянки, що виконують функцію захисту навколишнього природного середовища й інженерних об'єктів від негативного впливу природних та антропогенних факторів, зокрема й лісові насадження лінійного типу (полезахисні лісові смуги, державні захисні лісові смуги, лісові смуги вздовж забудованих територій населених пунктів).

Захисні лісові насадження формують у тісному зв'язку з іншими існуючими і проектними елементами, а також агротехнічними, гідротехнічними й організаційно-господарськими заходами.

При розміщенні захисних лісових смуг вирішується широке коло завдань:

- 1) забезпечити захист орних земель від вітрової ерозії за допомогою зниження швидкості шкідливих хуртовинних вітрів і суховіїв;
- 2) забезпечити захист від водної ерозії, змивів і розмивів на ріллі, утворення ярів шляхом зменшення інтенсивності потоків паводкових і дощових вод;
- 3) сприяти накопиченню вологи на полях, регулюючи розподіл опадів,

рівномірного танення снігу і зниження інтенсивності випаровування;

4) створювати сприятливий мікроклімат на полях;

5) запобігати поширенню хвороб і шкідників;

6) створення біокоридорів та забезпечення екологічного каркасу агроландшафтів;

7) захист сільськогосподарських тварин від вітрів та прямих сонячних променів.

Захисні лісові смуги згідно чинного законодавства поділяються на: приполонинні, вздовж залізниць, вздовж автомобільних доріг державного значення, полезахисні лісові смуги, байрачні ліси, степові переліски (див. рис. 3.6).

Крім передбачених в чинному законодавстві виділяють захисні лісові насадження у водоохоронних зонах, які в свою чергу поділяють на стокорегулюючі, прибалкові, прияружні, прирічкові, яружно-балкові насадження, берегові насадження, кольматуючі насадження на конусах виносу, чагарниковий пояс, деревно-чагарниковий пояс прируслових лісових смуг, заплавні полезахисні смуги, берегові насадження навколо заплавних водойм.

За функціональним призначенням та умовами розміщення лісосмуги поділяються на такі види:

- *полезахисні (вітроломні)* – це штучно створені лісові насадження лінійного типу для захисту сільськогосподарських угідь. Вони розмежовують масиви ріллі, виконуючи кліматорегулювальні, ґрунтозахисні та водоохоронні функції. Розміщуються на рівнинній місцевості або на пологих схилах, де немає небезпеки розвитку водної ерозії ґрунтів, але істотно проявляється шкідливий вплив вітрів (дефляція);

- *водорегулюючі* – розміщуються поперек схилів для зарегулювання поверхневого стоку і запобігання змиву ґрунтів;

- *приводороздільні* – розміщуються по лініях водорозділів, на опуклих і гребенястих схилах, їх головні завдання полягають у снігозатримання, регулюванні інтенсивності танення снігу та розподілу водотоку.

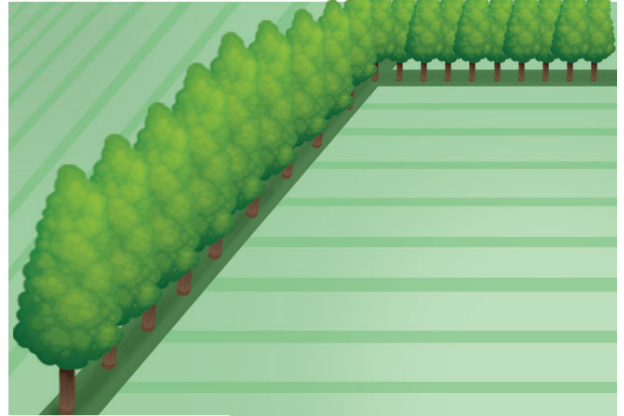
- *прибалкові та прияружні* – розміщують уздовж балок і ярів та по їх дну для регулювання поверхневого стоку води, припинення водної ерозії, поліпшення мікроклімату на прилеглих полях.

Одним із найпоширеніших видів захисних лісових смуг є полезахисні лісові смуги, під якими розуміють штучно створені лісові насадження лінійного типу для захисту сільськогосподарських угідь.

Вони розмежовують масиви ріллі, виконуючи кліматорегулювальні, ґрунтозахисні та водоохоронні функції.



*Захисні лісові припобережні
(пріяйлові) смуги*



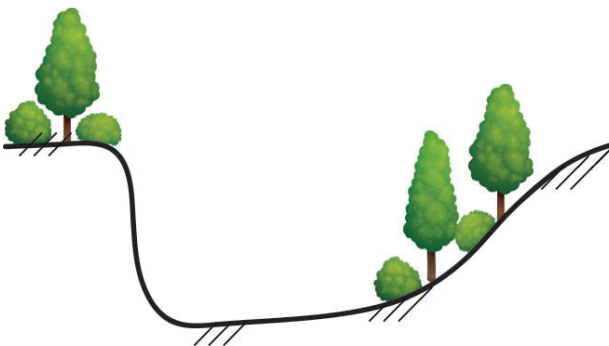
Полезахисні лісові смуги



*Захисні лісові смуги вздовж
залізниць*



*Захисні лісові смуги вздовж
автомобільних доріг державного
значення*



Байрачні ліси



Степові переліски

Рис. 3.6. Захисні лісові смуги згідно чинного законодавства

Крім цих основних для сільськогосподарських земель видів *лісосмуг* є й інші, що *враховують специфіку території, що захищається*:

- лісосмуги на зрошуваних землях уздовж зрошувальних і скидних каналів для зменшення випаровування води, пониження рівня ґрунтових вод, захисту полів від суховіїв і чорних бур;

- лісосмуги на осушуваних землях, уздовж осушувальних каналів для захисту їх від засипання і розвитку на полях вітрової ерозії;

- лісосмуги в садах, виноградниках та інших територіях для зменшення швидкості вітру і поліпшення мікроклімату;

- лісосмуги навколо ставків, водосховищ, вздовж річок і в заплавах для затримання твердого стоку, захисту від руйнування берегів, розмиву і заносу піском заплав річок;

- лісосмуги і куртинні насадження на пасовищах для підвищення продуктивності пасовищ і захисту тварин від вітру і спеки;

- кулісні, куртинні і масивні лісові насадження на піщаних ґрунтах для закріплення пісків.

Створення лісосмуг – це тривалі і дорогі заходи, тому місце розташування і конструкція кожної лісосмуги повинні бути економічно обґрунтовані. Разом з тим необхідно відзначити, що ефективний захист полів сівозмін можливий тільки при створенні системи лісосмуг на великій території. Така система орієнтується на захист ґрунтів від вітрової і водної ерозії. Тому методика розміщення лісосмуг істотно розрізняється в умовах рівнинної місцевості і складного рельєфу.

У рівнинній місцевості призначення лісосмуг – це зниження швидкості вітру і збереження вологи на полях з допомогою снігозатримання, більш рівномірного розподілу опадів і створення сприятливого мікроклімату. Відповідно зменшується шкідливий вплив суховіїв на великих територіях і призупиняється розвиток дефляційних процесів. Тому в умовах рівнини в основному проектують поперечні (вітроломні) лісосмуги. *При проектуванні поперечних лісових смуг вирішуються три основні завдання*:

- 1) визначення напрямів (орієнтування);
- 2) визначення відстані між лісосмугами;
- 3) встановлення конструкції і ширини лісосмуг.

Напрямок (орієнтування) лісосмуг встановлюється з урахуванням двох чинників. По-перше, лісосмуги повинні забезпечувати найбільш ефективний захист полів, а це досягається за умови їх перпендикулярності у напрямку шкідливих вітрів. По-друге, лісосмуги не повинні перешкоджати механізованому обробітку ґрунту, тому їх слід поєднувати з межами полів і робочих ділянок.

Полезахисні лісосмуги поділяються на основні (поздовжні) і допоміжні (поперечні). Напрямок основних встановлюється по можливості перпендикулярно переважному напрямку вітру і поєднується з довгими сторонами полів сівозміни.

Допоміжні (поперечні) лісосмуги проектуються по коротким сторонам полів і робочих ділянок.

Розміщення лісосмуг і польових шляхів слід погоджувати не тільки з межами полів (робочих ділянок), а також і між собою. Розміщення лісосмуг провадиться відповідно до чинних інструктивних і нормативних вказівок з проектування і вирощування захисних лісових насаджень.

В умовах рівнинної місцевості (ухили до 1° – 2° залежно від ступеня прояву водної ерозії, механічного складу ґрунтів) полезахисні лісосмуги проектують по межах полів і посеред них, якщо площі полів великі, а розміщених по межах полів лісосмуг недостатньо для захисту всієї площі поля. Поздовжні лісосмуги, які розміщені уздовж довгих сторін поля, проектують перпендикулярно сумарному (результуючому) вектору, що графічно характеризує сукупний напрям суховійних і інших шкідливих вітрів. Визначення напрямку результуючого вектору розглянемо на конкретному прикладі. За даними повторюваності суховійних вітрів (табл. 3.13) у певному масштабі послідовно будують сумарні вектори (рис. 3.7), вітрів протилежних напрямів (Пн+Пд; ПнСх+ПдЗх; Сх+Зх; ПдСх+ПнЗх).

Таблиця 3.13

Повторюваність суховійних вітрів різних напрямів у зоні розташування господарства, %

Напрямок вітрів Види вітрів	Повторюваність суховійних вітрів								Разом
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	
Суховійні	5	7	29	23	17	9	4	6	100

Залежно від напрямку меж масивів орних земель, розташування профільованих шляхів тощо іноді допускається відхилення розміщення лісосмуг від оптимального напрямку до 30° , щоб забезпечити правильну форму полів і ділянок, що проектуються.

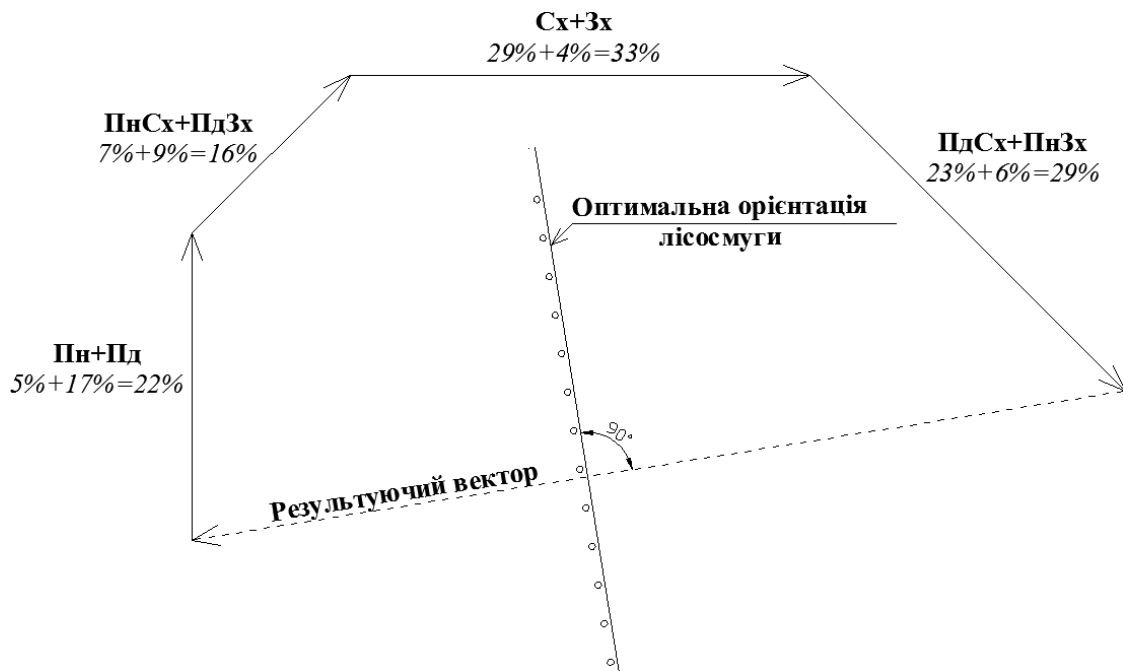


Рис. 3.7. Визначення оптимальної орієнтації полезахисних лісосмуг з урахуванням сукупного впливу суховійних вітрів різних напрямів

Відстань між поздовжніми лісосмугами повинна забезпечувати захист усієї площі поля. Оскільки захист прилеглої до лісосмуги площі забезпечується на відстані, що дорівнює приблизно 25–30 – разовій висоті дерев (25–30Н), то такі відстані і рекомендують дотримуватися при розміщенні поздовжніх лісосмуг (рис. 3.8).

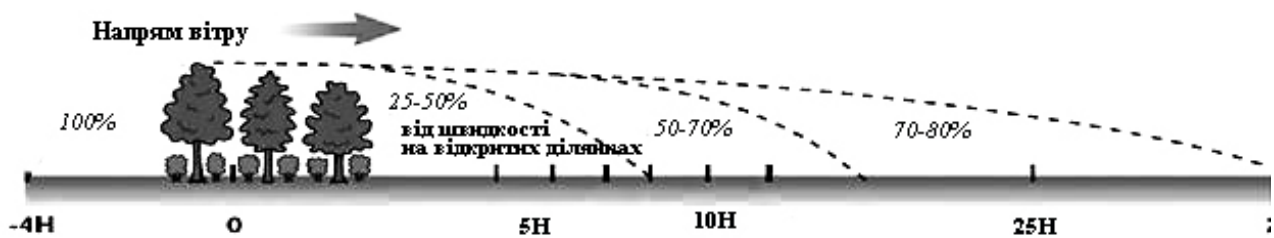


Рис. 3.8. Вплив висоти лісосмуг на швидкість вітру

Однак з метою узгодженого розміщення лісосмуг, полів сівозмін і інших елементів іноді допускають значне збільшення цієї відстані (до 40–разовій висоті насаджень і навіть більше).

Відстань між основними лісосмугами повинна дорівнювати 30–35-кратній висоті дерев у них. Як правило, в умовах України відстань між поздовжніми лісосмугами складає 300–700 м залежно від природно-кліматичних зон.

Для конкретних лісорослинних умов відстані між поздовжніми (основними) лісовими смугами не повинні перевищувати: на сірих лісових ґрунтах, опідзолених вилужених чорноземах – 600 м; на типових і звичайних чорноземах – 500 м; на південних чорноземах – 400 м; на темно-каштанових і каштанових ґрунтах – 350 м (див. табл. 3.11).

Додатково до поздовжніх (основних) проектується поперечні (допоміжні) лісосмуги. Вони розміщуються, як правило, перпендикулярно до поздовжніх лісосмуг. Відстань між поперечними лісосмугами не повинна перевищувати 2500 м, а на піщаних ґрунтах – 1000 м.

Полезахисні лісосмуги розміщують по східних і південних межах полів сівозмін, а відносно польових доріг – з північної і східної сторін, щодо рельєфу – нижче польових доріг.

Полезахисним лісовим смугам надають конструкцію, що продувається або ажурну, вибір якої залежить від необхідних функцій лісових смуг в конкретних природних зонах і лісорослинних умовах (рис. 3.9).

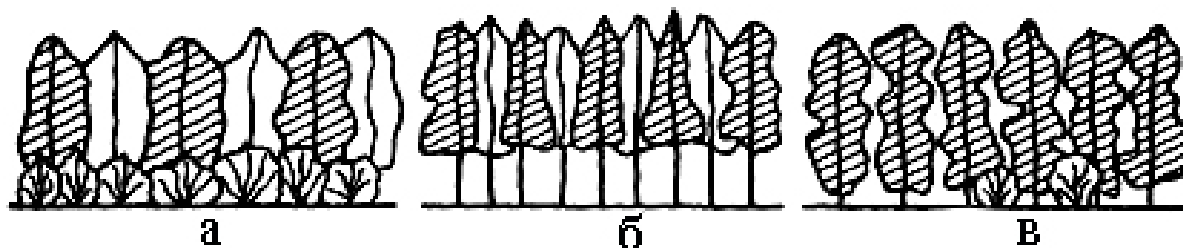


Рис. 3.9. Схеми полезахисних лісових смуг різної конструкції
а - не продувної; б – продувної; в - ажурної

Лісова смуга, що продувається – це насадження без чагарників, пройдене рубками догляду, з великими наскрізними прорізами під кроною. У нижній частині смуги опір повітряному потоку надають тільки стовбури дерев. Під кроною на-насадження повітряний потік часто має швидкість вище, ніж у відкритому полі. Така конструкція рекомендується для полезахисних лісових смуг в районах з сильними снігопереносами.

Лісова смуга, що не продувається – це насадження з дерев і чагарників, щільне зверху до низу, без просвітів, з незначною вітропроникненістю. Така конструкція рекомендується головним чином при створенні насаджень для затишку і снігозбирання (лісосмуги поблизу населених пунктів і ферм для захисту від шкідливих вітрів, пилу і снігу).

Ажурна лісова смуга являє собою насадження з рівномірними просвітами по всьому вертикальному профілю, завдяки чому повітряний потік

проходить крізь усі насадження. Ажурні лісові смуги найбільш ефективні в зниженні швидкості вітру на великій відстані.

Оскільки вітропроникненість характеризує конструкцію лісової смуги, то є сенс зміни вітропроникненості у зв'язку з деякими параметрами насадження. Дослідження показали, що мало рядні лісові смуги володіють більшою вітропроникненістю, ніж багаторядні. Разом з тим на вітропроникненість впливає породний склад насадження.

Крім аеродинамічних характеристик лінійних насаджень, на які впливає їх ширина, не менш важливою є форма поперечного профілю насаджень, обумовлена обтіканням насаджень повітряним потоком. Найкраща форма поперечного профілю для ажурних лісових смуг – прямокутна, для тих, що продуваються – трикутна.

Кращими захисними властивостями відзначаються вітропроникні лісосмуги, дерева яких мають ажурні крони і які добре продуваються знизу.

Для лісостепових районів можна рекомендувати 2–3-рядкові смуги шириною від 5–6 до 7,5–9 м залежно від ширини міжрядь (2,5 або 3 м). Для степових районів, де виникають пилові бурі і суховії, а лісомеліоративні умови гірші, можна проектувати 4–5-рядкові лісові смуги шириною 10–12,5 м з відстанню між деревами в рядках 2,5 і до 3 м.

В умовах складного рельєфу (приводдільні і водорегулюючі) лісосмуги служать для затримки поверхневого стоку, кращого зволоження прилеглих схилів і запобігання водної ерозії ґрунтів. Тому на еродованих схилах крутістю більш 1° (на північних схилах – більш 2°) лісосмуги слід розміщувати упоперек схилів. Відстані між водорегулюючими лісосмугами не повинні перевищувати: на вилужених, типових, звичайних і південних чорноземах – 400 м; на сірих лісових ґрунтах і опідзолених чорноземах – 350 м; на темно-каштанових ґрунтах – 300 м (див. табл. 3.12).

Поперечні лісосмуги проектуються лише на поперечно-опуклому і поперечно-прямому схилах, оскільки в цьому випадку буде відсутня небезпека концентрації поверхневого стоку уздовж лісосмуг.

Стокорегулюючі лісосмуги підрозділяють на основні і додаткові. Їх створюють на схилах більш 3° паралельно горизонталям (або з припустимим ухилом). Основні смуги проектують по межі земель із крутістю схилів 3° – 7° , а також по межі примережевого і гідрографічного земельних фондів. Додаткові стокорегулюючі лісосмуги розміщують, за необхідності, між основними лісосмугами з метою забезпечення оптимальних відстаней між ними: при крутості 3° – 5° – 200–250 м, 5° – 7° – 150–200, більш 7° – 100–150 м. Стокорегулюючі лісосмуги закріплюють контурно-смугову організацію території і є одночасно лінійними рубежами контурних полів.

Орієнтовано по ґрунтових зонах можуть бути прийняті наступні відстані між стокорегулюючими лісосмугами для схилів з прямою формою їх поперечного профілю (див. табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Приблизна відстань між стокорегулюючими лісосмугами
на схилах прямої форми, м

Переважаючий ґрунт	Крутість схилу:			
	до 2°	2–3°	3–4°	4–6°
Чорнозем звичайний	290	240	210	190
Чорнозем південний	230	190	170	150
Каштановий	180	150	130	120
Світло-каштановий	130	110	100	90

При великих стокових навантаженнях лісосмуги сполучають з водонаправляючими земляними валами або валами-канавами.

У місцях проходження концентрованого поверхневого стоку на робочих ділянках стокорегулюючі лісосмуги підсилюють чагарниковою рослинністю, розпилувачами стоку і валами. Прирікові лісосмуги формують на примережевому схилі вздовж брівки корінного берега.

Якщо ж він слабо виражений і у примережевому схилі плавно переходить у річкову долину, прирікові лісосмуги не проектують.

Полезахисні, стокорегулюючі і прирікові смуги створюють зі світлолюбних і тіньовитривалих порід із введенням в узлісні або в усі ряди карликових чагарників. По трасі лісосмуг, у яких плануються гідротехнічні споруди (вали, вали-канави), їх будують у першу чергу.

Привододільні лісосмуги проектують уздовж ліній вододілів з певним зсувом їх (15–20 м) у бік схилів південної, південно-східної, південно-західної і східної експозицій.

Ширина привододільних і водорегулюючих лісових смуг установлюється дещо більше (12–15 м) у порівнянні з полезахисними лісосмугами.

Уздовж меж полів сівозмін, що проходять біля балок і ярів на 1–5 метрів вище їх країв розміщують прибалкові і прияружні лісові смуги, ширина яких коливається у межах 12–21 м.

На більшій частині території України має місце одночасний прояв як шкідливих вітрів (суховіїв, пилових бур, заметільних вітрів), так і процесів водної ерозії ґрунтів. Оскільки панівний напрям шкідливих вітрів, як правило, різко не виражений, а водна ерозія проявляється і на пологих (особливо

довгих) схилах, основним фактором, що ураховується при розміщенні лісосмуг, є рельєф.

Особливість проектування інших видів захисних насаджень було розглянуто раніше під час проведення робіт щодо організації земельних угідь у підрозділі 3.2.

3.6. Проектування польових шляхів

При організації території сівозмін вирішується питання про розміщення польових шляхів, які разом з магістральними повинні забезпечити сприятливі умови для транспортних робіт, пересування машин, обслуговування агрегатів при роботі в полі тощо. Отже, польові шляхів проектують на додаток до існуючої і проекрованої магістральної дорожньої мережі з метою забезпечення:

- під'їздів до будь-якого поля і робочої ділянки;
- надійного зв'язку полів з магістральною дорожньою мережею, виробничими і господарськими центрами;
- зручності виконання технологічних процесів у полях та обслуговування техніки.

Польові шляхи поділяють на основні, що виконують роль внутрішньогосподарських магістралей, і додаткові, що є лініями обслуговування.

Найкращим розміщенням основних польових шляхів слід вважати таке, коли вони прокладаються по середині земельного масиву і проходять по водорозділу або поперек верхньої частини схилу. Таке розміщення, як правило, забезпечує найліпший зв'язок із господарським центром і є найбільш безпечним щодо ерозії ґрунтів.

До польових магістралей примикають дороги, які використовуються для перевезення вантажів з полів і робочих ділянок, а також для заправки машин паливом, сівалок – насінням і т. д.

Польові шляхи проектуються узгоджено з розміщенням меж полів (робочих ділянок) і лісосмуг. Їх розміщують біля тих меж полів (ділянок), де вони найбільш необхідні і зручні для виконання виробничих процесів. Польові дороги мають забезпечувати під'їзд до кожного поля і робочої ділянки. Крім того, вони повинні зв'язувати поля (робочі ділянки) з господарськими центрами по найкоротшій відстані. Тому польові шляхи слід проектувати з мінімальною кількістю поворотів і розміщувати їх з боку поля або робочої ділянки, найближчої до населеного пункту (виробничого центру).

З метою максимального скорочення транспортних затрат магістральні та польові шляхи доцільно розміщати прямолінійно і за найкоротшим напрямом

вздовж меж сівозмінних масивів і полів сівозмін за умови мінімуму затрат на їх будівництво. Під час проектування напрямів шляхів необхідно дотримуватися вимог:

- шляхи слід розміщати на стійких до розмиву ґрунтах;
- на шляхах повинно зустрічатись якомога менше перешкод (ярів, балок, річок, канав, боліт тощо), які вимагають влаштування системи інженерних споруд;
- шляхи не повинні відрізати дрібних земельних ділянок, не зручних для механізованого обробітку;
- на трасі не повинно бути ухилів більше: 5° у рівнинній місцевості, 7° – у хвилястій і 8° – у гірській місцевості.

При проектуванні польової шляхової мережі необхідно урахувати рельєф місцевості, наявність ерозійних процесів, прохідність доріг у період весняних робіт і збирання урожаю, а також витрати на спорудження мостів і інших водопропускних споруд. Проектні рішення мають забезпечити максимальну прямолінійність доріг, неприпустимість розчленовування дорогами полів і окремих орних масивів на частини, незручні для механізованого обробітку.

У районах прояву водної ерозії ґрунтів дороги варто розміщувати, по можливості, на вододілах і уздовж горизонталей (поперек схилу). Допустиме також розміщення доріг перпендикулярно до горизонталей, але з застосуванням розпилювачів стоку у нижній частині схилу. На схилах крутизною понад 2° польові дороги слід розміщувати перпендикулярно горизонталям або узгоджуючи з ними. При ухилах більш 3° варто уникати проектування доріг уздовж схилу. Проте, при крутості до 5° допускається проектування доріг із застосуванням розпилювачів стоку в нижній частині схилу. Не можна розміщувати польові шляхи в напрямку перетину горизонталей під кутом, що наближається до 45° .

При вирішенні питання щодо розміщення доріг відносно лісосмуг слід керуватися наступним. Необхідно розміщувати дороги з південного і південно-східного боку лісосмуги, вище за рельєфом і з навітряного боку відносно панівних вітрів. Ширина польових шляхів проектується в залежності від їх призначення. Вона приймається 6–8 м для основних і для допоміжних: поперечних (ліній обслуговування) 4–5 м, поздовжніх (транспортних) 3–4 м.

Густота дорожньої мережі багато в чому залежить від типу і виду сівозміни. Так, у сівозмінах, що включають посіви цукрового буряка, картоплі й овочів, де обсяг транспортних робіт з перевезення продукції значний, мережа доріг повинна бути густішою. Якщо відстані між допоміжними

польовими дорогами не перевищують 300–1000 м, то умови для виконання транспортних робіт вважаються сприятливими.

Рекомендовані відстані між поздовжніми польовими дорогами в полях польових сівозмін різних природних зон України такі: Полісся – 550–600 м, Лісостеп – 650–800, Степ – 700–800 м. Якщо виникає протиріччя (наприклад, у степовій зоні рекомендована відстань значно більша ніж відстань між лісосмугами), то польові дороги доцільно проектувати не біля всіх лісосмуг у полях, а через одну.

Характеристика запроектованих польових шляхів наводиться в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Оцінка розміщення польових шляхів

Типи сівозмін	Площа сівозмін, га	Ширина польових шляхів, м		Довжина польових шляхів, м		Площа польових шляхів, га		Загальна площа польових шляхів, га	Питома вага площі польових шляхів у площі сівозміни, %	Максимальні ухили, %	Необхідні шляхові споруди
		основних	допоміжних	основних	допоміжних	основних	допоміжних				

Для економічної оцінки розміщення польових шляхів можна використовувати наступні показники:

- витрати на перевезення вантажів по польових шляхах;
- витрати на перевезення вантажів по оранці, стерні;
- втрати продукції з площі, зайнятої польовими шляхами.

Витрати на перевезення вантажів по ріллі в 2,5 – 4 рази, а по стерні в 1,5 – 2 рази більші, ніж по польових шляхах.

Втрати продукції з площі, зайнятої польовими шляхами, визначають за провідною культурою сівозміни і господарства, виходячи з проектної урожайності і площі шляхів.

4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

4.1. Екологічні показники

Склад і структура земельних угідь встановлена при трансформації угідь повинна сприяти поліпшенню екологічної ситуації на території

землекористування. Для оцінювання впливу складу угідь на екологічну стабільність агроландшафтів та сільськогосподарське землекористування застосовують таку систему екологічних показників:

- коефіцієнт розораності території;
- коефіцієнт розораності сільськогосподарських угідь;
- коефіцієнт сільськогосподарської освоєності території;
- рекреаційна ємність території;
- коефіцієнт лісистості;
- перевищення допустимої розораності;
- коефіцієнт екологічної стійкості агроландшафту;
- коефіцієнт антропогенного навантаження;
- середньорічний потенційний змиву ґрунту;
- індекс збереженості ґрунтів.

Розораність території – відношення площі ріллі до загальної площі суші. Може визначатися такий показник, як розораність сільськогосподарських угідь, що є відношенням площі орних земель до площі сільськогосподарських угідь.

Сільськогосподарська освоєність території – відношення площі сільськогосподарських угідь до загальної площі суші.

Рекреаційна ємність – питома вага природно-біологічних резервацій в загальній площі території. До природно-біологічних резервацій відносять землі зайняті лісами, дерево чагарниковими насадженнями, сіножатями, пасовищами, болотами та під водою.

Коефіцієнт лісистості ($K_{ліс}$), що характеризує відношення площі лісів даної території до її загальної площі, розраховується, як питома вага лісів, чагарників і лісосмуг в структурі усіх угідь:

$$K_{ліс} = \frac{P_{ліс}}{\sum P}$$

З метою диференційованої характеристики використання земельних ресурсів вводиться поняття «*індекс екологічної невідповідності сучасного використання орних земель*», який кількісно дорівнює відношенню фактичної розораності (до проекту) до максимальної площі орно-придатних земель і визначається за формулою:

$$I_n = S_f / S_o$$

I_n – індекс екологічної невідповідності;

S_f – площа орних земель (за обліком);

S_o – максимальна площа орно-придатних земель.

Обчислення *перевищення допустимої розораності* здійснюють за наступною формулою:

$$P_{роз} = (In - 1) \times 100$$

Коефіцієнт екологічної стійкості агроландшафту підраховують за формулою:

$$K_{ек.ст.} = \frac{\sum Kl_i P_i}{\sum P_i} K_p,$$

де Kl_i – коефіцієнт екологічної стійкості угідь i -го виду (див. табл. 4.1);

P_i – площа угідь i – го виду;

K_p – коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу ($K_p = 1$ для стабільних і $K_p = 0,7$ для нестабільних територій).

Значення коефіцієнтів оцінки екологічних властивостей земельних угідь визначаються з використанням таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Значення коефіцієнтів оцінки екологічних властивостей земельних угідь

Назва угіддя	Коефіцієнт екологічної стабільності угідь, Kl_i	Коефіцієнт екологічного впливу угіддя на прилеглі землі, K_2
Забудовані землі	0,00	1,27
Рілля	0,14	0,87
Виноградники	0,29	1,47
Лісосмуги (хвойні породи)	0,38	2,29
Фруктові сади, чагарники	0,43	1,47
Присадибні землі та городи	0,50	1,59
Сіножаті, луки	0,62	1,71
Лісосмуги (листяні породи)	0,63	2,29
Пасовища	0,68	1,71
Ставки і болота природного походження	0,79	2,93
Ліси природного походження	1,00	2,29

Якщо одержане значення $K_{ек.ст.}$ менше 0,33, тоді територія є екологічно не стійкою, від 0,34 до 0,50 відноситься до стабільно нестійкої, від 0,51 до 0,66 – досягає меж середньої екологічної стійкості. Екологічна стійкість настає лише за умови коли значення $K_{ек.ст.} > 0,67$.

Коефіцієнт якісної оцінки екологічної стійкості агроландшафту підраховують для землекористування до і після запровадження проектних рішень, а отримані результати заносять до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Якісна оцінка екологічної стійкості агроландшафту землекористування ... сільської (селищної) ради ... територіальної громади ... району ... області

Назва угіддя	До проекту:				За проектом:			
	Площа, га	Коефіцієнт екологічної стабільності угідь, K_i	Коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу, K_p	Коефіцієнт екологічної стійкості угіддя	Площа, га	Коефіцієнт екологічної стабільності угідь, K_i	Коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу, K_p	Коефіцієнт екологічної стійкості угіддя
Середньозважений коефіцієнт екологічної стабільності землекористування, $K_{ек.ст.}$								

Відомо, що екологічно стійкі угіддя (ліси, болота природного походження, природні луки) створюють навколо себе сприятливе екологічне середовище й позитивно впливають на довкілля, його флору і фауну. Для встановлення меж цього впливу можна визначити граничну віддаль від екологічно стійкого угіддя до екологічно нестабільної території, а саме ширину сприятливої екологічної зони (D) щодо менш стійкого угіддя. За даними І. Риборські і Е. Гайсе, ця ширина вираховується за формулою:

$$D = \frac{ln \times P \times 100}{ln \times \frac{10}{k2}}$$

де P – площа угіддя, га;

$k2$ – коефіцієнт екологічного впливу угіддя на навколишні землі.

Під час землепорядного проектування такі розрахунки необхідно проводити по всіх екологічно стійких угіддях, нанести на планову основу межі екологічно нестабільних територій. Для таких територій розробляються додаткові екологічні заходи. Це, насамперед, організаційно-господарські, агротехнічні, лісомеліоративні і гідротехнічні із захисту земель від ерозії; природоохоронні заходи; комплекс робіт з підвищення родючості ґрунтів. Індекс продуктивності агроландшафтів (або їх частини) з урахуванням «регіонального» ефекту (ln) визначається за формулою:

$$In = \frac{\sum I_i \times K_{пр}}{P}$$

де $K_{пр}$ – коефіцієнт збільшення продуктивності угідь внаслідок «регіонального» ефекту, за науковими записками Інституту економіки НАН, рівний приблизно 0,1–0,2;

P – площа агроландшафту, га;

$\sum I_i$ – загальна довжина меж екотонів. Під *екотонами* слід розуміти реальні природні дискретні структурних одиниці рослинного покриву, які мають специфічні властивості.

Далі проводимо *кількісну оцінку екологічної стійкості* агроландшафту за методикою словацьких вчених Е. Клементової та В. Гейніге. Кількісна оцінка здійснюється шляхом розрахунку коефіцієнту екологічної стійкості ландшафту ($K_{ек.ст.}$) за формулою:

$$K_{ек.ст.} = \frac{\sum_{i=1}^n F_{ст}}{\sum_{i=1}^n F_{нст}}$$

де $F_{ст}$ – площа стабільних елементів агроландшафту, га;

де $F_{нст}$ – площа нестабільних елементів агроландшафту, га.

Отримані дані розрахунку кількісної оцінки екологічної стійкості ландшафту заносимо до табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Кількісна оцінка екологічної стійкості агроландшафту землекористування ... сільської (селищної) ради ... територіальної громади ... району ... області

Характер стійкості агроландшафту	Елементи агроландшафту	Площа, га (F)	Коефіцієнту екологічної стійкості ландшафту, $K_{ек.ст.}$	Оцінка
<i>На час складання проекту</i>				
Стійкі	Лісосмуги			
	Сіножаті			
	...			
		$\Sigma =$		
Нестійкі	Рілля			
	...			
			$\Sigma =$	
<i>За проектом</i>				
	...			
	...			
	...			

Якщо одержане значення кількісної оцінки екологічної стійкості агроландшафту $\leq 0,5$, тоді територія є екологічно не стійкою з яскраво вираженою нестабільністю; від 0,51 до 1,00 територія відноситься до нестійкої; від 1,01 до 3,00 – досягає меж умовно екологічно стійкої; від 3,01 до 4,5 – територія екологічно стійка. Територія агроландшафту вважається екологічно стійкою з яскраво вираженою стабільністю лише за умови коли значення $K_{ек.ст.} > 4,5$.

Коефіцієнт антропогенного навантаження ($K_{ан.}$) характеризує, наскільки великий вплив діяльності людини на стан довкілля, у тому числі на земельні ресурси:

$$K_{ан.} = \frac{\sum SB}{\sum S},$$

де S – площа земель з відповідним рівнем антропогенного навантаження;
 B – бал навантаження (вимірюють за 5-бальною шкалою). Землі промисловості, транспорту, населені пункти – 5; орні землі, багаторічні насадження – 4; природні кормові угіддя, залужені балки – 3; лісосмуги, чагарники, ліси, болота, під водою – 2; мікрозаповідники – 1

Розподіл земельних ресурсів за цільовим призначенням має довільний характер і не має достатньої економічної та екологічної обґрунтованості. Структура землекористування й екологічна незбалансованість земельного фонду суттєво погіршує ефективність використання та охорони земель, погіршує природну здатність ґрунтового покриву до самовідновлення, призводить до збіднення видового розмаїття флори і фауни в ландшафтах.

Коефіцієнт антропогенного навантаження підраховують для землекористування до і після запровадження проектних рішень, а отримані результати заносять до таблиці 4.4.

За результатами проведених (запропонованих) протиерозійних заходів проводять оцінку динаміки ерозійних процесів проектною територією.

Оцінку потенційної ерозійної небезпеки проводиться за наступними показниками:

1. Індексом збереження ґрунтів (ІЗГ).
2. Групою непрямих показників.

Таблиця 4.4

Оцінка антропогенного навантаження землекористування ... сільської (селищної) ради ... територіальної громади ... району ... області

Назва угіддя	До проекту:				За проектом:			
	Площа, га (S)	Бал антропогенного навантаження, B	$S \times B$	Коефіцієнт антропогенного навантаження угіддя	Площа, га	Бал антропогенного навантаження, B	$S \times B$	Коефіцієнт антропогенного навантаження угіддя
Середньозважений коефіцієнт антропогенного навантаження землекористування, $K_{ан}$								

Індекс збереженості ґрунтів (ІЗГ) у родючому стані, можна обчислити за формулою:

$$ІЗГ = \frac{H \times 1,1 \times 100}{g x_2 T},$$

де H – потужність гумусового горизонту, см;

1,1 і 100 – коефіцієнти перерахунку см в т/га;

$g x_2 T$ – річний змив ґрунту, т/га.

Значення ІЗГ показує, за скільки років може бути втрачений верхній найбільш родючий гумусовий горизонт. Пропонується якісна п'ятибальна шкала ерозійної небезпеки за величиною ІЗГ (табл. 4.5).

Показники оцінки використовуються при обґрунтуванні проектних рішень щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів.

Характеристика індексу збереженості ґрунтів та потенційного змиву ґрунту на час складання та за проектом наводиться за прикладом таблиці 4.6.

Таблиця 4.5

Нормування ерозійної небезпеки

Величина ІЗГ	Ступінь небезпеки ерозії ґрунту	Характеристика ступеня небезпеки ерозії
>300	1	Небезпека ерозії ґрунту відсутня
200	2	Має місце початок продування ґрунту
100	3	Передкризовий стан ґрунту. Ерозійні процеси реально загрожують збереженню ґрунту.
50	4	Кризовий стан ґрунту. Відбувається прискорене зменшення потужності ґрунту.
<50	5	Катастрофічний стан ґрунту. Склалися умови втрати ґрунту на очах одного покоління.

Таблиця 4.6

Характеристика індексу збереженості ґрунтів та потенційного змиву ґрунту на території землекористування ... сільської (селищної) ради ... територіальної громади ... району ... області на час складання та за проектом

Назва сівозміни	Номер ділянки, поля, лінії стоку	До проекту:			За проектом:		
		потужність гумусового горизонту	середньорічний потенційний змив ґрунту	індекс збереженості ґрунтів	потужність гумусового горизонту	середньорічний потенційний змив ґрунту	індекс збереженості ґрунтів

Нормування потенційної ерозійної небезпеки ґрунтів за комплексом непрямих показників проводиться за даними таблиці 4.7.

За комплексом непрямих показників таблиці 4.7 проводиться порівняльна характеристика нормування потенційної ерозійної небезпеки ґрунтів до і після проведених (запроектованих) заходів, результати якої заносяться до таблиці 4.8.

Таблиця 4.7

Нормативи для непрямой оцінки ерозійної небезпеки
(за В.В. Медведєвим, 2002)

Показник	Характеристика ерозійної небезпеки:				
	відсутня	слабка	помітна	сильна	катастрофічна
Розораність території, %	<40	40–45	45–50	50–60	>60
Співвідношення площ під ріллею і стабільними земельними угіддями	<1,0	1–1,3	1,3–1,7	1,7–3,0	>3,0
Еродованість ріллі, %	<20	21–30	31–40	41–50	>50
Розораність земель на ухилах >2°, %	<20	21–30	31–40	41–50	>50
Клас ерозійної небезпеки, сума балів	5	6–10	11–15	16–20	21–25

Таблиця 4.8

Характеристика нормування потенційної ерозійної небезпеки ґрунтів
землекористування ... сільської (селищної) ради ... територіальної громади
... району ... області за проектом

Показник	До проекту:		За проектом:	
	Значення показника	Характеристика ерозійної небезпеки	Значення показника	Характеристика ерозійної небезпеки
Розораність території, %				
Співвідношення площ під ріллею і стабільними земельними угіддями				
Еродованість ріллі, %				
Розораність земель на ухилах >2°, %				
Клас ерозійної небезпеки, сума балів				

З метою наочності та комплексного аналізу проектних рішень за екологічними показниками складають таблицю 4.9, яку використовують при обґрунтуванні загальних висновків проектування.

Таблиця 4.9

Екологічне обґрунтування проектних рішень щодо землекористування ... сільської (селищної) ради ... територіальної громади ... району ... області

Показники	Значення показників	
	на час складання проекту	за проектом
Коефіцієнт розораності території		
Коефіцієнт розораності сільськогосподарських угідь		
Коефіцієнт сільськогосподарської освоєності території		
Рекреаційна ємність території		
Коефіцієнт лісистості		
Перевищення допустимої розораності		
Коефіцієнт екологічної стійкості агроландшафту (кількісний)		
Коефіцієнт екологічної стійкості агроландшафту (якісний)		
Коефіцієнт антропогенного навантаження		
Індекс збереженості ґрунтів		
Середньорічний потенційний змиву ґрунту		
Нормування потенційної ерозійної небезпеки ґрунтів:		
- розораність території, %		
- співвідношення площ під ріллею і стабільними земельними угіддями		
- еродованість ріллі, %		
- розораність земель на ухилах >2°, %		
- клас ерозійної небезпеки, сума балів		

4.2. Економічні показники

4.2.1. Економічний ефект від протиерозійних заходів

За інтенсивного ведення землеробства відбувається стрімке посилення процесів мінералізації гумусу, і, як наслідок, – руйнування структури ґрунту, якої завдають вітрова, механічна і водна ерозії. Саме тому, передбачається здійснення протиерозійних заходів, які відповідно потребують як екологічного, так і економічного обґрунтування.

Різними науковими установами України підтверджено, що для відновлення у ґрунті 1 т гумусу в середньому необхідно внести не менше 15–16 т гною вологістю 75 %, а за рекомендаціями від 20 до 25 т/га.

При розкиданні 3000 т гною великої рогатої худоби (ВРХ) із нормою 40 т/га, вартість внесення сучасним розкидачем органічних добрив з горизонтальними розкидаючими тарілками складає в середньому 16,00 грн./т.

Такі цифри були отримані з урахуванням ціни на паливо – 42,75 грн./л., заробітної плати, нормативних витрат дизелю для тракторів та навантажувачів, часу завантаження та вивантаження кожного з причепів, часу в дорозі та розміру полів. Слід зауважити, що за таких умов середня загальна вартість гною становить 87,02 грн./т для підприємства, яке має ВРХ.

У випадку, якщо сільськогосподарське підприємство не вирощує ВРХ або йому не вистачає забезпечити бездефіцитний баланс гумусу за рахунок власного гною, постає питання купівлі необхідної кількості гною. Аналізуючи український ринок гною ВРХ у 2022 р., його вартість складає в середньому 450 грн/т. Таким чином, загальна вартість внесення гною складатиме 466,00 грн.

Маючи вихідні дані визначимо та порівняємо вартість втраченого гумусу в наслідок прояву ерозії (вітрової та/або водної) на час складання проекту та за проектом.

Середня вартість рухомого гумусу (у розрахунку на 1 га) для основних типів ґрунтів різного гранулометричного складу зазначена у додатку Ф. Відповідно інтервали вмісту та запасів гумусу в ґрунтах беруться з додатку Х. Отримані дані заносять до таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Вартість втраченого гумусу в наслідок прояву ерозії (вітрової та/або водної) на час складання проекту та за проектом

Назва сівозміни, номер лінії стоку	На час складання проекту:						За проектом:					
	Площа, га	Середньорічний змив ґрунту, т/га	Втрати гумусу, т/га	Загальні втрати гумусу, т	Середня вартість гумусу, дол. США/т	Вартість втраченого гумусу, дол. США	Площа, га	Загальний змив ґрунту, т/га	Загальні втрати гумусу, т/га	Втрати гумусу, т/га	Середня вартість гумусу, дол. США/т	Вартість втраченого гумусу, дол. США

Визначення загальної вартості відновлення гумусу на території проектного сільськогосподарського землекористування проводять у таблиці 4.11.

Таблиця 4.11

Вартість відновлення втраченого гумусу в наслідок прояву ерозії (вітрової та/або водної) на час складання проекту та за проектом

Назва сівозміни, номер лінії стоку	На час складання проекту:				За проектом:			
	Загальні втрати гумусу, т	Кількість гною для відновлення гумусу	Вартість внесення гною, грн/т	Загальна вартість відновлення гумусу, грн	Загальні втрати гумусу, т	Кількість гною для відновлення гумусу	Вартість внесення гною, грн/т	Загальна вартість відновлення гумусу, грн

4.2.2. Економічний аналіз проектування лісосмуг

Для вибору кращого проектного рішення необхідно визначити узагальнюючий економічний ефект за єдиним критерієм на основі оцінки позитивних і негативних факторів кожного з розглянутих варіантів, що характеризуються конкретними економічними показниками.

Економічні показники, які використовують для сукупного аналізу проектних рішень, можна звести в наступні групи:

- капітальні витрати;
- щорічні витрати;
- вартість додаткової продукції.

Капітальні витрати на створення лісосмуг (K) обчислюються як добуток площі запроектованих лісосмуг (P) на вартість створення 1 га лісосмуги (c):

$$K = P \times c,$$

де K – капітальні витрати;

P – площа запроектованих лісосмуг;

c – вартість створення 1 га лісосмуги

За проведеним аналізом щодо створення лісосмуг в Україні, середня вартість 1 га лісосмуги складає 3050 дол. США без врахування витрати по догляду протягом не менше 5 років (полив, доповнення, культивування тощо).

Щорічні витрати при створенні лісосмуг включають:

- втрати доходу з площі, зайнятої лісосмугами і польовими дорогами;
- втрати на холості заїзди і повороти машинно-тракторних агрегатів при роботі їх у межах конкретних робочих ділянок;
- витрати на перевезення додаткової продукції;
- додаткові втрати при механізованих роботах від збільшення робочого ухилу;
- амортизаційні відрахування від капітальних витрат на створення лісосмуг.

Розглянемо визначення кожного з показників цієї групи за варіантами проектних рішень.

Втрати доходу (γ), з площі зайнятої лісосмугами (P_l), польовими шляхами (P_n) визначаються за формулою:

$$\gamma = (P_l + P_n) \times (a \times \delta - E),$$

де a – кількість продукції зернових культур, яка могла б бути отримана з одиниці площі до проектування лісосмуг і польових шляхів (урожайність);

δ – вартість одиниці продукції рослинництва (зернових культур), грн.;

E – вартість насіння і інших корисних робіт, які були б виконані на площі ріллі до проектування лісосмуг і шляхів, грн.

При розрахунку показника (E) приймаємо наступні вартісні значення на 1 га: насіння (при нормі висіву 2,5 ц/га) – 3375 грн; мінеральні добрива – 2700,0 грн; засоби захисту рослин – 2860,0 грн; робота машино-тракторних агрегатів – 3300,0 грн; інші загально-виробничі витрати – 9765,00 грн.

Втрати на холості заїзди і розвороти визначаються за допомогою спеціальних графіків (номограм) по кожній робочій ділянці за формулою:

$$\varphi = \sum_{i=1}^n P_i \times X_i,$$

де P – площі робочих ділянок, га;

X – витрати на холості заїзди і розвороти при повздовжніх і поперечних роботах, грн (визначаються за номограмою додаток Ц);

n – кількість робочих ділянок.

Витрати на перевезення додаткової продукції, одержаної з захищеної площі ріллі (C), визначаються як добуток обсягу продукції (Q) на вартість перевезення 1 тони вантажу з урахуванням середньозваженої відстані (S).

$$C = Q \cdot S,$$

де C – витрати на перевезення додаткової продукції, грн;

Q – обсяг додаткової продукції, т;

S – вартість перевезення 1 т вантажів в розрахунку на визначену середньозважену відстань від виробничого (господарського) центру до земельного масиву, грн (додаток Ш).

При попередньому розрахунку (уточнений розрахунок наведено нижче) обсягу додаткової продукції одержаної з захищеної площі ріллі приймають, що середній приріст урожаю зернових становитиме 3,5 ц на 1 га. Попередня захищена площа встановлюється як добуток довжини лісосмуг на відстань захисної дії (25–30 висот лісосмути).

Для отримання вартості додаткової продукції необхідно визначити площу ріллі, що захищається лісосмугами за кожним із варіантів проектних рішень, ураховуючи при цьому коефіцієнти захисного впливу лісосмуг.

У розрахунках використовуються дані щодо повторюваності шкідливих вітрів різних напрямів, що наведені у табл. 3.13 або 4.11.

Таблиця 4.11

Повторюваність суховійних вітрів різних напрямів у зоні розташування господарства, %

Напрямок вітрів Види вітрів	Повторюваність суховійних вітрів								Разом
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	
Суховійні	5	7	29	23	17	9	4	6	100

Ураховуючи, що кути підходу до лісосмути вітрів протилежних напрямів (Пн і Пд; ПнСх і ПдЗх; Сх і Зх; ПдСх і ПнЗх) однакові, відсотки повторюваності цих вітрів підсумовуються і заносяться до таблиці 4.12.

Таблиця 4.12

Розрахунок середньозваженого коефіцієнта захисного впливу лісосмуг

№ п/п	Напрямок вітрів	Повторюваність (V), %	Номери лісосмуг								
			Л I			Л II			Л III		
			α^0	K_α	VK_α	α^0	K_α	VK_α	α^0	K_α	VK_α
1	Пн+Пд, (5+17)	22	57	0,84	18,48	79	0,98	21,56	7	0,07	1,54
2	ПнСх+ПдЗх, (7+9)	16	78	0,97	15,52	56	0,83	13,28	52	0,79	12,64
3	Сх+Зх, (29+4)	33	33	0,54	17,82	11	0,21	6,93	83	0,98	32,34
4	ПдСх+ПнЗх, (23+6)	29	12	0,24	6,96	34	0,56	16,24	38	0,61	17,69
	Разом	100	180		58,78	180		58,01	180		64,21
	Середньозважений коефіцієнт (K_α)			0,59			0,58			0,64	

Потім визначаються гострі кути підходу вітрів різних напрямів (Пн+Пд; ПнСх+ПдЗх; Сх+Зх; ПдСх+ПнЗх) до лісосмуг різного орієнтування, що мають місце у варіантах проектних рішень (рис. 4.1).

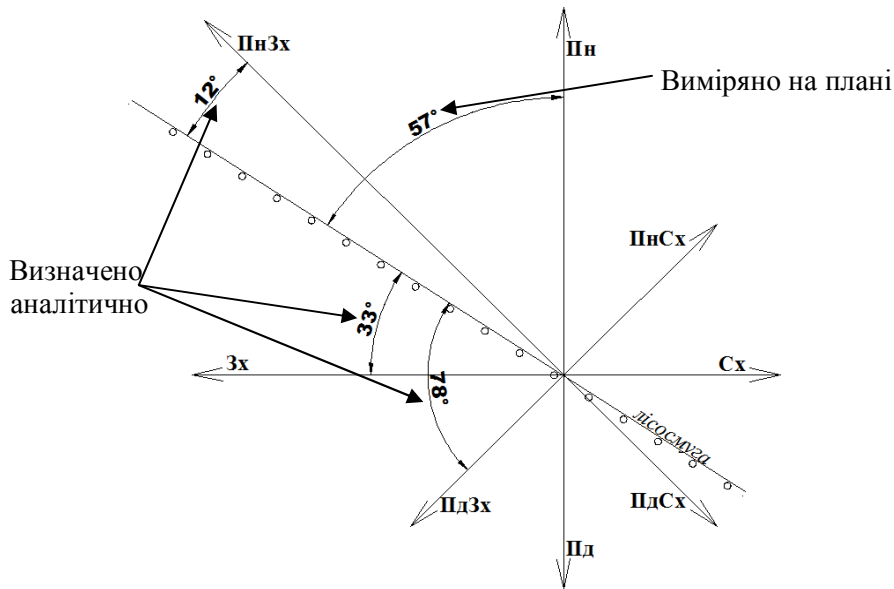


Рис. 4.1. Схема визначення кутів підходу до лісосмуги вітрів різних напрямів

Кути підходу визначаються шляхом безпосереднього вимірювання будь-якого з них на плані і наступним обчисленням усіх інших.

Результати визначення кутів підходу для однієї із лісосмуг:

$$\alpha_{\text{Пн+Пд}} = 57^{\circ} ;$$

$$\alpha_{\text{Сх+Зх}} = 90^{\circ} - 57^{\circ} \quad \text{або} \quad 45^{\circ} - 12^{\circ} = 33^{\circ} ;$$

$$\alpha_{\text{ПнСх+ПдЗх}} = 90^{\circ} - 12^{\circ} \quad \text{або} \quad 45^{\circ} + 33^{\circ} = 78^{\circ};$$

$$\alpha_{\text{ПдСх+ПнЗх}} = 57^{\circ} - 45^{\circ} \quad \text{або} \quad 45^{\circ} - 33^{\circ} = 12^{\circ}.$$

За значеннями кутів підходу визначають коефіцієнти захисного впливу лісосмуг (K_{α} , додаток Щ). При цьому використовують наступні дані:

для кутів підходу 90° величина коефіцієнта складає 1.00;

$80^{\circ} - 0.98$;

$70^{\circ} - 0.94$;

$60^{\circ} - 0.87$;

$50^{\circ} - 0.77$;

$45^{\circ} - 0.71$;

$40^{\circ} - 0.64$;

$30^{\circ} - 0.50$;

$20^{\circ} - 0.35$;

$10^{\circ} - 0.20$;

$0^{\circ} - 0.05$.

Значення кутів підходу і коефіцієнтів захисного впливу лісосмуг, що їм відповідають, заносяться до табл. 4.12.

Перемноживши сумарні відсотки повторюваності вітрів протилежних напрямів (V) на відповідні коефіцієнти захисного впливу лісосмуги (K_α), знаходимо добуток (VK_α) відносно вітрів даного напрямку. Підсумувавши ці добутки ($\sum VK_\alpha$) за чотирма напрямками і розділивши отриману суму на 100, одержуємо середньозважене значення коефіцієнта захисного впливу у кожному з трьох напрямів лісосмуг (формула).

$$K_{\text{серед}} = \frac{V_1 \cdot K_{\alpha 1} + V_2 \cdot K_{\alpha 2} + V_3 \cdot K_{\alpha 3} + V_4 \cdot K_{\alpha 4}}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4} = \frac{\sum (V \cdot K_\alpha)}{100}.$$

Ширина захисного впливу лісосмуги на рівнинній місцевості дорівнює приблизно 25–30 – разовій висоті дерев (25–30Н). Тоді з урахуванням середньозваженого коефіцієнта ця відстань буде складати 25–30НК. Висота дерев (H) у розрахунках приймається, виходячи з лісорослинних умов конкретної природної зони, порід дерев у лісосмузі тощо (для розрахунків приймаємо, що висота лісосмуг (H) складає 15–20 м).

Виходячи з викладеного, ширина захищеного простору лісосмугами (B) за варіантами проектних рішень складе:

$$B = 30H \times K$$

Загальна площа, що захищається лісосмугами (S) визначається як добуток довжини лісосмуг (L) на відповідну ширину зони їх впливу (B).

$$S = \sum_{i=1}^n L_i \cdot B_i$$

Визначення захищеності полів водорегулюючими лісовими смугами. Користуючись формулою В.І. Коптева, визначаємо захищеність полів (Z , %) лісовими смугами – існуючими або ж тими, що проектуються:

$$Z = \frac{100DHLK}{S},$$

де D – діяльність ефективного впливу лісових смуг, що виражається у висотах (H) смуг (≈ 7);

L – загальна протяжність (довжина смуг), м;

K – середньозважений коефіцієнт конструкції смуг (щільна – 1,0; ажурна – 0,9; продувна – 0,8);

S – загальна площа орних земель та лісових смуг, м².

Конструкція водорегулюючих лісових смугам залежить від їхнього призначення – зарегулювання і переведення поверхневого стоку у внутрішньо ґрунтовий, снігорозподіл – ажурна або щільна.

Як зазначалося раніше, на захищеній площі буде отримано додатково по 3,5 ц зерна з 1 га, а загальний додатковий збір у вартісному обчисленні (при закупівельній ціні (δ) озимої пшениці 1000 грн за 1 ц складатиме:

$$D = S \times 3,5 \text{ ц/га} \times 1000 \text{ грн/ц}$$

Одержання значення показника, що характеризує втрати при механізованих роботах, виконується шляхом попереднього визначення:

- 1) робочих ухилів по довжині у межах кожної робочої ділянки за варіантами проекту;
- 2) ухилів місцевості у межах кожної робочої ділянки за варіантами проекту.

Робочий ухил – це ухил ділянки в певному напрямі. В сільському господарстві приймається напрям роботи машинно-тракторних агрегатів при виконанні ними технологічних операцій.

При визначенні робочого ухилу можуть мати місце два основні випадки, які визначають різні способи його обчислення:

- 1) коли ухил у межах ділянки однорідний (без перегинів скатів);
- 2) коли в межах ділянки складний рельєф з перегинами скатів.

У першому випадку робочий ухил ($i\%_{роб}$) визначається як відношення перевищення між протилежними сторонами ділянки (h_m) до відстані між сторонами цієї ділянки (d_m):

$$i\%_{роб} = \frac{h}{d} \cdot 100\%$$

У другому випадку робочий ухил визначається за допомогою палетки з наступним обрахуванням за формулою (спосіб професора Г.В. Чешихіна):

$$i\%_{роб} = \frac{\sum A \cdot h}{\sum L} \cdot 100\% ,$$

де $\sum A$ – кількість закладень (повних і неповних) по всіх лініях палетки в межах ділянки;

h – висота перерізу рельєфу, м;

$\sum L$ – сумарна довжина всіх ліній палетки в межах ділянки (з урахуванням масштабу плану), м.

Середній ухил місцевості запроєктованих ділянок визначається за формулою:

$$i\%_m = \frac{\sum L \cdot h}{P} \cdot 100\% ,$$

де $\sum L$ – сумарна довжина всіх горизонталей в межах ділянки, м;

h – висота перерізу рельєфу, м;

P – площа ділянки, м².

Порівнюючи отримані значення робочих ухилів з ухилами місцевості по кожній робочій ділянці, можна визначати значення показників, що характеризують ступінь зм'якшення впливу рельєфу на виконання механізованих робіт.

За результатами досліджень встановлено, що вартість усього комплексу механізованих робіт знижується приблизно на 3 грн на 1 гектар на кожен відсоток зменшення робочого ухилу. Виходячи з цього, порядок розрахунку зниження втрат (λ) при виконанні механізованих робіт в кожній робочій ділянці наступний:

$$\lambda = \Delta i \times b \times P,$$

де Δi – різниця між ухилами (робочим і місцевості), %;

b – величина зниження вартості механізованих робіт за рахунок зменшення робочого ухилу, грн;

P – площа робочої ділянки, га.

Значення амортизаційних відрахувань (A) визначаються за відповідними нормативами відрахувань від капітальних витрат (K) і можуть бути визначені за формулою:

$$A = K \times \eta,$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

K – капітальні витрати, грн;

η – нормативний коефіцієнт (для розрахунків приймаємо 6 %)

У зв'язку із створенням сприятливих умов зволоження, призупинення ерозійних процесів за рахунок зменшення поверхневого стоку створюється ще додаткова продукція. За даними досліджень встановлено, що збільшення урожаю зернових (μ) на 1 га захищеної площі складає: 0,12 – 0,16 ц в лісостепових і 0,08 – 0,10 ц в степових районах на кожен відсоток зменшення робочого ухилу. На основі раніше обчислених значень робочого ухилу, додатковий збір продукції у вартісному виразі від поліпшення агротехнічних умов обробітку схилів за варіантами проекту складе:

$$\delta = (\sum \Delta i \times \mu \times P) \times \delta,$$

де Δi – різниця між ухилами (робочим і місцевості), %;

μ – збільшення урожаю зернових на захищеній площі, ц;

P – площа робочої ділянки, га;

δ – закупівельна ціна зернових, грн/ц.

Таким чином, загальна вартість додаткової продукції з усієї захищеної площі складе:

$$D_{\text{заг}} = D + \delta,$$

Чистий дохід (d) – це різниця між загальною вартістю додаткової продукції ($D_{заг}$) і витратами, за рахунок яких цей дохід отриманий (q):

$$d = D_{заг} - q = D_{заг} - (\gamma + \varphi + C - \lambda + A),$$

де $D_{заг}$ – вартість додаткової продукції з усієї захищеної площі;

γ – втрати доходу, з площі зайнятої лісосмугами та/або польовими шляхами;

φ – втрати на холості заїзди і розвороти;

C – витрати на перевезення додаткової продукції, одержаної з захищеної площі ріллі;

λ – зниження втрат при виконанні механізованих робіт;

A – амортизаційні відрахування.

Важливим економічним показником, що характеризує ефективність капітальних витрат на створення лісосмуг, є термін їх окупності, який обчислюється за формулою:

$$N = Q \cdot \sqrt{10 \left(1 + \frac{4K}{d}\right) \cdot \left(1 + \frac{2q}{d}\right)},$$

де N – термін окупності капітальних витрат, грн;

K – капітальні витрати на створення лісосмуг, грн;

Q – зональний коефіцієнт (значення приймають від 0,7 до 2 залежно від складу насаджень швидкості їх росту тощо; у лісостепових районах – 0,7–1,5; у степових – 1–2; менші значення приймають для смуг з швидкоростучими деревами порід);

d – чистий додатковий прибуток, грн;

q – утрати, за рахунок яких отриманий чистий додатковий прибуток (тобто утрачений чистий прибуток і додаткові утрати), грн.

Результати розрахунків показують, що і за ефективністю капітальних витрат перший варіант є кращим у порівнянні з другим.

Для сукупної характеристики ефективності капітальних і щорічних витрат обчислюють показник приведених витрат:

$$П = K \times C_n \times q$$

де $П$ – сума приведених витрат, грн;

K – капітальні витрати на створення лісосмуг, грн;

C_n – нормативний коефіцієнт ефективності витрат (0.08–0.20);

q – щорічні витрати, грн.

Для зручності аналізу обчислені економічні показники доцільно звести у таблицю 4.13.

Таблиця 4.13

Оцінка розміщення полезахисних лісових смуг

Показники	Значення показників за варіантами	
	1	2
<i>Т е х н і ч н і</i>		
Довжина полезахисних лісових смуг, м		
1) повздовжніх (основних)		
2) поперечних (допоміжних)		
3) водорегулюючих		
Ширина полезахисних лісових смуг, м		
1) повздовжніх (основних)		
2) поперечних (допоміжних)		
3) водорегулюючих		
Площа полезахисних лісових смуг, га		
Висота полезахисних лісових смуг, м		
Захищена площа лісосмугами		
1) га		
2) %		
<i>Е к о н о м і ч н і</i>		
Капітальні витрати, грн		
1) на створення лісосмуг		
<i>Разом, грн</i>		
Щорічні витрати, грн.		
1) втрати прибутку з площі, зайнятої лісовими смугами		
2) втрати на холості заїзди і повороти		
3) витрати на перевезення додаткової продукції		
4) додаткові втрати при механізованих роботах		
5) амортизаційні відрахування		
<i>Разом, грн</i>		
Вартість додаткової продукції, грн		
Щорічний чистий прибуток, грн		
Термін окупності капітальних витрат, років		
Приведені витрати, грн		

Втрати продукції з площі, зайнятої польовими шляхами, визначають за провідною культурою сівозміни і господарства, виходячи з проектної урожайності і площі шляхів.

Приведена оцінка з високою долею ймовірності дозволяє обрати краще проектне рішення, хоча залишаються багато чинників які достатньо важко виразити у вартісній формі і врахувати їх вплив.

4.2.3. Економічне обґрунтування проектування шляхів

Для економічної оцінки розміщення польових шляхів можна використовувати наступні показники:

- а) витрати на перевезення вантажів по польових шляхах;
- б) витрати на перевезення вантажів по оранці, стерні;
- в) втрати продукції з площі, зайнятої польовими шляхами.

Витрати на перевезення вантажів по ріллі в 2.5–4 рази, а по стерні в 1.5–2 рази більші, ніж по польових шляхах.

Характеристика запроєктованих польових шляхів наводиться в таблиці 4.14.

Таблиця 4.14

Оцінка розміщення польових шляхів

Типи сівозмін	Площа сівозмін, га	Ширина польових шляхів, м		Довжина польових шляхів, м		Площа польових шляхів, га		Загальна площа польових шляхів, га	Питома вага площі польових шляхів у площі сівозмін, %	Максимальні ухили, %	Необхідні шляхові споруди
		основних	допоміжних	основних	допоміжних	основних	допоміжних				

Техніко-економічне обґрунтування проекту впорядкування території сівозмін проводять шляхом визначення показників, які характеризують дотримання основних вимог, що ставляться до полів відносно їх рівновеликості, форми, довжини сторін, компактності, різноякісності ґрунтів, ступеня врахування рельєфу.

Для оцінки та обґрунтування розміщення полів і окремо оброблюваних ділянок відносно ґрунтів необхідно по кожному полю і робочій ділянці визначити кількість і площі агропромислових груп ґрунтів у гектарах і відсотках, врахувати якісні характеристики ґрунтів.

Важливим показником щодо оцінки впорядкування території сівозмін є характеристика рівно великості полів з урахуванням якості ґрунтового покриву.

Сівозмінна повинна забезпечувати запланований вихід продукції і

рівномірне використання робочої сили і засобів виробництва по всіх роках ротації. Дотримання цієї вимоги можливо за умови проектування рівновеликих полів сівозміни. Однак просторові умови викликають необхідність допускати відхилення від середнього розміру поля. Величина відхилень у площах окремих полів залежить від родючості ґрунтів. Допускається зменшення площі поля при відносно кращій родючості ґрунтів і збільшення – при більш низькому. Для цього фактичні площі полів сівозміни переводять в умовні, тобто приведені до однієї якості, і визначають відхилення від середнього розміру поля.

У складних умовах, особливо при роз'єднаності і дрібноконтурності орних масивів, наявності вкраплень інших угідь, допускають відхилення від середнього розміру площі поля на 10–12 %, а іноді і більше з метою запобігання прирізок і відрізків у вигляді невеликих ділянок, незручних для механізованої обробки. Для польових сівозмін відхилення від середнього розміру поля не повинно перевищувати 10–12 %, овочевих і кормових – 5 %, ґрунтозахисних до 20 %.

Розрахунки доцільно проводити за формою таблиці 4.15.

Таблиця 4.15

Характеристика рівновеликості полів сівозміни з урахуванням якості ґрунтів

Номери полів і робочих ділянок	Площа поля (робочій ділянці), га	Шифр агрогосподарської групи в полі (робочій ділянці)	Площа агрогосподарської групи в полі (робочій ділянці), (P_n)	Бали агрогосподарської Групи, (B)	Середньозважена оцінка полів, бал (B_n)	Площа поля в умовних кадастрових гектарах ($P_{ум.кад.га.}$)	Відхилення від середнього розміру поля			
							по фізичній площі		по кадастровій площі	
							$\pm га$ (P_ϕ)	$\pm \%$ ($\Delta P_\%$)	$\pm га$ (P_ϕ)	$\pm \%$ ($\Delta P_\%$)
...	$P_{\phi i}$				B_n					
...	$P_{\phi i}$									
Всього (n)	$\sum P_{\phi i}$									

Значення показників таблиці виконані наступним способом. Відхилення (абсолютні) від середнього розміру поля за його фізичною площею (P_ϕ) визначені як різниця між фактичною площею конкретного поля ($P_{\phi i}$) і середнім розміром поля сівозміни (P_{cp}).

$$P_\phi = P_{\phi i} - P_{cp},$$

При визначенні абсолютних відхилень обов'язково ураховується алгебраїчний знак при відніманні (+/-).

Середній розмір поля (P_{cp}) визначається як частка від ділення алгебраїчної суми площ запроєктованих полів ($P_{\phi i}$) і кількості полів (n).

$$P_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\phi i}}{n},$$

Абсолютне відхилення від середнього розміру поля не повною мірою характеризує його допустимість. Тому визначається відносне відхилення ($\Delta P_{\%}$) як відношення значення абсолютного відхилення конкретного поля до його середнього розміру (P_{cp}):

$$\Delta P_{\%} = \frac{P_{\phi}}{P_{cp}} \times 100\%$$

При оцінці рівновеликості полів з урахуванням якості ґрунтового покриву спочатку визначається середньозважений бал поля в цілому (у випадках, коли поле запроєктоване на різних за якістю ґрунтах) за формулою:

$$B_{\Pi} = \frac{P_1 \cdot B_1 + P_2 \cdot B_2 \dots + P_{\Pi} \cdot B_{\Pi}}{P_{\Pi}},$$

де B_n – середньозважений бал поля;

$B_1, B_2 \dots B_n$ – конкретні оцінки ґрунтових відмін (агровиробничих груп ґрунтів), що входять у поле, бал;

$P_1, P_2 \dots P_n$ – площі ґрунтових відмін (агровиробничих груп ґрунтів) у межах поля, га;

P_n – площа поля, га.

Площі полів в умовних кадастрових гектарах з урахуванням їх середньозважених балів можуть бути визначені за однією з наступних формул:

$$P_{\text{ум.кад.га}} = \frac{P_{\phi} \cdot B_{cp}}{100}; \quad P_{\text{ум.кад.га}} = \frac{P_{\phi} \cdot B_{cp}}{B_{\text{ср.с-ни}}},$$

де $P_{\text{ум.кад.га}}$ – умовна площа поля, ум.кад.га;

P_{ϕ} – фізична площа поля, га;

B_{cp} – середньозважений бал поля;

$B_{\text{ср.с-ни}}$ – середньозважений бал оцінки ґрунтового покриву сівозміни.

Середньозважений бал оцінки ґрунтового покриву сівозміни визначається за формулою:

$$B_{\text{ср.с-ни}} = \frac{P_1 \cdot B_1 + P_{\Pi} \cdot B_{\Pi} + \dots + P_n \cdot B_n}{P_{\text{с-ни}}},$$

де $P_1, P_{\Pi} \dots P_n$ – площі полів сівозміни, га;

$B_I, B_{II} \dots B_n$ – середньозважені бали відповідних полів сівозміни;

$P_{с-ни}$ – площа сівозміни, га.

Сума умовних кадастрових площ полів сівозміни складає умовну площу сівозміни. Фізична й умовна площі сівозміни повинні бути рівні, що є контролем правильності проведених обчислень. Це пов'язано із тим, що при визначенні умовних площ полів добуток фізичної площі кожного з полів і їх середньозважених балів зіставлявся не зі 100 балами, а із середньозваженим балом сівозміни.

Частка від ділення умовної площі сівозміни на кількість полів у ній дає значення середнього розміру поля в умовних кадастрових гектарах. Відповідно фізичний і умовний середній розміри поля однакові, що також підтверджує правильність обчислень.

Подальші розрахунки абсолютних і відносних відхилень площ полів від середнього розміру поля в умовних кадастрових гектарах аналогічні визначенню цих показників за фізичною площею.

Для оцінки полів сівозмін щодо їх технологічних характеристик, зокрема форма поля, робочі довжина і ширина, відстань до виробничих центрів, характеристики щодо крутості схилів) визначаються значення відповідних показників. Всі характеристики доцільно відображати за формою таблиці 4.16.

Таблиця 4.16

Технологічна характеристика запроєктованих полів сівозмін

Номери полів і робочих ділянок	Площа, га	Форма поля (робочій ділянці)	Відстань до виробничого центру, км	Робоча довжина, м	Робоча ширина, м	Ухили, %			Характеристика полів за ґрунтовим покривом	
						робочі		місцевості	кількість агрогруп ґрунтів у полі	кількість агрогруп ґрунтів у робочій ділянці
						по довжині	по ширині			

Форма поля визначається візуально за планом.

Відстань від поля до виробничого центру визначається наступним чином. У полях, що складаються з двох і більше робочих ділянок, спочатку визначається графічно на плані відстань до виробничого центру від кожної робочої ділянки (від центру ваги ділянки по перпендикуляру до найближчої дороги і по ній до виробничого центру). Використовуючи отримані відстані й

площі робочих ділянок, визначається середньозважена відстань від поля до виробничого центру:

$$R = \frac{r_1 P_1 + r_2 P_2 + \dots + r_n P_n}{P},$$

де $R_{\text{поля}}$ – середньозважена відстань від поля до виробничого центру, км;

$r_1, r_2 \dots r_n$ – відстані від відповідної робочої ділянки поля до виробничого центру, км;

$P_1, P_2 \dots P_n$ – площі робочих ділянок, га;

$P_{\text{поля}}$ – площа поля (сума площ робочих ділянок), га.

Робочі довжина і ширина полів (робочих ділянок) визначається шляхом безпосередніх вимірів на плані, якщо вони мають форму прямокутника або трапеції з відхиленням бокових сторін від прямого кута до 15° . В інших випадках для визначення робочої довжини і ширини використовуються формули:

$$B_p = \frac{3H + c + d}{5} \quad (29) \quad \text{і} \quad L_p = \frac{P}{B_p} = \frac{P}{0.2 \cdot (3H + c + d)} \quad (30),$$

де B_p – робоча ширина поля (ділянки), м;

L_p – робоча довжина поля (ділянки), м;

H – висота трапеції, м;

c і d – бокові сторони трапеції, м;

P – площа поля (робочої ділянки), м^2 .

У полях (робочих ділянках), що мають складну конфігурацію, довжина і ширина обчислюються наступним чином. Спочатку визначається напрям основного обробітку поля (робочої ділянки), виходячи з його просторових характеристик і рельєфу. Потім вимірюють перпендикуляр до напрямку основного обробітку в найбільш широкому місці поля (ділянки), довжина якого приймається у наведеній вище формулі за значення H . За суму c і d беруть загальну довжину тієї частини периметра поля, що відхиляється від напрямку основного обробітку більше 15° . Після відповідних обчислень одержують значення робочої ширини (B_p). Робочу довжину (L_p) визначають шляхом поділу площі поля або робочої ділянки (P) на робочу ширину (B_p).

Робочі ухили по довжині і ширині поля (робочої ділянки) визначають за формулою:

$$i_{p\%} = \frac{H}{d} \cdot 100,$$

де $i_{p\%}$ – робочий ухил по довжині (ширині) поля (робочої ділянки), %;

H – перевищення між протилежними кінцями поля, м;

d – відстань між протилежними кінцями поля (робочої ділянки) по довжині або ширині, м.

У полях (робочих ділянках) зі складним рельєфом робочі ухили доцільно визначати за допомогою способу професора Чешихіна Г.В., який був уже описаний раніше (див. оцінку варіантів розміщення лісосмуг).

Для оцінки запроєктованого поля (робочої ділянки) щодо рельєфу робочі ухили порівнюють з ухилом місцевості, який визначають за формулою:

$$i_{m\%} = \frac{100 \cdot C \cdot h}{P}$$

де $i_{m\%}$ – ухил місцевості, %;

C – довжина усіх горизонталей у межах поля (робочої ділянки), м;

h – висота перерізу рельєфу, м;

P – площа поля (робочої ділянки), м².

У полях (робочих ділянках), розміщених з урахуванням рельєфу, робочий ухил у напрямі основного обробітку часто наближується до нуля і значно менший від ухилу місцевості.

У результаті виконання детальної характеристики полів одержують конкретні значення різних технічних показників проектних рішень з впорядкування території сівозмін, які можуть бути використані при екологічному й економічному обґрунтуванні (розрахунок обсягів виносу гумусу в результаті ерозії ґрунтів, витрат на проведення механізованих робіт тощо).

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроекологія / А. М. Фесенко та ін. Харків : Цифрова друкарня №1, 2013. 291 с.
2. Богіра М. С., Ярмолюк В. І. Землевпорядне проектування: теоретичні основи і територіальний землеустрій : навч. посіб. / за ред. М. С. Богіри. Львів : ЛНАУ, 2010. 334 с.
3. Грабак Н. Х. Курс лекцій з дисципліни «Степове лісівництво» : навч. посіб. Миколаїв : ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. 200 с.
4. Добряк Д. С., Канащ О. П., Розумний І. А. Класифікація та екологобезпечне використання сільськогосподарських земель : монографія. Київ : Ін-т землеустрою УААН, 2001. 307 с.
5. Еталон проекту землеустрою щодо еколого-економічного обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь / С. О. Бесараб та ін. Київ : ДП «Головний інститут землеустрою», 2010.
6. Земельний кодекс : Кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 11.02.2022).
7. Землевпорядне проектування : метод. реком. до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної форми навчання / уклад. О. Ш. Іскакова. Миколаїв : МНАУ, 2019. 35 с.
8. Землевпорядне проектування : метод. реком. до виконання самостійної роботи для ступеня «бакалавр» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної форми навчання здобувачів вищої освіти / уклад. : О. Ш. Іскакова. Миколаїв : МНАУ, 2020. 28 с.
9. Клименко М. О., Залеський І. І. Збалансоване природокористування водних ресурсів : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 337 с.
10. Лозовий О. Т., Малютін М. І., Гарбуз М. М. Землевпорядне проектування : методичні вказівки до виконання курсового проекту з землеустрою сільськогосподарського підприємства. Розділ «Упорядкування території сівозмін». Харків : ХНАУ, 2007. 46с.
11. Методичні вказівки для розробки курсового проекту на тему: «Проект землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь» Частина 2. Впорядкування території сівозмін / уклад. В. В. Тимошевський, Г. І. Шарий, Т. І. Тимошевська. Полтава : ПолтНТУ, 2016. 40 с.
12. Методичні вказівки для розробки курсового проекту на тему: «Проект землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування

сівозмін та впорядкування угідь» Організація угідь / уклад. В. В. Тимошевський, Г. І. Шарий, Т. І. Тимошевська. Полтава : ПолтНТУ, 2016. 22 с.

13. Методичні вказівки для розробки курсової роботи на тему: «Проект землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь» Частина 1. Організація виробничих підрозділів і розміщення виробничих центрів. Розміщення внутрішньогосподарських магістральних доріг / уклад. В. В. Тимошевський, Г. І. Шарий, Т. І. Тимошевська. Полтава : ПолтНТУ, 2015. 48 с.

14. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Збалансоване природокористування» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» / уклад. Т. М. Колесник, Н. С. Ковальчук. Рівне : НУВГП, 2017. 35 с.

15. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Землеробство та рослинництво» для студентів III курсу гідрометеорологічного факультету з спеціальності "Агromетеорологія" / уклад. Н. В. Кирнасівська, Н. В. Сіряк. Одеса : ОДЕКУ, 2010. 24 с.

16. Методичні рекомендації для впровадження моделей ефективного управління поєданими лісовими смугами. Київ : ФАО, 2020. 95 с. URL: <http://www.fao.org/3/ca9554uk/CA9554UK.pdf> (дата звернення: 11.03.2022).

17. Методичні рекомендації щодо розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь : наказ Державного агентства земельних ресурсів України від 02.10.2013 р. № 396. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0396821-13#n9> (дата звернення: 11.03.2022).

18. Методичні рекомендації щодо складання проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь / С. О. Бесараб та ін. Київ : ДП «Головний інститут землеустрою», 2010. 72 с.

19. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 201 «Агрономія», 205 «Лісове господарство» / В. Б. Левченко та ін.; за ред. В. Б. Левченка. Житомир, 2017. 235 с.

20. Організація сільськогосподарського використання земель на ландшафтно-екологічній основі / за ред. П. Г. Казьміра. Львів : СПОЛОМ, 2009. 254 с.

21. Пліско І. В., Бігун О. М. Вартість рухомого гумусу у ґрунтах різного гранулометричного складу. *Біологічні системи*. 2012. Вип. 4-8. С. 72-75.

22. Попов А. С. Інституціональні засади консолідації земель сільськогосподарського призначення: теорія, методологія, практика : дис. ... д-ра с.-г. наук : 08.00.06 / Львів. нац. аграр. ун-т. Львів, 2018. 472 с.

23. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) : Наказ Головного управління, геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09 квіт. 1998 р. № 56. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98#Text> (дата звернення: 11.02.2022).

24. Про землеустрій : Закон України від 22 трав. 2003 р. № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення: 11.03.2022).

25. Роговський С. В., Василенко І. Д., Черняк В. М., Хрик В. М. Агролісомеліорація: практикум : навч. посіб. / за ред. В.Ю. Юхновського. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 292 с.

26. Третяк А. М., Другак В. М., Гунько В. А., Гетманьчик І. П. Землевпорядне проектування: організація території сільськогосподарських підприємств методом еколого-ландшафтного землеустрою : навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. 236 с.

27. Третяк А. М., Третяк В. М., Гунько Л. А. Землевпорядне проектування: організація землекористування структурних елементів екомережі України на місцевому рівні : навчальний посібник. Херсон: Олді Плюс, 2019. 184 с.

28. Третяк А. М., Третяк В. М., Третяк Р. А. Землевпорядне проектування: впорядкування землеволодінь і землекористувань та організація території сільськогосподарських підприємств : навчальний посібник. Херсон : Олді Плюс, 2019. 172 с.

29. Фурман В. М., Люсак А. В., Олійник О. О. Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства : навчальний посібник. Рівне : ФОП Мельнікова М. В., 2016. 215 с.

30. Popov A. (2017). Assessment of land fragmentation of agricultural enterprises in Ukraine. *Economic Annals-XXI*. Vol. 164, Issue 3/4. P. 56–60. <https://doi.org/10.21003/ea.V164-13>

ДОДАТКИ

Додаток А

Загальна експлікація земельних угідь ... на території
... територіальної громади ... району ... області

Пор. №	Назва угідь	Номера контурів	Загальна площа, га	Питома вага, %
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УГІДДЯ				
1	Рілля			
2	Перелоги			
3	Парники, оранжереї, теплиці			
4	Сіножаті			
5	Пасовища			
6	Багаторічні насадження			
Всього сільськогосподарських угідь:				
ЗЕМЛІ БЕЗ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ АБО З НЕЗНАЧНИМ РОСЛИННИМ ПОКРИВОМ				
7	Кам'янисті місця			
8	Піски (включаючи пляжі)			
9	Болота			
10	Солончаки			
11	Яри			
Всього земель без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом:				
ЧАГАРНИКОВА РОСЛИННІСТЬ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ				
12	Чагарникова рослинність природного походження			
Всього чагарникової рослинності природного походження:				
ЛІСИ ТА ІНШІ ЛІСОВКРИТІ ПЛОЩІ				
13	Земельні лісові ділянки, вкриті лісовою рослинністю			
14	Земельні лісові ділянки, не вкриті лісовою рослинністю			
15	Інші лісовкриті площі			
Всього земель, вкритих лісовою рослинністю:				
16	З усіх лісів та інших лісовкритих площ лісові насадження лінійного типу			
ВОДИ				
17	Природні водотоки			
18	Штучні водотоки			
19	Озера, прибережні замкнуті водойми, лимани			
20	Ставки			
21	Штучні водосховища			
Всього під водою:				

ЗЕМЛІ ПІД ЖИТЛОВОЮ ЗАБУДОВОЮ				
22	Малоповерхова забудова			
23	Багатоповерхова забудова			
Всього під житловою забудовою:				
ЗЕМЛІ ПІД ГРОМАДСЬКОЮ ЗАБУДОВОЮ				
24	Землі під громадськими спорудами, які мають історико-культурну цінність			
25	Вулиці та бульвари, набережні, площі			
26	Землі під соціально-культурними об'єктами			
Всього під громадською забудовою:				
ЗЕМЛІ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТУ				
27	Землі під залізницями			
28	Землі під дорогами, зокрема підґрунтовими			
29	Землі під будівлями та спорудами транспорту			
Всього земель, які використовуються для транспорту:				
ЗЕМЛІ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ТЕХНІЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ				
30	Землі, які використовуються для технічної інфраструктури			
Всього земель, які використовуються для технічної інфраструктури:				
ЗЕМЛІ ПІД ПРОМИСЛОВОЮ ЗАБУДОВОЮ				
31	Землі під будівлями та спорудами промислових підприємств			
32	Землі під відкритими розробками, шахтами, кар'єрами, торфорозробками та відповідними спорудами			
33	Землі, які забруднені промисловими та іншими відходами			
Всього земель під промисловою забудовою:				
ЗЕМЛІ, ЗАЙНЯТІ ПОТОЧНИМ БУДІВНИЦТВОМ ТА ВІДВЕДЕНІ ПІД БУДІВНИЦТВО				
34	Землі, зайняті поточним будівництвом та відведені під будівництво			
Всього земель, зайнятих поточним будівництвом та відведених під будівництво:				
ЗЕМЛІ ПІД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ТА ІНШИМИ ГОСПОДАРСЬКИМИ БУДІВЛЯМИ І ДВОРАМИ				
35	Землі під сільськогосподарськими та іншими господарськими будівлями і дворами			
Всього земель під сільськогосподарськими та іншими господарськими будівлями і дворами:				
ЗЕМЛІ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ				
36	Землі, які використовуються для відпочинку та оздоровлення			
Всього земель, які використовуються для відпочинку та оздоровлення:				

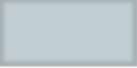
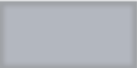

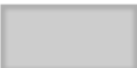














ЗЕМЛІ ПІД ОБ'ЄКТАМИ ТА СПОРУДАМИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ				
37	Землі під військовими базами, об'єктами, фортецями, фортами укріплення			
38	Землі під кладовищами, крематоріями, меморіальними комплексами та пам'ятниками, скотомогильниками			
39	Землі, які перебувають у стадії меліоративного освоєння та відновлення родючості ґрунтів			
Всього земель під об'єктами та спорудами спеціального призначення:				
ОБМЕЖЕННЯ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ТА ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК				
40	Охоронна зона			
41	Зона санітарної охорони			
42	Санітарно-захисна зона навколо об'єкта			
43	Зона особливого режиму використання земель			
44	Водоохоронне обмеження			
45	Інше обмеження			
46	Земельні сервітути			
47	Право користування чужою земельною ділянкою для забудови (суперфіцій)			
48	Право користування чужою земельною ділянкою для сільськогосподарських потреб (емфітевзис)			
ВСЬОГО ЗЕМЕЛЬ У МЕЖАХ ПЛАНУ				

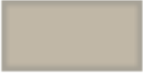
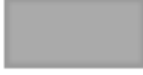








1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
2.3	Ділянки для ведення товарного с.-г. виробництва																					
2.3.1	у тому числі на земельних частках (паях)																					
2.4	Ділянки для садівництва																					
2.5	Ділянки для городництва																					
2.6	Ділянки для сінокосіння та випасання худоби																					
	...																					
3.	Заклади, установи, організації																					
	...																					
4.	Промислові та інші підприємства																					
	...																					
5.	Підприємства та організації транспорту, зв'язку																					
	...																					
6.	Частини, підприємства, організації, установи, навчальні заклади оборони																					











	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	7.	Організації природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення ...																				
	8.	Лісогосподарські підприємства ...																				
	9.	Водогосподарські підприємства ...																				
	10.	Землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування																				
	10.1	Землі запасу																				
	10.2	Землі резервного фонду, не надані в постійне користування																				
	10.3	Землі, не надані у власність або постійне користування																				
		Всього земель в межах плану																				

Рекомендовані кольори щодо відображення агровиробничих груп ґрунтів на відповідній картограмі

	Дерново-прихованопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти (борові піски)
	Дерново-слабо- і середньопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти
	Дерново-слабо- і середньопідзолисті супіщані і суглинкові ґрунти
	Дерново-слабопідзолисті глейові піщані та глинисто-піщані ґрунти
	Дерново-середньо- і сильнопідзолисті глейові супіщані та суглинкові ґрунти
	Дерново-середньо- і сильнопідзолисті поверхнево-оглеєні суглинкові ґрунти
	Чісно-сірі опідзолені ґрунти
	Сірі опідзолені ґрунти
	Гемно-сірі опідзолені ґрунти
	Чорноземи опідзолені
	Чісно-сірі і сірі опідзолені оглеєні ґрунти
	Гемно-сірі опідзолені оглеєні ґрунти
	Чорноземи опідзолені оглеєні
	Гемно-сірі та сірі регредовані ґрунти
	Чорноземи реградовані
	Чорноземи неглибокі слабогумусовані та малогумусовані

-  Черноземи глибокі слабогумусовані
-  Черноземи глибокі малогу́мусні
-  Черноземи неглибокі малогу́мусні карбонатні
-  Черноземи глибокі малогу́мусні вилуговані
-  Черноземи глибокі малогу́мусні
-  Черноземи глибокі малогу́мусні карбонатні
-  Черноземи глибокі малогу́мусні вилуговані
-  Черноземи звичайні середньогумусні глибокі
-  Черноземи звичайні малогу́мусні глибокі
-  Черноземи звичайні середньогумусні
-  Черноземи звичайні малогу́мусні
-  Черноземи звичайні малогу́мусні неглибокі
-  Черноземи звичайні малогу́мусні глибокі міцелярно-карбонатні
-  Черноземи звичайні малогу́мусні міцелярно-карбонатні
-  Черноземи звичайні малогу́мусні неглибокі міцелярно-карбонатні
-  Черноземи південні малогу́мусні
-  Черноземи південні слабогумусовані
-  Черноземи південні слабогумусовані міцелярно-карбонатні

-  Чорноземи на щільних глинах
-  Чорноземи солонцюваті на щільних глинах
-  Чорноземи переважно щебенюваті на елювії твердих некарбонатних порід
-  Чорноземи карбонатні на елювії щільних карбонатних порід
-  Чорноземи глинисто-піщані та супіщані ґрунти
-  Чорноземи глибокі залишково-солонцюваті
-  Чорноземи звичайні залишково-солонцюваті
-  Чорноземи південні залишково-солонцюваті
-  Чорноземи солонцюваті на елювії дочетвертинних щільних порід
-  Лучно-чорноземні ґрунти
-  Лучно-чорноземні поверхнево-солонцюваті ґрунти
-  Лучно-чорноземні глибоко-солонцюваті ґрунти
-  Лучно-чорноземні глибоко-вилуговані (осолоділі) ґрунти западин (в мікрокомплексі)
-  Темно-каштанові залишково-солонцюваті ґрунти
-  Темно-каштанові солонцюваті ґрунти
-  Каштанові солонцюваті ґрунти
-  Лучно-каштанові солонцюваті ґрунти

-  Лучні та чорноземно-лучні ґрунти
-  Лучні та чорноземно-лучні поверхнево-солонцюваті ґрунти
-  Лучні та чорноземно-лучні глибоко-солонцюваті ґрунти
-  Лучно-болотні ґрунти
-  Лучно-болотні солонцюваті ґрунти
-  Болотні та торфувато-болотні ґрунти
-  Болотні солонцюваті ґрунти
-  Торфовища низинні та торфово-болотні ґрунти
-  Солонці
-  Солончаки і солончаковий мул
-  Лучно-чорноземні глейові карбонатні ґрунти
-  Лучно-чорноземні оглеєні солонцювато-осолоділі ґрунти
-  Дерново глейові солонцювато-осолоділі ґрунти та солоді
-  Буроземно-підзолисті ґрунти
-  Буроземно-підзолисті оглеєні ґрунти
-  Бурі гірсько-лісові щебенюваті ґрунти
-  Бурі гірські остеповілі щебенюваті ґрунти

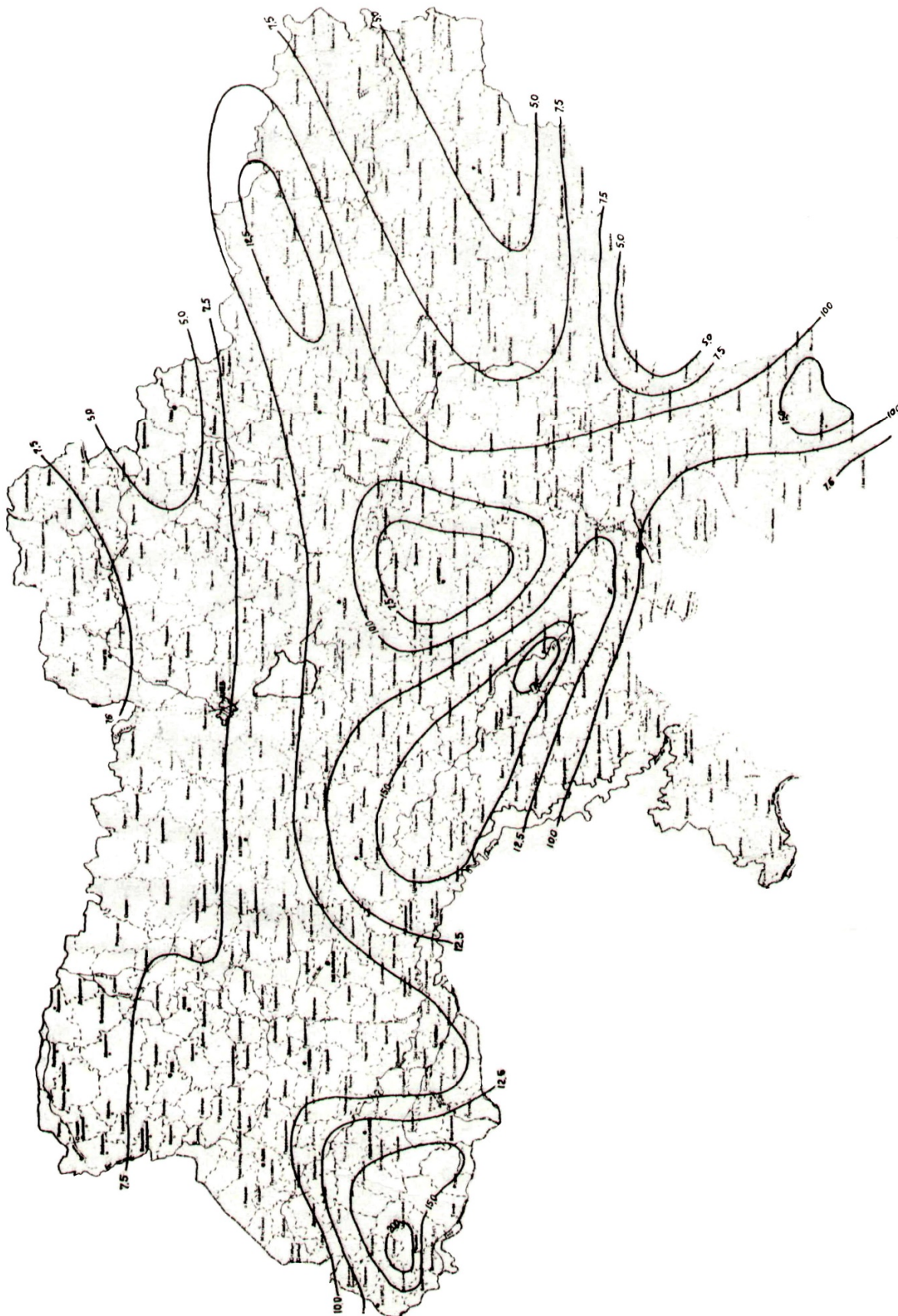
-  Гірські лучні оторфовані ґрунти на елювії-делювії щільних порід
-  Дернові піщані та глинисто-піщані ґрунти
-  Дернові оглеєні ґрунти
-  Дернові супіщані та суглинкові піщані ґрунти
-  Піски слабозадерновані, слабогумусовані і негумусовані
-  Дернові ґрунти на елювії некарбонатних порід
-  Дернові карбонатні ґрунти переважно на елювії щільних карбонатних порід
-  Дернові опідзолені ґрунти та оглеєні їх види
-  Дерново-буроземні ґрунти
-  Дерново-буроземні оглеєні ґрунти
-  Лучно-буроземні ґрунти
-  Коричневі гірські ґрунти

Призначення еродованих, зруйнованих земель і їх використання

Види		Характеристика земель	Основні способи (технології) освоєння і відновлення родючості еродованих земель
призначення	використання		
I. Сільськогосподарське	1. Польові сівозміни (просапні і густопокровні культури)	Слабопохилі схили крутизною до 3° з незмитими, слабозмитими ґрунтами	1. Система агротехнічних ґрунтозахисних заходів і оптимальні норми внесення добрив
	2. Ґрунтозахисні сівозміни	Похилі схили крутизною 3-5° з переважанням середньо- і сильнозмитих ґрунтів	Аналогічно п. 1 2. Створення стокорегулюючих лісосмуг і простих земляних гідротехнічних споруд
	3. Багаторічні насадження	Похилі і круті схили крутизною 5-15° з переважанням середньо і сильнозмитих ґрунтів	Аналогічно пп. 1, 2 3. Черезсмугове освоєння, поверхневе покращення
	4. Пасовищні сівозміни, постійне залуження, сінокоси	Похилі і круті схили крутизною більше 7-10° з переважанням середньо- і сильнозмитих ґрунтів, уражених лінійними розмивами	Аналогічно пп. 1, 2, 3 4. Суцільне залуження, створення природних сінокосів і пасовищ
II. Лісгосподарське	5. Лісомеліоративні насадження: ґрунто-захисні, лісорозведення промислові, лісопаркові	Круті схили крутизною більше 10 з середньо- і сильнозмитими ґрунтами, які розчленовані лінійними розмивами з виходами на поверхню ґрунтотворних порід (вапняків, глин, суглинків).	5. Створення стокорегулюючих прибалкових лісосмуг, простих земляних гідротехнічних споруд. 6. Суцільне заліснення швидкоростучими чагарниками, лікарськими породами

1	2	3	4
ІІІ Водогосподарське	6. Ставки і водойми (які водорегулюють поверхневий стік), що включають: риборозведення, місцеве зрошення, птахо-розведення, обприскування садів	Донні яри, яркові системи, балки	7. Будівництво водорегулюючих споруд (земляних перемичок, гребель, валів, канал, скидних споруд). 8. Створення водоохоронних ґрунтозахисних лісосмуг
ІV. Будівельне	7. С.-г. і громадське будівництво: будинків, доріг, магістралей, полігонів, ліній передач	Задерновані балки, великі приводороздільні донні яри і цілі яркові системи, що припинили свій розвиток; яри, що відкривають будівельні матеріали: піски, гравій, вапняк	Аналогічно пп.7,8.
	8. Гідротехнічне: мулогоноєсмітєс ховища відходів	Задерновані балки, великі приводороздільні яркові системи, що припинили свій розвиток; яри, що відкривають будівельні матеріали	Створення простих земляних гідротехнічних споруд, лісосмуг
V Рекреаційне	9. Заповідні паркові зони відпочинку, мисливські угіддя, геологічні музеї	Затухші яри, на берегах яких відкриваються нашарування гірських порід, фауна, флора, поховані ґрунти	Аналогічно пп.7,8
VI Комбіновані	10. Меліоративні водолісогосподарські, санітарно-гігієнічні	Всі види лінійних розмивів, ярів, лощин, балок, розчленованих ними земель	Аналогічно пп.7,8

Карта норми гідрометеорологічного показника (K) зливового змиву ґрунтів
України (складена під керівництвом Г.І. Швєбса)



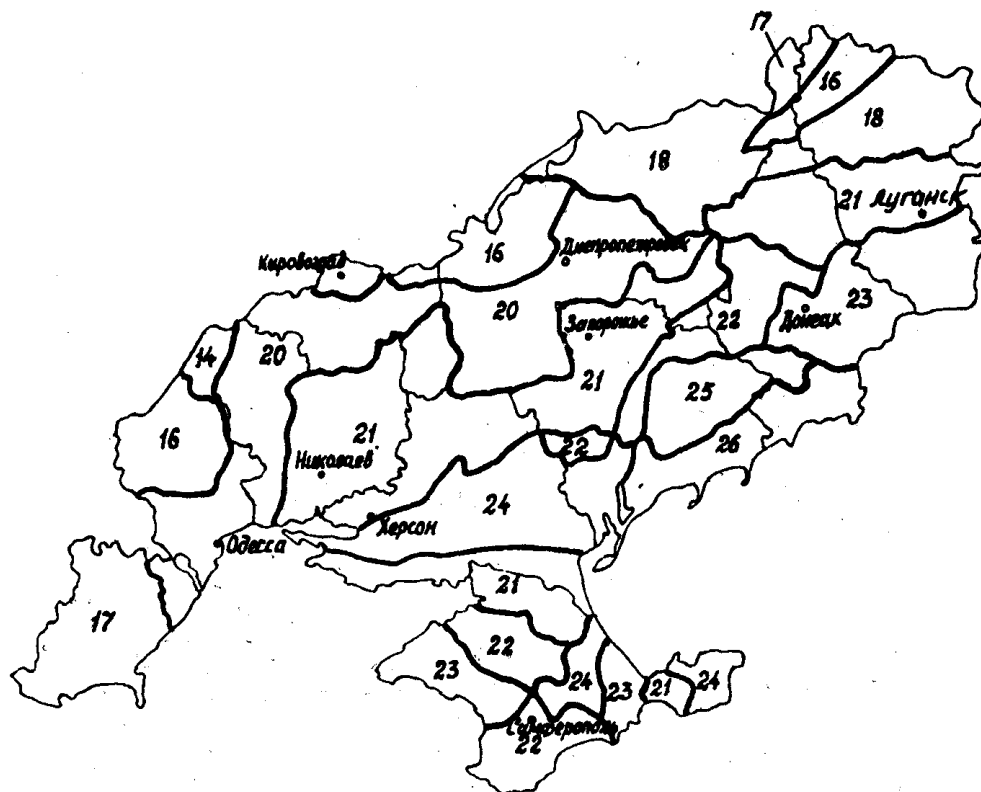
Значення ухилів, які виражені у градусах і промілях

У градусах, °	У промілях, ‰
0,5	9
1,0	17
1,5	26
2,0	35
2,5	44
3,0	52
3,5	61
4,0	70
4,5	79
5,0	87
5,5	96
6,0	105
6,5	114
7,0	123
7,5	132
8,0	141
8,5	149
9,0	158
9,5	167
10,0	176
10,5	185
11,0	194
11,5	203
12,0	212
12,5	222
13,0	231
13,5	240
14,0	249
14,5	259
15,0	268

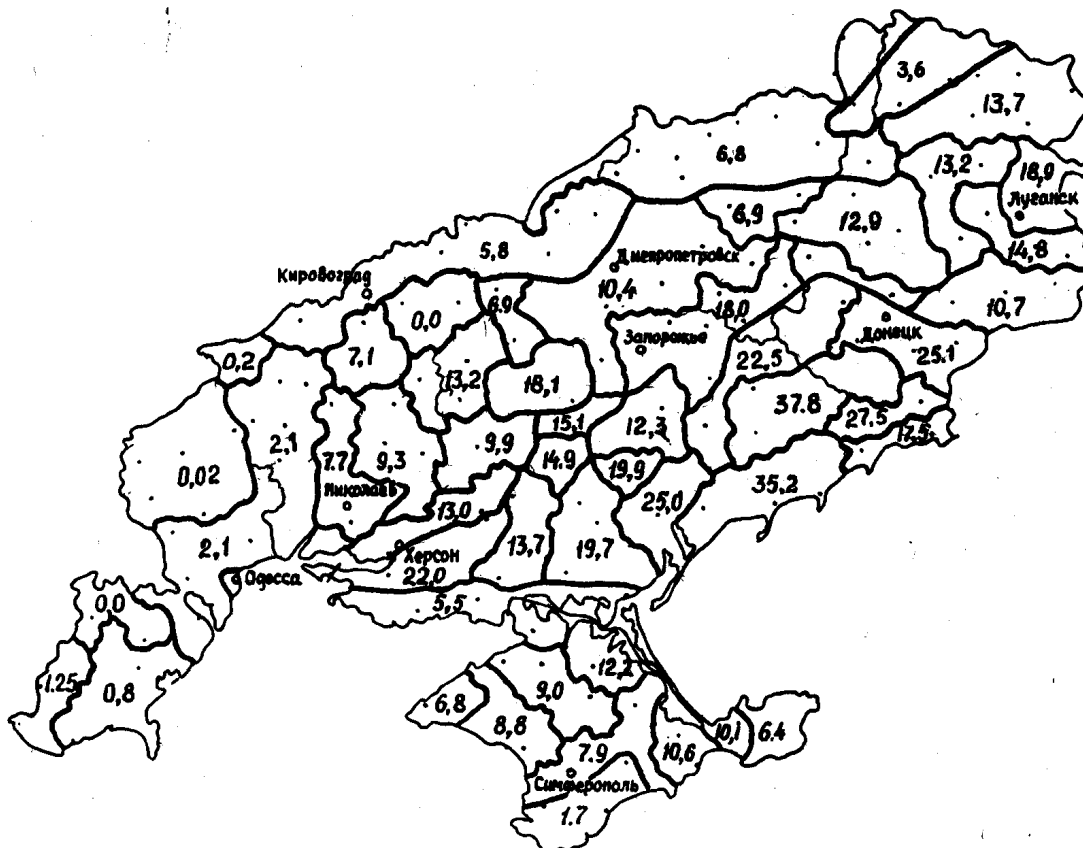
Величини коефіцієнтів регресій (a , b), грудкуватості (k), коефіцієнтів руйнування (Ks) для основних ґрунтів України

Ґрунти	a	b	k	Ks
Дерново-підзолисті, дернові опідзолені, оглесні, опідзолені ґрунти піщані, глинисто-піщані і супіщані	2.3497	0.0339	15–20	0.75–0.9
Торфово-болотні ґрунти та торфовища	6.1675	0.0918	43–66	0.9–1.0
Сірі опідзолені, чорноземи опідзолені і солонцюваті, каштанові солонцюваті, солонці суглинкові і глинисті	3.0052	0.0252	48–52	0.3–0.7
Чорноземи типові і звичайні нееродовані і слабоеродовані, лучні, лучно-чорноземні, чорноземно-лучні	3.4915	0.0351	29–46	0.5–0.6
Чорноземи типові і звичайні середньо-і сильноеродовані	4.3060	0.0580	26–44	0.4–0.6
Чорноземи південні всіх видів, крім солонцюватих	3.6955	0.03773	31	0.6
Чорноземи південні солонцюваті	2.7830	0.0200	29–43	0.6–0.8
Чорноземи супіщані і глинисто-піщані	3.6627	0.0218	23–45	0.6–0.8
Чорноземи на щільних глинах	3.4915	0.0351	27–42	0.6

Середні максимальні швидкості вітру при пилових бурях 20%-ої забезпеченості ($V_{cp.max}$)



Середнє число годин у рік з пиловими бурями в Степу України (t)



Значення коефіцієнтів ґрунтозахисної ефективності (K_2) протидефляційних заходів

Протидефляційні заходи	K_2
<i>Контурно-смугове розміщення культур:</i>	
При крутизні навітряних схилів:	
1–3°	0,30
3–5°	0,45
5–7°	0,70
При крутизні завітряних схилів:	
1–5°	0,25
5–7°	0,15
<i>Буферні смуги:</i>	
По відвальному зябу	0,80
По стерньовому фоні	0,30
<i>Створення вітростійкого мікрорельєфу:</i>	
Посів стерньовими сівалками	0,60
Чизелювання стерньового фоні	0,05

Чизелювання відвального зябу	0,75
<i>Озимі зернові у фазі:</i>	
1 листка	0,324
2 листка	0,232
3 листка	0,164
4 листка	0,113
Кущіння	0,029
<i>Багаторічні трави:</i>	
Першого року життя	0,04
Другого року життя	0,01

Річні норми ерозії для основних ґрунтів рівнинної території України та ступінь небезпеки вітроерозійних процесів

Ґрунти	Норма ерозії т/га за рік	Ступінь небезпеки вітроерозійних процесів:					
		1	2	3	4	5	6
		відсутня	слабка	середня	сильна	дуже сильна	катастрофічна
Дерново-підзолисті: дернові та оглеєні, їх види, піщані та супіщані	1,5	0–1,5	1,5–15	15–45	45–150	150–450	>450
Опідзолені ґрунти, оглеєні та реградовані їх види	3,0	0–3	3–30	30–90	90–300	300–900	>900
Чорноземи типові усіх видів	4,0	0–4	4–40	40–120	120–400	400–1200	>1200
Чорноземи звичайні усіх видів	3,0	0–3	3–30	30–90	90–300	300–900	900
Чорноземи південні усіх видів, чорноземи глинисто-піщані, чорноземи солонцюваті на нелесових породах	2,5	0–2,5	2,5–25	25–75	75–250	250–750	>750
Темно-каштанові, каштанові солонцюваті, лучно-каштанові солонцюваті, оглеєні солонцюваті та осолоділі ґрунти подів, салонці і солончаки	2,0	0–2	2–20	20–60	60–200	200–600	>600
Чорноземи та дерновіщебнюваті ґрунти на елювіційних некарбонатних та карбонатних породах	2,0	0–2	2–20	20–60	60–200	200–600	>600
Лучно-чорноземні, лучні і чорноземно-лучні ґрунти усіх видів на лесових, алювіальних та делювіальних породах	4,0	0–4	4–40	40–120	120–140	400–1200	>1200
Лучно-болотві, болотні, торфоболотні ґрунти таторфи	2,0	0–2	2–20	20–60	60–200	200.600	>600

Нормативи вітро-ерозійних процесів і посух

Ступінь розвитку вітроерозійних процесів	Перевищення втрат ґрунту над нормою ерозії (разів)	Періодичність посух, зниження ГТК, перенос пилу	Протиерозійні заходи
Нормальний (сприятливий)	в 1–20	–	Звичайні або ґрунтозахисні технології
Задовільний	в 20–30	Перенос пилу з інших регіонів	Мінімальні, аж до «нульових», технології обробітку ґрунту. Потрібні інженерні розрахунки втрат ґрунту. Відстані між основними лісосмугами не більші 15-20-кратної висоти насаджень
Передкризовий	в 30–50	Перенос пилу з інших регіонів	Ґрунтозахисні системи обробітку ґрунту. Інженерні розрахунки втрат ґрунту і розрахунки оптимальних відстаней між основними лісосмугами
Кризовий	в 50–100	Перенос пилу, посухи 1 раз в 1,5-3,5 роки, ГТК- 0,2-0,3	Мінімальні системи ґрунтозахисних обробітків. Обов'язкові розрахунки втрат ґрунту і оптимальних відстаней між лісосмугами. Необхідні зміни у співвідношенні основних угідь, помірне зволоження при зрошенні
Катастро-фічний	>100	Посухи 1 раз в 1,5-2 роки, ГТК- 0,2-0,3	Необхідні зміни в співвідношенні площ основних угідь. Спеціальні меліорації і радикальні зміни системи господарювання, заходи проти осолонцювання, засолення ґрунтів та опустелювання

Орієнтовні показники, що характеризують ґрунтові властивості і зумовлюють необхідність консервації земель за природно-сільськогосподарськими зонами

Властивості й ознаки ґрунтів	Одиниці виміру	Показники ґрунтових властивостей (з урахуванням зонального місцеположення)
Еродованість (змитість та дефльованість)	Ступінь еродованості ґрунтів	Розмиті, сильно та середньо змиті, сильно та середньо дефльовані
Скелетність	Уміст уламків гірських порід розміром 3 мм, %	>26 % від об'єму ґрунту (у 30 см шарі ґрунту)
Легкий гранулометричний склад	Уміст фізичної глини (часток діаметром менше 0,01 мм), %	а) зона Полісся – до 3; б) зона Лісостепу – до 7; в) зони Степу і Сухого степу – до 10
Важкий гранулометричний склад поверхнево оглеєних ґрунтів	Уміст фізичної глини (часток діаметром менше 0,01 мм), %	Понад 50
Гумусованість	Уміст гумусу, % від маси ґрунту	а) на Поліссі - менше 0,5; б) у Лісостепу, Степу північному і південному – менше 1,0; в) у Сухому степу – 1,0
Реакція ґрунтового розчину	pH (водний)	В усіх зонах: а) менше 4,0; б) понад 8,5
Уміст рухомого алюмінію	мг/екв на 100 г ґрунту	Понад 3,0
Уміст увібраного натрію	% від суми увібраних основ	Понад 10
Засолення	% від маси ґрунту, у перерахунку на токсичні солі	а) содове – понад 0,1; б) сульфатно-хлоридне – понад 0,2; в) сульфатне – понад 1,0
Фізична деградація	Об'ємна маса, г/куб. см	а) понад 1,5 – для суглинкових і глинистих ґрунтів; б) понад 1,7 – для супіщаних і піщаних ґрунтів
Спрацювання органоґенних ґрунтів (торфових)	Потужність органоґенного шару, см	Менше 30
Вторинна підтопленість (заболоченість)	Рівень підґрунтових вод, м	Менше 1,0
Хімічне забруднення	Граничнодопустима концентрація (ГДК)	Перевищення ГДК рухомих форм (амонійно-ацетатна витяжка)
Радіаційне забруднення	Щільність забруднення місцевості цезієм – 137, стронцієм – 90, Кі/кв.км	Cs-137 – більше 15; Sr-90 – більше 3

Структура посівних площ та сівозміни в зоні Лісостепу

Напрямок спеціалізації господарства	Структура посівних площ, %					Орієнтовні сівозміни
	зернові і зернобобові	буряки цукрові, ріпак, соняшник	картопля і овочі	кормові	в тому числі багаторічні трави	
1	2	3	4	5	6	7
Підзона достатнього зволоження						
Виробництво зерна	60	20	-	20	10	1 - конюшина, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на силос, 5 - пшениця озима, 6 - цукрові буряки, 7 - соя, 8 - пшениця озима, 9 - кукурудза на зерно, 10 - ячмінь з підсівом конюшини.
	50	30	-	20	10	1 - конюшина, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на силос, 5 - пшениця озима + поживні посіви, 6 - цукрові буряки, 7 - соя, 8 - пшениця озима, 9 - цукрові буряки, 10 - ячмінь з підсівом конюшини.
Виробництво зерна	50	20	-	30	10	1 - однорічні трави, кукурудза на зелений корм і силос, горох, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ярі зернові з підсівом трав, 5 - багаторічні трави, 6 - пшениця озима, 7 - пшениця озима, 8 - горох, 9 - пшениця озима, 10 - кукурудза або буряки цукрові, гречка, просо.
Підзона нестійкого зволоження						
Виробництво зерна	60	20	-	20	-	1 - кукурудза на силос, 2 - соя, 3 - пшениця озима, 4 - буряки цукрові, 5 - кукурудза на силос, 6 - пшениця озима, 7 - буряки цукрові, 8 - ячмінь, 9 - вико-овес, 10 - пшениця озима.
Підзона недостатнього зволоження						
Виробництво зерна	70	20	-	10	-	1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - соя, 5 - ячмінь, 6 - горох, 7 - пшениця озима, 8 - буряки цукрові, 9 - кукурудза на силос, 10 - пшениця озима.

1	2	3	4	5	6	7
Виробництво зерна	50	20	-	30	10	1 - горох, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом конюшини, 5 - конюшина, 6 - пшениця озима, 7 - буряки цукрові, 8 - кукурудза на зерно, 9 - соя, 10 - пшениця яра.
	60	10	-	30	10	1 - кукурудза на силос, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на зерно, 5 - ячмінь, 6 - горох, 7 - пшениця озима, 8 - соняшник, 9 - вико-овес, 10 - пшениця озима.
	90	10	-	-	-	1- соя, 2 - кукурудза на зерно, 3 - ячмінь, 4 - кукурудза на зерно, 5 - горох, 6 - пшениця озима, 7 - кукурудза на зерно, 8 - ячмінь, 9 - соя, 10 - жито озиме.
Підзона достатнього зволоження						
Виробництво зерна (коротко-ротаційні сівозміни)	60-100	20	-	20	-	I. 1 - кукурудза на силос, 2 - пшениця озима, 3 - озима цукрові буряки, 5 - ячмінь, 6 - кукурудза на зерно.
						II. 1 - вико-овес, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь, 5 - кукурудза на зерно.
						III. 1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, кукурудза на зерно, 4 - ячмінь.
Підзона нестійкого зволоження						
Виробництво зерна (коротко-ротаційні сівозміни)	60-100	20	-	20	-	1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - соя, 5 - ячмінь. 1 - горох, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - соя, 5 - ячмінь.
	60	20	-	20	-	1 - вико-овес, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь, 5 - кукурудза на зерно.
	75	25	-	-	-	1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь; 5 - кукурудза на зерно, соняшник.
Підзона недостатнього зволоження						
Виробництво зерна (коротко-ротаційні сівозміни)	50	25	-	25	25	1 - еспарцет, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь з підсівом еспарцету.
	50	25	-	25	-	1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на силос.

1	2	3	4	5	6	7
Виробництво зерна (коротко-ротаційні сівозміни)	50	25	-	25	-	1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь.
	80	20	-	20	-	1 - вико-овес, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на зерно, 5 - ячмінь.
	80	20	-	-	-	1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на зерно, 5 - кукурудза на зерно.
	100	-	-	-	-	1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь, 5 - овес.
Зона нестійкого зволоження						
Виробництво зерна, буряків, тваринницької продукції	60	10	-	30	10	1 - кукурудза на силос, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - горох, 5 - пшениця озима, 6 - кукурудза на зерно, 7 - ячмінь з підсівом конюшини, 8 - конюшина, 9 - пшениця озима, 10 - буряки цукрові.
Виробництво свинини (підзона достатнього зволоження)	70	20	-	10	-	1 - соя, 2 - кукурудза на зерно, 3 - горох, 4 - пшениця озима, 5 - буряки цукрові, 6 - ячмінь, 7 - вико-овес на зелений корм, 8 - пшениця озима, 9 - буряки цукрові, 10 - ячмінь.
Виробництво свинини (підзона нестійкого зволоження)	60	20	-	20	-	1 - вико-овес, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - горох, 5 - пшениця озима, 6 - буряки цукрові, 7 - соя, 8 - кукурудза на силос, 9 - пшениця озима, 10 - кукурудза на зерно.
	95	5	-	-	-	1 - горох, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, кукурудза на зерно, 4 - соя, 5 - кукурудза на зерно.
Виробництво свинини (підзона недостатнього зволоження)	60	20	-	20	20	1 - еспарцет, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - соя, 5 - пшениця озима, 6 - буряки цукрові, 7 - соя, 8 - кукурудза на силос, 9 - кукурудза на зерно, 10 - ячмінь з підсівом еспарцету.
Виробництво яловичини (підзона достатнього зволоження)	80	20	-	-	-	1 - горох, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - соя, 5 - кукурудза на зерно.
	50	12,5	-	37,5	37,5	1 - ячмінь з підсівом люцерни, 2 - люцерна, 3 - люцерна, 4 - пшениця озима, 5 - буряки цукрові, 6 - кукурудза на силос, 7 - пшениця озима, 8 - кукурудза на зерно.

1	2	3	4	5	6	7
Виробництво яловичини (підзона нестійкого зволоження)	50	20	-	30	10	1 - конюшина, 2 - пшениця озима + післяжнивні, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на силос, 5 - пшениця озима, 6 - буряки цукрові, 7 - вико-овес на зелений корм, 8 - пшениця озима, 9 - кукурудза на зерно, 10 - ячмінь з підсівом конюшини.
	80	20	-	-	-	1 - горох, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь, 5 - соя, кукурудза на зерно.
	50	10	-	40	20	1 - люцерна, 2 - люцерна, 3 - пшениця озима, 4 - буряки цукрові, 5 - кукурудза на зерно, 6 - кукурудза на силос, 7 - зернобобові, 8 - пшениця озима, 9 - кукурудза на силос, 10 - ячмінь, просо з підсівом багаторічних трав.
Виробництво продукції птахівництва	70	20	-	10	10	1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь, просо з підсівом еспарцету, 5 - еспарцет, 6 - пшениця озима, 7 - буряки цукрові, 8 - зернобобові, 9 - кукурудза на зерно, 10 - ячмінь.
Виробництво молока (підзона достатнього зволоження)	90	-	-	10	10	1 - горох, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом еспарцету, 5 - еспарцет, 6 - пшениця озима, 7 - буряки цукрові, 8 - соя, 9 - пшениця озима, 10 - кукурудза на зерно.
	40	10	-	40	10	1 - пшениця озима на зелений корм, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь з підсівом конюшини, 5 - конюшина, 6 - пшениця озима, 7 - кукурудза на силос, 8 - пшениця озима, 9 - буряки кормові, картопля, 10 - ячмінь.
Виробництво молока (підзона достатнього зволоження)	25	-	-	75	50	1, 2 - люцерна, 3 - кукурудза на силос, 4 - ячмінь з підсівом люцерни.

1	2	3	4	5	6	7
Виробництво молока (підзона недостатнього зволоження)	50	10	-	40	10	1 - еспарцет, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на силос, 5 - пшениця озима, 6 - вико-овес, 7 - пшениця озима, 8 - кукурудза на силос, 9 - соя, 10 - ячмінь з підсівом еспарцету.
	50	-	-	50	-	1- вико-овес на зелений корм, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на силос, 4 - пшениця озима.
Виробництво зерна та олії	80	20	-	-	-	1 - ріпак озимий, 2 – пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - соя, 5 - ячмінь.
	70	20	-	10	10	1 - ячмінь з підсівом багаторічних трав, 2 - трави, 3 - пшениця озима, 4 - ріпак озимий, 5 - пшениця озима, 6 - кукурудза на зерно, 7 - ріпак озимий, 8 - соя, 9 - ячмінь, 10 - кукурудза на зерно.
	50	25	-	25	25	1 - пшениця озима, 2 - цукрові буряки, 3 - ячмінь з підсівом еспарцету, 4 - еспарцет.
	75	25	-	-	-	1 - ярий або озимий ріпак, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, ячмінь ярий.

Примітка. До підзони достатнього зволоження входять Волинська, Рівненська, Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька (крім східних районів), Хмельницька і Житомирська області, північно-західні райони Вінницької та північні лісостепові райони Чернігівської та Сумської областей. До підзони нестійкого зволоження входять Вінницька (крім північно-західних районів) і Черкаська області, східні райони Чернівецької, північні лісостепові райони Одеської і північно-західні лісостепові райони Кіровоградської області, лісостепові райони Київської, Чернігівської, Сумської (крім північних районів) і Харківської областей, а також північні і центральні райони Полтавської області. До підзони недостатнього зволоження входять південні лісостепові райони Одеської, південно-західні й північно-східні лісостепові райони Кіровоградської і південні райони Полтавської областей.

Структура посівних площ та сівозміни в зоні Полісся

Напря́м спеціалізації господарства	Структура посівних площ, %					Орієнтовні сівозміни
	зернові	картопля і овочі	льон-довгунець, ріпак	кормові	в тому числі багато-річні трави	
1	2	3	4	5	6	7
Виробництво зерна, картоплі і продукції тваринництва	40 - 50	20 - 25	-	25 - 35	10 - 20	<p>I. 1 - конюшина лучна, соя, 2 - пшениця озима, 3 - картопля, 4 - кукурудза (силос), 5 - ячмінь ярий з підсівом конюшини</p> <p>II. 1 - однорічні трави на зелений корм, 2 - пшениця озима, 3 - картопля, 4 - жито озиме, овес</p>
Виробництво зерна, льону, продукції тваринництва	55 - 62	-	10 - 12	25 - 30	10 - 12	<p>I. 1 - вико-овес на зелений корм з підсівом конюшини лучної, 2 - конюшина лучна, 3 - пшениця озима, 4 - льон-довгунець, горох, 5 - кукурудза (зерно)</p> <p>II. 1 - люпин (зерно), 2 - жито озиме, 3 - однорічні трави + післяукісні, 4 - овес, льон-довгунець, 5 - кукурудза (на силос, зелений корм)</p>
Виробництво яловичини	46 - 50	10 - 14	7 - 10	30 - 34	10 - 18	<p>I. 1 - багаторічні трави, 2 - пшениця озима (зерно), 3 - горох, однорічні трави + післяукісні, 4 - кукурудза (силос), 5 - ячмінь ярий з підсівом багаторічних трав</p> <p>II. 1 - однорічні трави, 2 - жито озиме (зерно), 3 - жито озиме (зелений корм + післяукісні), 4 - люпин (зерно), картопля, 5 - овес</p>
Виробництво свинини	65 - 85	10 - 15	-	25 - 30	5 - 10	<p>I. 1 - конюшина лучна, горох, 2 - пшениця озима, 3 - соя, 4 - кукурудза (зерно), 5 - ячмінь з підсівом конюшини лучної</p>

1	2	3	4	5	6	7
Виробництво свинини						II. 1 - люпин (зерно), 2 - жито озиме, 3 - вико-овес на зерно, 4 - картопля
Виробництво молока	35 - 45	10 - 12	-	46 - 60	15 - 20	I. 1 - конюшина лучна, 2 - пшениця озима, 3 - картопля, буряки кормові, 4 - кукурудза (силос), 5 - ячмінь ярий, овес з підсівом конюшини лучної II. 1 - однорічні трави, 2 - жито озиме, 3 - кукурудза (на зелений корм, силос), 4 - жито озиме + післяукісні, 5 - картопля, овес
Вирощування нетелей	39-48	8-13	3-8	38-45	16-24	I. 1 - конюшина лучна, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза (зерно), картопля, 4 - кукурудза (силос, зерно), 5 - ячмінь ярий з підсівом конюшини II. 1 - люпин (зерно), однорічні трави на зелений корм, 2 - жито озиме (зерно, зелений корм + післяукісні), 3 - кукурудза (силос, зелений корм + післяукісні), 4 - жито озиме, овес
Виробництво зерна і олії	50	25	25	-	-	1 - кукурудза на силос, 2 - пшениця озима, 3 - ріпак озимий, 4 - пшениця озима
	40	20	20	20	-	1 - картопля, 2 - ячмінь, конюшина, 3 - конюшина на 1 укіс, 4 - озимий ріпак, 5 - озиме жито
	40	10	20	30	10	1 - ріпак озимий, 2 - пшениця озима, 3 - соя, 4 - жито, 5 - овес
	80	20	20	-	-	1 - ріпак ярий, 2 - пшениця, 3 - озима пшениця, 4 - кукурудза на силос, 5 - соя

Примітка. Полісся охоплює частину Волинської, Львівської, Рівненської, Житомирської, Тернопільської, Хмельницької, Київської, Чернігівської, Івано-Франківської, Сумської та Закарпатської областей.

Структура посівних площ та сівозміни в зоні північного Степу

Напря́м спеціалізації господарства	Структура посівних площ, %				Орієнтовні сівозміни
	зернові і зерно-бобові	технічні (соняшник, соя, ріпак)	коірмові, в т. ч. зерно фуражні	чорний пар	
1	2	3	4	5	6
Вирощування зернових та олійних культур	50 - 60	20 - 30	10 - 20	5 - 12	<p>I. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - соя, 6 - пшениця озима, 7 - ячмінь, 8 - соняшник.</p> <p>II. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - ячмінь з підсівом еспарцету, 4 - еспарцет, 5 - пшениця озима, 6 - соя, 7 - пшениця озима, 8 - соняшник</p> <p>III. 1 - чорний та зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на зерно, 5 - соя, 6 - пшениця озима, 7 - ріпак озимий, 8 - пшениця озима, 9 – соняшник</p>
Вирощування зернових та олійних культур					<p>IV. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - соя, 4 - кукурудза на зерно, 5 - горох, зайнятий пар, 6 - пшениця озима, 7 - ячмінь, 8 - соняшник</p> <p>1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - соя, 4 - кукурудза на зерно, 5 - горох або зайнятий пар, 6 - ріпак озимий, 7 - ячмінь озимий, 8 - соняшник</p> <p>1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - соя, 5 - пшениця озима, 6 - кукурудза на зерно, 7 - ячмінь озимий, 8 – соняшник</p>
Виробництво свинини і продукції птахівництва	65 - 70	10	20	5 - 14	<p>I. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь, 5 - ріпак озимий, 6 - пшениця озима, 7 - кукурудза на зерно, 8 - зернобобові, кукурудза на зерно, 9 - кукурудза на зерно, 10 - соняшник</p> <p>II. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - соя, 5 - пшениця озима, 6 - ячмінь з підсівом люцерни та еспарцету, 7 - люцерна, еспарцет, 8 - пшениця озима, 9 - соняшник</p>

1	2	3	4	5	6
Виробництво свинини і продукції птахівництва	65 - 70	10	20	5 - 14	<p>III. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом на 0,5 поля люцерни та еспарцету, 5 - люцерна, еспарцет, 6 - пшениця озима, 7 - соняшник, кукурудза на зерно</p> <p>IV. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь з підсівом багаторічних трав, 5 - багаторічні трави, 6 - пшениця озима, 7 - кукурудза на зерно, 8 - соя, 9 - ячмінь, 10 - соняшник, кукурудза на зерно</p> <p>V. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом еспарцету, 5 - еспарцет, 6 - пшениця озима, 7 - кукурудза на зерно, 8 - соняшник, кукурудза на зерно</p> <p>1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь з підсівом люцерни, 5 - люцерна, 6 - пшениця озима, 7 - жито озиме, 8 - ріпак, кукурудза на зерно, 9 - озимий ячмінь, 10 - соняшник, кукурудза на зерно</p>
Виробництво яловичини і молока	45 - 50	10	30 - 40	5 - 10 %	<p>I. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом на 0,5 поля еспарцету і на 0,5 поля люцерни, 5 - еспарцет та люцерна, 6 - пшениця озима, 7 - кукурудза на силос та зелений корм, 8 - пшениця озима, 9 - соняшник</p> <p>II. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь і кукурудза на зелений корм з підсівом люцерни, 5 - люцерна, 6 - пшениця озима, 7 - зернобобові, озимі та ярі сумішки на зелений корм, 8 - пшениця озима, 9 - соняшник</p> <p>III. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь та кукурудза на зелений корм з підсівом багаторічних трав, 5 - багаторічні трави, 6 - пшениця озима, 7 - 0,5 поля соняшник, 0,5 поля кукурудза на зерно</p> <p>IV. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь з підсівом люцерни, 5, 6 - люцерна, 7 - пшениця озима, 8 - кукурудза на зерно, 9 - 0,5 поля кукурудзи на силос, 0,5 поля зернобобових на зелений корм, 10 - пшениця озима, 11 - соняшник</p>

1	2	3	4	5	6
Виробництво яловичини і молока					V. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом люцерни, 5, 6 - люцерна, 7 - пшениця озима, 8 - соняшник, кукурудза на зерно
Виробництво зернових, технічних культур та тваринницької продукції	55 - 60	10 - 20	20 - 30	5 - 14	<p>I. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - кукурудза на зерно, 5 - ячмінь ярий з підсівом люцерни, 6, 7 - люцерна, 8 - пшениця озима, 9 - соняшник</p> <p>II. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - соя, 5 - пшениця озима, 6 - ріпак, 7 - ячмінь ярий, 8 - кукурудза на зерно, 9 - соняшник</p> <p>III. I. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь, 5 - соя, 6 - пшениця озима, 7 - соняшник</p> <p>IV. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом багаторічних трав, 5 - багаторічні трави, 6 - пшениця озима, 8 - соняшник</p> <p>V. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь, 5 - соя, 6 - пшениця озима, 7 - соняшник</p> <p>VI. 1 - чорний або зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь, овес, 5 - кукурудза на зелений корм, 6 - пшениця озима, 7 - кукурудза на зерно, 8 - горох, 10 - пшениця озима, 11 - соняшник</p> <p>VII. 1 - чорний та зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, кукурудза на зерно, 4 - кукурудза на силос, 5 - озимий ячмінь, пшениця озима, 6 - соняшник, кукурудза на зерно</p> <p>1 - зайнятий пар, 2 - пшениця озима, 3 - буряки цукрові, 4 - ячмінь, 5 - кукурудза на силос, 6 - озиме жито, 7 - соняшник</p>
Виробництво зернових та олійних культур (фермерські господарства)	75 - 80	10	-	5 - 12	<p>I. 1 - горох, чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь ярий</p> <p>II. 1, 2, 3 - кукурудза на зерно, 4 - соя</p> <p>III. 1 - соя, 2, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь</p> <p>III. 1 - чорний пар, горох, 2 - пшениця озима, 3 - ячмінь ярий, 4 - 0,5 поля соняшнику, 0,5 поля кукурудзи на зерно (шляхом ротації соняшник і кукурудзу на полі слід міняти місцями)</p> <p>V. 1, 2 - кукурудза на зерно, 3 - соя, 4 - пшениця озима, ячмінь ярий</p>

1	2	3	4	5	6
Виробництво продукції тваринництва (фермерські господарства)	30 - 40	-	50 - 60	5 - 10	<p>I. 1 - 0,5 поля пар, 0,5 поля кукурудзи на зелений корм, 2 - озима пшениця, 3 - кукурудза на силос, буряки кормові або кормові баштанні культури, 4 - кукурудза на силос, 5 - ячмінь ярий</p> <p>II. 1 - кукурудза на зерно або на силос, 2 - ячмінь ярий з підсівом багаторічних бобово-злакових травосумішок, 3, 4 - багаторічні трави, 5 - пшениця озима</p> <p>III. 1, 2, 3 - кукурудза на зерно, 4 - ячмінь з підсівом люцерни, 5 - люцерна, 6 - пшениця озима</p>

Примітка. Степ північний включає Дніпропетровську, Донецьку області, південні та південно-східні райони Кіровоградської, Полтавської і Харківської областей, північні райони Миколаївської, Херсонської та Запорізької областей, північна і центральна частина Одеської області.

Структура посівних площ та сівозміни в зоні південного Степу

Напрямок спеціалізації господарства	Структура посівних площ, %					Орієнтовні сівозміни
	зернові і зерно-бобові	Технічні (ріпак, соняшник, соя)	овочі, баштанні	кормові	чорний пар	
1	2	3	4	5	6	7
Неполивні землі						
Виробництво зернових та олійних культур	45 - 50	20 - 32	-	-	18 - 20	1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - ріпак озимий, 4 - пшениця озима, 5 - ячмінь, 6 - соняшник 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - ріпак, 4 - озимий ячмінь, 5 - 0,5 поля соняшнику, 0,5 поля - кукурудзи на зерно
Виробництво зерно-олійної і тваринницької продукції	5 - 60	10 - 20	2 - 3	6 - 8	18 - 20	I. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - ячмінь озимий, 4 - ячмінь ярий, 5 - соняшник, 5 - 0,5 поля соняшник, 0,5 поля кукурудза II. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - ячмінь озимий, ріпак, 4 - 0,5 поля соняшнику, 0,5 поля кукурудзи III. 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - пшениця озима, ріпак озимий, 4 - 0,5 поля соняшнику, 0,5 поля сорго
Виробництво зернових культур	80 - 82	-	-	-	18 - 20	1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - ячмінь озимий, 4 - горох, 5 - пшениця озима 1 - чорний пар, 2 - пшениця озима, 3 - кукурудза, 4 - ячмінь озимий, 5 - кукурудза
Зрошувані землі						
Виробництво зернових культур	50 - 60	30 - 35	-	10 - 20	-	I. 1 - соя, 2 - пшениця озима + післяжнивні посіви, 3 - кукурудза на зерно II. 1 - люцерна (вивідне поле), 2 - пшениця озима + післяжнивні посіви, 3 - соя, 4 - кукурудза III. 1 - соя, 2 - кукурудза, 3 - кукурудза IV. 1 - соя, 2 - кукурудза, 3 - ячмінь, 4 - кукурудза V. 1 - соя, 2 - пшениця озима, 3 - ріпак озимий, 4 - пшениця озима

Продовж. дод. У

1	2	3	4	5	6	7
Виробництво свинини і продукції птахівництва	60 - 65	5 - 10	-	15 - 20	-	І. 1 - горох, 2 пшениця озима, 3 - соя, 4 - ячмінь озимий, 5 - кукурудза ІІ. 1 - еспарцет, 2 - пшениця озима, 3 - ячмінь озимий, 4 - соя, 5 - ячмінь з підсіванням еспарцету
Виробництво яловичини	45 - 50	5 - 10	-	30 - 40	-	І. 1 - люцерна, однорічні трави, 2 - люцерна, пшениця озима, 3 - кукурудза МВС, 4 - кукурудза МВС, 5 - ячмінь ярий з підсіванням люцерни, суміш однорічних трав
Виробництво молока	40 - 50	-	-	50 - 60	-	І. 1 - люцерна, 2 - люцерна, 3 - пшениця озима (зелений корм) + післяукісні посіви, 4 - кукурудза МВС, 5 - ячмінь ярий з підсіванням люцерни ІІ. 1 - люцерна (вивідне поле), 2 - пшениця озима (зерно), жито озиме (зелений корм) + післяукісні посіви, 3 - кукурудза МВС, 4 - кукурудза МВС, ячмінь ярий + післяжнивні посіви, 5 - однорічні трави, горох

Примітка. Степ південний охоплює південні та південно-західні райони Одеської області, південні райони Херсонської області і Автономну Республіку Крим.

Інтервали варіювання вартості рухомого гумусу у ґрунтах України

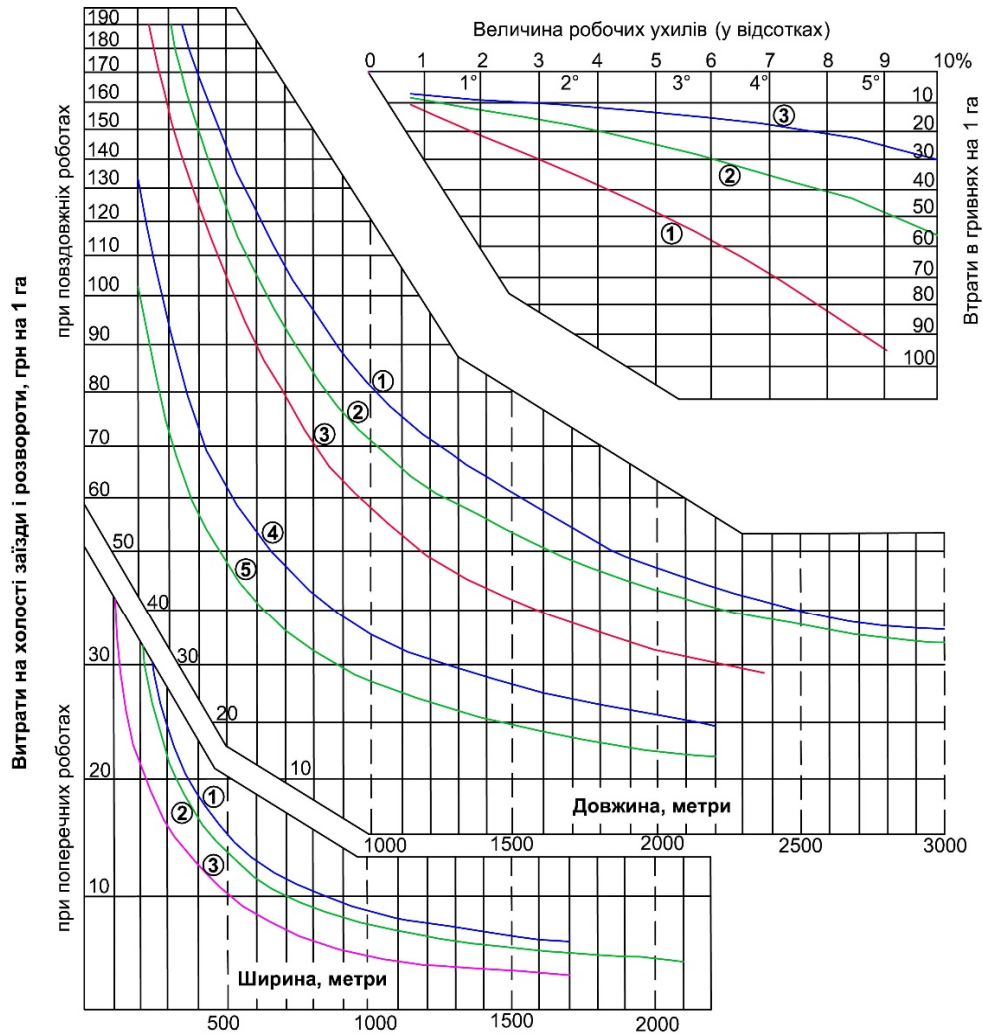
Назва ґрунту	Код гран-складу*	Вартість рухомого гумусу, доларів США			Об'єм вибірки (n)
		середня	мінімальна	максимальна	
Дерново-підзолисті ґрунти	1,2	2041	1707	2525	36
Сірі лісові	2,3,4,5	2267	1943	2943	37
Темно-сірі опідзолені	3,4,5	2710	2021	3825	31
Чорноземи опідзолені	3,4,5	2802	2072	4026	34
Чорноземи типові	3,4,5,6	2892	1990	4856	53
Чорноземи звичайні	4,5,6	2527	1999	3205	95
Чорноземи південні	5,6	1388	784	2234	36
Чорноземи лучні	3,4,5	1829	1257	2307	16
Темно-каштанові ґрунти	5,6	1188	844	1631	17

* Код та назва гранскладу: 1 – піщаний та глинисто-піщаний; 2 – супіщаний; 3 – легкосуглинковий; 4 – середньосуглинковий; 5 – важкосуглинковий; 6 – глинистий.

Інтервали вмісту та запасів гумусу в ґрунтах (шар 0–20) за (Н.К. Крупським)

Тип ґрунтів, механічний склад	Вміст, %	Запаси, т/га
Дерново-підзолисті:		
пісчані	0,6–1,0	18,6–31,0
глинисто-супісчані	1,0–1,5	30,0–45,0
легкосуглинисті	1,5–1,7	45,0–51,0
Сірі та світло-сірі лісові:		
пісчані	1,2–1,6	36,0–48,0
легкосуглинисті	1,6–2,3	44,8–64,4
середньосуглинисті	1,8–2,5	18,6–67,5
важкосуглинисті	2,3–2,4	57,5–60,0
Темно-сірі лісові:		
легкосуглинисті	2,0–3,4	56,0–95,2
середньосуглинисті	2,6–3,4	70,2–91,8
важкосуглинисті	3,0–3,6	75,0–90,0
Чорноземи опідзолені:		
легкосуглинисті	2,6–3,7	72,8–106,6
середньосуглинисті	3,1–4,9	83,7–132,3
важкосуглинисті	3,2–4,9	80,0–112,3
Чорноземи типові:		
легкосуглинисті	3,0–3,9	75,0–97,5
середньосуглинисті	3,9–4,9	93,6–117,6
важкосуглинисті	4,7–6,0	117,5–150,0

Номограми для визначення витрат на холості заїзди, розвороти та втрати при збільшенні робочого ухилу території (за професором Г.І. Гороховим)



- ① Лісостеп
- ② Степ
- ③ Полісся
- ④ Прифермська сівозмінна з 30% багаторічних трав
- ⑤ Прифермська сівозмінна з 60% багаторічних трав

Приблизна вартість перевезення вантажів автомобільним транспортом
(за 1 тону 3 класу вантажів, грн)*

Відстань перевезень, км	Вартість перевезень, грн
1	19,57
2	23,30
3	27,74
4	33,02
5	39,31
6	46,80
7	55,71
8	66,33
9	78,96
10	94,00
11	97,50
12	101,00
13	104,50
14	108,00
15	111,50
20	115,00
30	126,00
40	151,00
50	191,00
60	205,00
70	234,00
80	252,00
90	270,00
100	284,00

* наведені показники для обґрунтування курсового проекту

Додаток Ш

Значення коефіцієнтів захисного впливу лісосмуг залежно від кутів підходу шкідливих вітрів різних напрямів

Кут підходу вітрів α , град.	Коефіцієнт K_α	Кут підходу вітрів α , град.	Коефіцієнт K_α
90^0	1,00	40^0	0,64
80^0	0,98	30^0	0,50
70^0	0,94	20^0	0,35
60^0	0,87	10^0	0,20
50^0	0,77	0^0	0,05
45^0	0,71		

Навчальне видання

ЗЕМЛЕВПОРЯДНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Попов Андрій Сергійович**

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. __.
Тираж 50 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.