

Обласов В.І., Балик Н.Г.

ПРОТИЕРОЗІЙНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**Рекомендовано Міністерством аграрної політики України
як посібник для студентів аграрних вищих навчальних
закладів I–II рівнів акредитації із спеціальності
5. 070906 " Землепорядкування"**

**КИЇВ
“АГРАРНА ОСВІТА”
2009**

УДК 631.459

*Гриф надано Міністерством
аграрної політики України
Лист № 18-94-128/1012 від 8.12.08*

Укладачі: **Обласов В. І.**, викладач Рівненського державного аграрного коледжу,
Балик Н.Г., викладач Володимир-Волинського агротехнічного коледжу

Рецензенти: **Казьмір П.Г.**, професор Львівського національного аграрного університету,
Русіна Н. Г., викладач Рівненського державного аграрного коледжу

Противерозійна організація території: Навчальний посібник / Обласов В.І., Балик Н.Г. – К., Аграрна освіта 2009. – 215 с.

ISBN 978-966-7906-46-7

Викладено основи раціонального використання земель, розташованих на крутих схилах, по днищах балок, лощин і суходолів, комплекс природоохоронних та противерозійних заходів з їх обґрунтуванням.

Цілісним елементом природоохоронного комплексу на схилах представлена противерозійна ґрунтозахисна культурно-меліоративна організація території сільськогосподарських підприємств.

Для забезпечення надійного захисту ґрунтів від посиленої ерозії пропонується система організаційно-господарських, агротехнічних та лісотехнічних заходів.

Поряд з вивченням незадовільних природних умов, необхідності проведення меліоративних заходів, встановлюються також природно-територіальні комплекси з їх окремими частинами (ландшафти, урочища, фації) та визначаються пропозиції щодо агроландшафтної організації території.

ISBN 978-966-7906-46-7

© В.І. Обласов, Н.Г. Балик, 2009

ПЕРЕДМОВА

Більша частина території України розміщена в зоні з сприятливими умовами, що дозволяє одержувати високі і сталі врожаї сільськогосподарських культур. Проте майже 16 млн га (40%) сільськогосподарських угідь знаходиться в посушливій зоні, де за останні 50 років повторюваність посух спостерігалась через 3–4 роки.

В Україні значний негативний вплив викликають вітрова та водна ерозії ґрунтів. За останню чверть минулого сторіччя площа еродованої ріллі збільшилась на 26% і досягла майже третини всіх орних земель. Середньорічне змивання ґрунту перевищило допустимі межі в 2–3 рази, а в окремих областях – в 6–8 разів.

У проектах землевпорядкування передбачається комплекс природоохоронних заходів. Найбільш складні для розробки природоохоронні заходи на землях з крутими схилами. Організаційною основою, яка об'єднує в цілому елементи природоохоронного комплексу на схилах, є протиерозійна ґрунтозахисна контурно-меліоративна організація території сільськогосподарських підприємств.

Система організаційно-господарських, агротехнічних, лісотехнічних заходів повинна забезпечити надійний захист ґрунтів від посиленої ерозії та успішне затримання збільшення ярів: з виділенням еколого-технологічних груп земель для використання; розміщенням угідь і сівозмін; впорядкуванням полів і робочих ділянок; з визначенням ділянок, де необхідно провести виположення і засипання ярів та суцільне заліснення.

Агротехнічні і лісотехнічні меліоративні заходи, які націлені на боротьбу з ерозією ґрунту складають комплекс “Агролісомеліорація”. Для визначення необхідності меліорації земель поряд з вивченням незадовільних природних умов встановлюються також природно-територіальні комплекси з їх окремими частинами (ландшафти, урочища, фації) та визначаються пропозиції щодо агроландшафтної організації території.

Дисципліна “Протиерозійна організація території сільськогосподарських підприємств” передбачає обґрунтування протиерозійних заходів для забезпечення раціонального використання сільськогосподарських земель.

ВСТУП

1. Завдання раціонального використання й охорони земель в умовах ерозії ґрунтів

Раціональне використання земель полягає в активному залученні всіх земельних угідь у народногосподарський обіг з обліку їхнього якісного стану, що дозволяє забезпечити населення продуктами харчування, а промисловість – сировиною.

У даний час у користуванні сільськогосподарських підприємств країни знаходиться 46,5% усього земельного фонду, 90,5% усіх сільськогосподарських угідь, 99,6% усієї ріллі. Від того, як цей земельний фонд використовується, на якому ступені улаштованості він знаходиться багато в чому залежить успішне рішення завдань сільськогосподарського виробництва.

Залучення в сільськогосподарський обіг земель, розташованих на крутих схилах, по днищах балок, лощин і суходолів приводило до того, що площа оброблених земель збільшувалася, а їхня продуктивність падала. Наприклад, за останні 25 років площа еродованих земель у господарствах Тернопільської області збільшилася на 25%. Щорічно з кожного гектара орних земель у середньому по області виноситься в результаті ерозії близько 24,5 т дрібнозему, у якому утримується близько 0,97 млн т гумусу, рухливих фосфору – 1,8 і калію – 2,0 тис. т.

Тому захист ґрунтів від ерозії – важлива ланка в проблемі охорони і раціонального використання земельних ресурсів країни.

Дотепер багато працівників землевпорядних проектних організацій і агрономів-практиків вважають, що ґрунтозахисні сівозміни варто вводити тільки на схилах крутіше 3–5⁰ на середньо- і сильнозмитих ґрунтах.

Це думка, як показала багаторічна практика, помилкова. Спостереженнями встановлено, що без дотримання протиерозійних заходів у районах випадання інтенсивних злив і стоку повеневих вод ерозія виявляється вже на схилах 0,5–1⁰. Введення сівозмін без обліку рельєфу завдає великої шкоди сільським господарствам: знижує родючість ґрунтів, від застосовуваних добрив і сортів не одержують належної віддачі, зменшується кількість і знижується якість виробленої рослинницької продукції (зерна, кормів і ін.), погіршуються економічні показники господарств.

Тому земля, як природний ресурс, повинна використовуватися з дотриманням законів природи. Оскільки в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва вплив на землю збільшується, то

застосовувана система землеробства стосовно природного середовища повинна бути керованою. Керування використанням землі повинне здійснюватися тільки в процесі її використання. Так, при обґрунтуванні припустимого рівня використання території необхідний комплексний, тобто ландшафтний підхід, що дозволяє усебічно вивчити потенційні можливості кожної ділянки як природно-територіального комплексу.

При протиерозійній організації території повинні бути сформовані агроландшафти, а на території сівозмін – кожне поле повинне бути “вписано” у природно-територіальний комплекс схилу і стати екологічно однорідним. Для досягнення поставленої мети необхідно з урахуванням ландшафтної карти виділити площі для кожного угіддя. У першу чергу необхідно виділити ділянки, що в інтересах захисту ґрунтів від ерозії повинні бути залужені, – долинні і частково прибалочні ландшафти; залісені – зруйновані і ті, що не підлягають рекультиваци, землі. Потім визначається площа, яку необхідно вилучити із систематичної обробки, тобто виділити в ґрунтозахисні сівозміни. Це, в основному, землі прибалочних ландшафтів. На землях схилового ландшафту можуть розміщатися польові зернотрав’яні сівозміни, а на приводороздільних ландшафтах – польові просапні сівозміни.

У районах, де складені схеми землевпорядкування (протиерозійних заходів), усі перераховані вище питання ув’язані в межах господарств району. Тому при розробці проектів протиерозійної організації території уточнюються попередні рішення, виконані на рівні району в схемі землевпорядкування (протиерозійних заходів) району. Якщо попередніх проектних пропозицій не розроблялося, то вони повинні бути розроблені в проекті протиерозійної організації території.

Для обґрунтування прийнятих рішень можуть використовуватися економіко-математичні і логічні методи пошуку оптимального співвідношення угідь. На сучасному етапі в землевпорядній практиці переважає логічний метод, хоча більш об’єктивним був би розрахунковий.

Доцільність використання визначається картографіями в потенційній можливості кожної ділянки, складеними на ландшафтній основі з урахуванням матеріалів економічної оцінки земель.

Обґрунтування площ і складу угідь у проекті проводиться в такій послідовності:

➤ виявлення земель, що підлягають освоєнню під сільськогосподарські угіддя і закладку багаторічних насаджень;

-
- розміщення системи лісомеліоративних протиерозійних насаджень;
 - розміщення гідротехнічних протиерозійних споруд;
 - розміщення внутрішньогосподарських доріг польових станів і джерел польового водопостачання;
 - розміщення угідь і сівозмін на території господарства з урахуванням інтересів захисту ґрунтів від ерозії.

У цьому зв'язку досить широке застосування “чисто” контурної обробки може мати обробка в умовах горбкуватого рельєфу місцевості, де рух ґрунтообробляючого агрегату по спіралі на кожному пагорбі найбільш повно враховує своєрідний рельєф. Тут залишкові клини можуть утворюватися на стиках у підніжжя пагорбів, що звичайно бувають рівнинними, з намитими, високородючими ґрунтами.

На перший погляд, проектуванням загонок в умовах горбкуватого рельєфу не треба займатися, тому що вони так чи інакше оперезають весь пагорб. Таке уявлення помилкове, тому що положення першої та останньої загонки повинне бути заздалегідь обумовлено. З положенням першої загонки зв'язане положення межі пагорба, так само як і межі підніжжя. У горбкуватій місцевості важливо визначити і раціональні транспортні зв'язки, тому що польові дороги можуть займати різне, але не завжди оптимальне положення.

На наш погляд, межа пагорба, де доцільно проводити контурну обробку, у природі повинна бути чітко визначена (у вигляді валика) і суворо дотримана технологія обробки кожного пагорба.

Після зарегулювання поверхневого стоку з'явиться можливість поліпшити меліоративний стан території в підніжжі пагорбів і тим самим збільшити інтенсивність їхнього використання.

Для виконання всіх технологічних процесів застосовується комплекс сільськогосподарських машин. Усі вони пристосовані до прямолінійного руху. Відомо, що у всякому криволінійному русі визначаються припустимі значення, що характеризуються величиною радіуса повороту. Подолання кривих ділянок менш припустимих радіусів технічно неможливо, а якщо і буде проведено, то не будуть дотримані технологічні умови (неправильне “укладання” гребенів при оранці, знищення рослин при міжрядній обробці, при збиранні тощо).

Таким чином, при проектуванні лінійних рубежів проектувальникові необхідні знання цілого ряду питань, пов'язаних з технологією сільськогосподарського виробництва, теорією і практикою землепорядного проектування.

Агротехнічні (технологічні) вимоги, наприклад, пропонувані до посівного та ґрунтообробляючих агрегатів – розміщення посівів сільськогосподарських культур рівнобіжними рядами. Міжряддя просапних культур повинні бути оброблені при мінімальному ушкодженні посівів. Для виконання цієї вимоги, що забезпечує одержання запланованої врожайності, повинні бути створені територіальні умови, тобто запроєктовані загонки, що складають поля з рівнобіжними сторонами, кратними ширині захоплення агрегату. При цьому дуже важливо на опуклих (увігнутих) частинах схилів правильно розмістити межі загонок у вигляді кривих із заданим радіусом.

2. Збитки, що заподіює ерозія ґрунтів

Наукові дослідження, практика господарської діяльності переконливо показують, що в процесі ерозії втрачається велика кількість ґрунту, забруднюються водойми, ускладнюються виробничі умови виконання робіт, на еродованих землях істотно знижується врожайність сільськогосподарських культур. Практично під збитком від дії ерозійних процесів мають на увазі фактичні і можливі збитки, а також додаткові витрати на їхнє відшкодування.

Як указують вчені Українського науково-дослідного інституту захисту ґрунтів від ерозії Н.В.Медведев, В.Л.Дмитренко, за відсутності протиерозійного захисту щорічно від водної і вітрової ерозії втрачається 350,3 млн т ґрунту (близько 20 т/га всіх еродованих земель). У змитому і дефльованому дрібноземі утримується 10,9 млн т гумусу. Для відновлення цих втрат еквівалентною кількістю добрив буде потрібно внести в ґрунт 120,9 млн т гною.

За останні роки на Україні площа еродованої ріллі збільшилася на 26% і складає 10 млн га, або третину всієї її території. Вміст гумусу в ґрунті зменшився з 3,5 до 3,2%. Погіршилися умови для ефективного використання органічних і мінеральних добрив, втрати поживних речовин у 2–3 рази перевищують їх надходження з добривами.

Шкода, якої завдає ерозія сільському господарству, виявляється не тільки в руйнуванні ґрунтів, а й у виносі з них поживних речовин – азоту, калію, фосфору, кальцію, магнію та ін. Ґрунтовий покрив світу внаслідок ерозії втрачає в 60 разів більше елементів живлення рослин, ніж їх надходить із добривами. Продуктивність еродованих ґрунтів знижується на 35–70 %.

Родючий шар ґрунту руйнується під впливом ерозії швидко, інколи за кілька років, а для природного відновлення його шару

товщиною 25 см потрібні сотні років. Отже, змивання орного шару зводить нанівець результати роботи природних сил за кілька сотень років.

Ерозія ґрунтів поширена на всіх континентах. Найінтенсивніше освоєння земель, яке супроводжувалось знищенням лісової і степової рослинності, спостерігалось в останні 100–200 років. За цей час з користування вибуло близько 2 млрд. га, або 10–20 млн га щорічно, і переважно від ерозії та дефляції.

Ерозія ґрунтів є лихом для сільськогосподарського виробництва у багатьох районах Степової зони України, де еродовано майже 26% площі чорноземів, 30% ріллі, майже 50% пасовищ.

На півдні України серйозної шкоди завдає дефляція, спричиняючи пилові бурі, що може зносити шар ґрунту 7–10 см.

Ерозія і дефляція істотно погіршують не тільки ґрунти, а й усю екологічну обстановку регіонів та екологічні умови Землі в цілому.

Внаслідок руйнування ґрунтового покриву знижується біологічна продуктивність біосфери, відбуваються несприятливі зміни в кругообігу хімічних елементів та їх балансі, порушується рівновага, що склалася в біосфері.

У деяких випадках ерозія є головним фактором забруднення поверхневих вод. З ерозійними стоками у воду надходить 90% глинистих фракцій, 79 – азоту, 53 – фосфору, 98% бактерій.

Отже, ерозія є не тільки сільськогосподарською, а й екологічною проблемою. Слід зважити на те, що найбільший екологічний збиток від ерозії виявляється не в забрудненні гідросфери, а в зниженні біологічної продуктивності суші.

Внаслідок ерозії ґрунтів виробництво основних видів сільськогосподарської продукції рослинництва залишається нестабільним.

На змитих і дефльованих землях в середньому за рік недоодержують 28 млн ц зерна, 28,8 – цукрового буряка, 2,5 – соняшнику, 61,2 млн ц кормових одиниць і іншої продукції. Річний економічний збиток від усіх видів ерозії на Україні складає близько 4 млрд. грн. за приведеними витратами і більш 2 млрд. грн. за втратами умовно чистого доходу. Повний річний збиток у розрахунку на 1 га еродованих сільськогосподарських угідь у середньому по Україні складає: за приведеними витратами – понад 200 грн. і за умовно чистим доходом – близько 130 грн.

Особливо варто виділити екологічні збитки, що несуться ерозією. Хімічні сполуки, що входять до складу добрив і пестицидів, надходять у водойми з поверхневим і внутрішньопідґрунтовым стоком

як у розчинному вигляді, так і в нерозчинному з частками еродованого ґрунту, що приводить до підвищення концентрації забруднюючих інгредієнтів у водах рік і водоймах, спричиняє глибокі зміни структури і функціонування екосистем водойм. Нерівномірність і розосередженість по великій території надходження у водні джерела поверхневого стоку із сільськогосподарських угідь не дозволяють застосовувати промислові способи його очищення. У зв'язку з цим, охорона якості природних вод і зниження екологічного збитку – найважливіше завдання раціонального природокористування.

У даний час охорона водних об'єктів від забруднення агрохімікатами і продуктами ерозії ґрунтів здійснюється переважно шляхом заборон і обмежень, а також проведенням на сільськогосподарських угіддях спеціальних агротехнічних заходів. Однак вони не забезпечують надійного захисту водних об'єктів від забруднення. Агрохімікати і продукти ерозії ґрунтів значно впливають на якість води і водні організми. Забруднення відбувається в результаті водної ерозії і поверхневого змиву, а також вилужування агрохімікатів із ґрунту в ґрунтові води. Обсяги виносів залежать від доз і термінів застосування хімічних речовин, кількості атмосферних опадів, властивостей ґрунтів, рельєфу, вирощуваних сільськогосподарських культур, інтенсивності ерозійних процесів на водозборі.

Поверхневий стік – одне з основних джерел забруднення природних вод в усьому світі. У США, наприклад, ерозією ушкоджено більш 80 млн га, у результаті щорічно втрачається 3,2 млрд. т ґрунту. Для орних земель втрати складають 11, пасовищ – 4,5 т/га. У результаті змиву і розмиву ґрунтів у водні об'єкти надходить 64–90% усіх зважених речовин, 79% азоту, 53–76 % фосфору.

За даними досліджень, у Європі із сільськогосподарських угідь за рік виноситься 5–15 т/га азоту і 0,1–0,4 т/га фосфору. У Швейцарії понад 70% азоту і до 50% фосфору, що використовуються для удобрення полів, потрапляє у водойми. У Німеччині із поверхневим стоком із сільськогосподарських угідь у водойми щорічно потрапляє майже 266,8 тис. т азоту, що складає 35,3% загальної його кількості, яка надходить у водойми, фосфору у водойми надходить 9,7 тис. т. В Іспанії 44% водоймищ забруднено добривами. Те ж саме в Австралії, Великобританії, Індії, Швейцарії, Норвегії, Данії й інших країнах.

В Україні із сільськогосподарських земель у ріки і водойми потрапляє $\frac{2}{3}$ азоту і близько 90% фосфору, 10% усіх добрив, що поставляються сільському господарству. Хімічні сполуки, що входять у їхній склад, виносяться у вигляді розчинів і з частками еродованого

грунту. За даними Н.К. Шикули, концентрація водорозчинних форм азоту і фосфору у водах поверхневого стоку складає: азоту нітратного – 1,2–4,1 мг/л, азоту аміачного – 0,9–8,0, фосфору – 0,03–0,6 мг/л. Значні зміни в концентрацію біогенів у водах поверхневого стоку вносить вміст їх у твердому стоці: з урахуванням фосфору у твердому стоці концентрація його збільшується в 2–5 рази, азоту – на 0,02–0,25 мг/л. Дослідженнями ряду учених встановлено, що винос біогенів із твердим стоком досягає 140,7 кг/га, зокрема азоту – 10,7, фосфору – 16,6 і калію – 93,4 кг/га.

Крім добрив, серйозну погрозу забруднення природних водних джерел становлять пестициди. З усіх пестицидів, застосовуваних у США, у водойми потрапляє близько 5%; в Україні із богарних земель – до 1%, зі зрошуваних – 4% від внесеної кількості. У процесі міграції пестициди піддаються різним впливам, у результаті чого нерідко утворюються проміжні продукти (метаболіти), більш токсичні, ніж вихідні речовини. Пестициди накопичуються в мулі, водних організмах (планктоні, безхребетних, рибах та ін.). Отже, вони можуть широко поширюватися в природних ландшафтах, потрапляти в харчові продукти і заподіювати велику шкоду тваринному світові і здоров'ю людини.

3. Загальнодержавні та регіональні програми використання і охорони земель

Планування використання та охорона земель здійснюється через розроблення державної і регіональних програм використання та охорони земель, розроблення схем землеустрою, техніко-економічних обґрунтувань, які є складовими землеустрою.

Відповідно до Закону України "Про землеустрій" № 858–IV від 22 травня 2003 р. і Закону України "Про охорону земель" № 962 – IV від 19 червня 2003 р. основними видами робіт з планування раціонального використання і охорони земель є розроблення загальнодержавної і регіональних програм використання та охорони земель, а також Національної програми охорони родючості ґрунтів.

Сприятливі природно-ресурсні умови Україна має значною мірою завдяки ґрунтовому покриву, який більш як на 70% складається з чорноземів і лучно-чорноземних ґрунтів, що характеризуються високим рівнем родючості. Подібні до них за рівнем родючості слабоопідзолені.

Для України в цілому характерна компонентна структура

природно-ресурсного потенціалу, в якій частка потенціалу мінеральних ресурсів становить 28,3% сукупного потенціалу, водних ресурсів – 13,1%, земельних – 44,4%, лісових – 4,2%, тваринних – 0,5% і рекреаційних – 9,5%.

Основним завданням з планування й організації раціонального використання й охорони земель є: визначення довго- і короткострокової перспективи розвитку територій і раціонального використання земель усіх категорій незалежно від форм власності на землю і форм господарювання.

Одним із основних видів землевпорядної документації є загальнодержавні й регіональні програми використання і охорони земель.

Метою загальнодержавної та регіональної програм використання та охорони земель є проведення державної політики, спрямованої на збалансоване забезпечення потреб населення і галузей економіки у земельних ресурсах, раціонального використання та охорони земель, захисту їх від виснаження, деградації, забруднення, збереження ландшафтного і біологічного різноманіття та створення екологічно безпечних умов проживання населення і провадження господарської діяльності.

Основними стратегічними цілями таких програм є забезпечення пріоритету вимог екологічної безпеки у процесі використання земель, раціональне розміщення та оптимальне забезпечення земельними ресурсами виробничих сил, гармонійне поєднання господарської діяльності з охороною довкілля, захист ґрунтів від ерозії та створення на цій основі умов зростання обсягів виробництва сільськогосподарської продукції для зміцнення продовольчої безпеки країни.

Основними завданнями Загальнодержавної програми є організація ефективного та екологічно безпечного використання та охорони земель в цілому:

- 1) аналіз стану використання та охорони земель;
- 2) виявлення резервів земельних ресурсів, придатних для використання за цільовим призначенням у різних галузях економіки;
- 3) аналіз намірів і потреб використання земель, визначених у загальнодержавних програмах екологічного, науково-технічного, соціального, національно-культурного розвитку, охорони довкілля, інших програм, схемах розвитку галузей економіки;
- 4) перерозподіл земельного фонду України між галузями економіки, зважаючи на придатність земель для використання за цільовим призначенням.

Виконання Загальнодержавної програми визначається за два етапи.

На першому етапі (2006–2010) планується здійснити заходи щодо вдосконалення організаційного забезпечення раціонального використання та охорони земельних ресурсів на загальнодержавному рівні, розроблення схеми використання та охорони земель, розроблення та впровадження економічних механізмів землекористування, створення нормативно-правової і нормативно-технічної бази для виконання Програми в цілому, забезпечення припинення деградації ґрунтів на найбільш напружених територіях, започаткування геоботанічного обстеження сільськогосподарських угідь, а також організації проведення моніторингу стану виконання Програми.

На другому етапі (2011 – 2015) передбачається завершити здійснення всіх інших заходів, передбачених Програмою.

4. Природно-сільськогосподарське (ерозійне) районування земельного фонду

У складі земель України значну частину становлять землі сільськогосподарського призначення – найцінніші землі.

Успішне здійснення земельної реформи в аграрному секторі нерозривно пов'язане зі специфічним напрямом планування використання і охорони земель, тобто природно-сільськогосподарським районуванням їх.

Природно-сільськогосподарське районування земель – це поділ території з урахуванням природних умов та агробіологічних вимог сільськогосподарських культур. Воно дає уявлення про характер конкретних земель, особливості їх доцільного використання, продуктивність.

Основною одиницею природно-сільськогосподарського районування визначалася природно-сільськогосподарська зона. Вона характеризується певним балансом тепла і вологи, з яким пов'язувалися головні особливості ґрунтоутворення і мінерального живлення рослин.

На території України виділялося п'ять природно-сільськогосподарських зон та дві гірські області.

Матеріали природно-сільськогосподарського районування земель є основою для оцінювання земель і розроблення землевпорядної документації щодо їх використання та охорони.

Природно-сільськогосподарське районування земель дає можливість швидко, економічно і водночас досить повно оцінити потенційні можливості земельних ресурсів певної території.

Сільськогосподарські угіддя використовуються та охороняються відповідно до природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, ерозійного та інших видів районування.

За допомогою системи комплексного районування виокремлюють *природно-сільськогосподарські зони, провінції, округи*.

Природно-сільськогосподарська зона – основна одиниця природно-сільськогосподарського районування, що характеризується визначеним балансом тепла і вологи.

Природно-сільськогосподарська провінція – частина зони, що має специфічні особливості ґрунтового покриву, пов'язані з мікрокліматом усередині зон, з річним ходом його елементів.

Природно-сільськогосподарський округ – частина провінції, що характеризується добре вираженими геоморфологічними і гідрологічними особливостями, складом ґрунтоутворювальних порід, що переважають типом ґрунтоутворення, а також істотними особливостями макро- і мезоклімату.

Порядок здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, ерозійного та інших видів районування визначений Постановою Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель" № 681 від 26 травня 2004 р.

За результатами робіт з районування (зонування) земель складаються відповідні схеми (карти), на яких відображаються такі дані:

а) природно-сільськогосподарського районування – структура земельних (зокрема сільськогосподарських) угідь, ґрунтовий покрив, його якісний стан, наявність особливо цінних, а також деградованих і малопродуктивних ґрунтів, класифікаційні показники придатності земель для вирощування сільськогосподарських культур. Ці схеми (карти) використовують для визначення екологічно чистих зон виробництва сировини для харчування та отримання екологічно чистих харчових продуктів і продовольчої сировини;

б) еколого-економічного районування – ступінь перетворення природного середовища внаслідок антропогенного впливу, рівень використання (залучення) природних ресурсів, характеристика природно-ресурсного потенціалу, стійкості природного середовища до

антропогенного навантаження, рівня цього навантаження, несприятливі природно-антропогенні процеси та еколого-економічне оцінювання території;

в) протиерозійного районування – стан еродованості ґрунтів, інтенсивність ерозійних процесів, їх динаміка, природні та антропогенні передумови розвитку ерозії. На основі таких схем (карт) прогноуються процеси ерозії з метою визначення відповідних протиерозійних заходів;

г) екологічного районування – забруднення ґрунтів пестицидами, важкими металами, радіонуклідами тощо.

Районування (зонування) земель відбувається за такими критеріями:

- природно-сільськогосподарським – ступінь тепло- та вологозабезпеченості території, гідротермічний коефіцієнт, сума активних температур понад 10° С, склад і характеристика ґрунтів (частка еродованих, гігроморфних, засолених, підтоплених ґрунтів);

- еколого-економічним – рівень перетворення природного середовища, його стійкість до антропогенного навантаження та ступінь ураженості території негативними геологічними процесами;

- протиерозійним – інтенсивність ерозійних процесів, їхні причини, ступінь та динаміка еродованості ґрунтів, однотипність протиерозійних заходів;

- інших видів – кількісний вміст токсичних забруднювальних речовин (пестициди, важкі метали, радіонукліди тощо), мікроелементів та ступінь придатності ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур.

Схеми (карти) природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель розглядають науково-технічні ради центральних органів виконавчої влади з питань земельних ресурсів, охорони навколишнього середовища та аграрної політики і затверджують спільно ці органи.

5. Методичні рекомендації щодо здійснення ерозійного районування (зонування) земель

1. Загальні положення

1.1. Методичні рекомендації щодо здійснення ерозійного районування (зонування) земель України розроблено відповідно до статті 26 Закону України " Про охорону земель" та Постанови

Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 року № 681 "Про Порядок здійснення природно-сільськогосподарського, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель".

1.2. Ерозія ґрунтів є найсуттєвішим деградаційним процесом на території України, що погіршує стан довкілля, завдає значних економічних збитків, загрожує самому існуванню ґрунту як основному засобу сільськогосподарського виробництва і незамінному компоненту біосфери.

1.3. Необхідність ерозійного районування (зонування) земель (далі – районування) викликана великим розмаїттям природних умов України, що зумовлює диференціацію підходів до протиерозійного захисту земель, їхньої охорони та здійснення заходів щодо підвищення продуктивності еродованих земель. Доведено, що незадовільна ґрунтозахисна ефективність впроваджених протиерозійних заходів значною мірою пов'язана з обмеженістю диференціації комплексу цих заходів стосовно різноманітних природних умов.

1.4. Проведене районування буде основою для розробки схеми протиерозійних заходів на території України й використовуватиметься при розробці загальнодержавних і регіональних програм використання та охорони земель, екологічних і природоохоронних проектів тощо. Результати районування спрямовані на формування чіткої інвестиційної політики стосовно впровадження протиерозійних заходів.

1.5. За матеріалами районування встановлюватимуться вимоги щодо раціонального використання земель, визначення територій, які потребують особливого захисту від антропогенного впливу, регламентації необхідних видів екологічних обмежень у використанні еродованих земель і відновлення їхньої продуктивності. Це стане основою для розробки конкретних прийомів землеробства та схеми стаціонарних дослідів (полігонів) стосовно опрацювання протиерозійних заходів.

1.6. Методичні рекомендації визначають склад, зміст і послідовність здійснення районування.

1.7. Методичні рекомендації підготовлено з дотриманням вимог нормативно-правових і нормативно-технічних актів, що регулюють використання та охорону земель.

2. Наукові засади щодо здійснення районування земель

2.1. В основу наукових засад щодо здійснення районування земель покладено ступінь еродованості ґрунтів, інтенсивність ерозійних процесів, їхню динаміку, природні та антропогенні фактори ерозії ґрунтів. З урахуванням цих показників розробляють відповідні схеми (карти) районування і прогнозують процеси ерозії для обґрунтування необхідних протиерозійних заходів.

2.2. Районування передбачає узагальнення знань про фактори ерозії та їхню просторову диференціацію і є одним із методів комплексних ерозійних досліджень, результати якого враховують для забезпечення раціонального й збалансованого природокористування, а також при розробці протиерозійних заходів.

2.3. Одиницею виміру в умовах загальнодержавного рівня районування є територія адміністративного району, а регіонального – територія міської, селищної сільської ради. Фактори ерозії враховують через систему методик кількісних середньозважених показників для адміністративних таксонів, зокрема інтенсивності ерозійних процесів, їхньої динаміки, фактичної еродованості ґрунтів і прогнозу ерозійних процесів на різні сценарії використання земель.

3. Ознаки, покладені в основу районування земель і порядок їх визначення

3.1. Під ознаками, покладеними в основу районування земель, розуміють вибрані критерії, з урахуванням просторової неоднорідності яких відбувається поділ території України на частини.

3.2. Районування здійснюють, беручи до уваги природні та антропогенні фактори ерозії. Співвідношення дії цих двох груп факторів визначає початок і розвиток ерозійних процесів.

3.2.1. Природними факторами ерозії ґрунтів є:

кліматичні умови;

рельєф;

ґрунтовий покрив;

підстилаючі породи;

характер рослинного покриву та його протиерозійні

властивості.

3.2.2. Антропогенними факторами ерозії ґрунтів є:

розорювання схилівих земель;

вирубування лісів на схилах;

співвідношення площ просапних культур і багаторічних трав у сівозмінах.

3.3. Районування передбачає збір, аналіз та узагальнення інформації, що характеризує природні й антропогенні фактори, які визначають розвиток ерозійних процесів на території України.

3.4. Кліматичні характеристики території, що впливають на інтенсивність ерозії, поділяються на безпосередні та опосередковані. Безпосередніми характеристиками є: режим та інтенсивність опадів, товщина шару снігу й інтенсивність його танення, глибина промерзання ґрунту. Аналізують показники опадів (їхня кількість та інтенсивність, періоди і райони випадання ерозійно небезпечних опадів, висота снігового покриву та величина стоку) і вітрів (час прояву й райони дії ерозійно небезпечних вітрів). Опосередкована характеристика – це зміна ерозійної стійкості ґрунту.

3.5. Вплив рельєфу на ерозійні процеси визначають аналізом таких морфологічних показників, як крутість довжина та експозиція схилів, глибина і густина розчленування рельєфу, площа й форма водозборів. Розраховують середньозважену крутість і довжину схилів орних земель, середньозважену густоту долинно-балкової мережі.

3.6. Визначають фізико-механічні й хімічні властивості ґрунтів. Як характерну особливість водно-фізичних властивостей ґрунтів розглядають їхню водопроникність, яку враховують як непрямий показник стоку води по поверхні ґрунту і протиерозійної стійкості та змиву дрібнозему. Домінуючими агрофізичними параметрами, що визначають протиерозійну стійкість ґрунтів, є склад та якість структурних агрегатів (передусім, водопроникність), а також їх зв'язаність один з одним. Загальну оцінку ґрунтів здійснюють, виходячи з їхньої піддатливості процесам водної та вітрової ерозії.

3.7. Характер ґрунтоутворювальних і підстилаючих порід аналізують за їхнім генезисом та гранулометричним складом.

3.8. Антропогенні показники (характер сільськогосподарського використання земель, ступінь розораності й лісистості території, структура сільськогосподарських угідь і посівів, співвідношення площ просапних культур та багаторічних трав тощо) аналізують на основі даних статистичної звітності з обліку кількості земель і даних про врожайність сільськогосподарських культур.

3.9. Оцінку інтенсивності прояву та небезпеки водної ерозії проводять на основі гідромеханічної моделі ерозії в модифікації й за методикою С. Ю. Булигіна (Київ, 2004), вітрової ерозії (дефляції) – за методикою Національного наукового центру "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського" (Харків, 1999) (тільки для загальнодержавного рівня районування).

4. Послідовність здійснення районування земель

4.1. Районування земель здійснюють у три стадії:

- підготовчі роботи;
- складання схем, зокрема комп'ютерних, і карт районування різного масштабу (від 1:200 000 до 1:2 500 000);
- еколого-економічна характеристика одиниць районування.

4.2. На стадії підготовчих робіт проводять:

- а) збір та аналіз необхідної інформації щодо:
 - принципів, підходів і конкретних результатів видів природного районування: фізико-географічного, агрокліматичного, агрогрунтового, геоморфологічного, гідрогеологічного, ландшафтного тощо;
 - регіональних особливостей господарського використання земель, зокрема систем землеробства, структури посівних площ, продуктивності земель (родючості ґрунтів) та ін.;

б) розробку картографічної основи для Схеми (карти) районування земель.

4.3. На схемах (картах різного масштабу) відображають впорядковану систему таксономічних одиниць "зона – область – округ – район", що містить інформацію про фактичну еродованість ґрунтів, інтенсивність ерозійних процесів, їхню динаміку, природні та антропогенні передумови розвитку ерозії.

4.4. На основі аналізу облікових, статистичних і фондових матеріалів, показників розрахункової інтенсивності ерозійних процесів, вивчення наукових публікацій із питань ерозії ґрунтів, геоморфологічного та фізико-географічного районування, топографічних карт складають Схему (карту) районування земель.

4.5. Схему (карту) районування земель розробляють послідовно від найвищих таксономічних одиниць (ерозійних зон) до наступних таксонів (ерозійних областей, округів, районів). Для кожної таксономічної одиниці враховують притаманні їй поєднання природних умов і пов'язані з ними особливості розвитку ерозійних процесів, специфіку використання земель (особливо сільськогосподарських угідь) тощо.

4.6. Ерозійні зони виділяють на основі загальних втрат ґрунту від водної та вітрової ерозії. Територію, де розрахована інтенсивність ерозійних процесів нижча від допустимих втрат ґрунту (нижча від інтенсивності ґрунтоутворення), виокремлюють у Зону ерозійно безпечну, з локальним розвитком ерозійних процесів. Інші території, де інтенсивність ерозійних процесів перевищує допустимі втрати ґрунту (нижча від інтенсивності ґрунтоутворення), виділяють у Зону ерозійно небезпечну.

4.7. Зону, ерозійно небезпечну за переважанням чи поєднанням різних типів ерозії, поділяють на ерозійні області:

- переважного розвитку водної ерозії;
- сумісного розвитку водної та вітрової ерозій;
- переважного розвитку вітрової ерозії.

Критерієм для виокремлення ерозійних областей є географічне поширення водної та вітрової ерозій на території України.

4.8. Область переважного розвитку водної ерозії поділяють на ерозійні округи за основною природно-генетичною характеристикою злогового стоку й змиву – співвідношенням змиву при випаданні дощів (злив) і змиву при весняному сніготаненні. Виділяють два типи округів:

- переважного впливу дощового стоку;
- переважного впливу талого стоку.

Критерієм для виокремлення ерозійних округів є інтенсивність того чи іншого виду ерозії, що перевищує 50 відсотків у загальній інтенсивності ерозії.

4.9. Округ поділяють на ерозійні райони, які відповідають основному таксономічному рівню районування. Ерозійні райони виокремлюють за питомою вагою еродованих ґрунтів у структурі ґрунтового покриву території адміністративного району й просторово узгоджують із геоморфологічними районами. Назву ерозійних районів подають за їхнім географічним положенням.

4.10. Для ерозійних районів області переважного розвитку водної ерозії наводять показники, що характеризують фактичну еродованість ґрунтів (відсотків), збільшення фактичної еродованості ґрунтів за 35-річний період (відсотків), середньорічний змив ґрунту з орних земель (тонна на гектар), середньорічні втрати гумусу (тонна), морфометричні характеристики (густота та глибина долинно-балкової мережі, крутість схилів орних земель тощо) й антропогенне навантаження на агроландшафти (розораність, лісистість, співвідношення площ просапних культур і багаторічних трав та ін.).

4.11. Для ерозійних районів області переважного розвитку вітрової ерозії та області спільного розвитку водної й вітрової ерозій наводять середньорічні втрати ґрунту від вітрової ерозії (тонна на гектар), піддатливість ґрунтів вітровій ерозії (тонна на гектар за годину), кількість днів із пиловими бурями за рік, максимальну швидкість вітру при пилових бурях (метр за секунду).

4.12. Для ерозійних районів, які характеризуються поширенням процесів лінійної ерозії, додатково наводять ступінь ураженості ярами

(гектарів на квадратний кілометр).

4.13. Для ерозійних районів, де спостерігається відмінність суттєвих показників, що впливають на розвиток ерозійних процесів, додатково виокремлюють підрайони.

4.14. У мережах ерозійних районів визначають площі категорій еродованих земель згідно з Методичними вказівками по складанню картограм протиерозійних заходів до районних карт ґрунтів.

4.15. Схему ерозійного районування подають у вигляді:

I – зона ерозійно безпечна з локальним розвитком ерозійних процесів;

II – зона ерозійно небезпечна:

IIА – область переважного розвитку водної ерозії;

IIАа – округ переважного впливу дощового стоку; ерозійні райони;

IIБ – область сумісного розвитку водної та вітрової ерозії; ерозійні райони;

IIВ – область переважного розвитку вітрової ерозії; ерозійні райони.

5. Еколого-економічна характеристика одиниць районування та обґрунтування протиерозійних заходів.

5.1. Еколого-економічна характеристика одиниць районування ґрунтується на визначенні природних умов і об'єктивних особливостей сільськогосподарського виробництва, зумовлених екологічними факторами. Для кожного територіального таксона районування визначають таку характеристику:

5.1.1. Клімат (середньобагаторічні показники):

а) розподіл опадів за місяцями та за рік;

б) мінімальні й максимальні суми річних опадів;

в) середньорічна температура повітря;

г) сума активних температур (понад +10°C);

ґ) гідротермічний коефіцієнт за Селяніновим (ГТК);

д) тривалість вегетаційного періоду;

е) запаси продуктивної вологи у ґрунті на початок вегетаційного періоду;

є) кількість днів із суховіями;

ж) сніговий покрив;

з) інтенсивність сніготанення.

5.1.2. Геоморфологія і гідрологія:

а) належність території до відповідних геоморфологічних регіонів та їхні характерні особливості;

б) основні типи рельєфу та їхнє співвідношення, глибина і густота розчленування, кругість і довжина схилів, площа та форма водозаборів;

в) поверхневі води (річкова мережа);

г) ґрунтові води (глибина залягання за елементами рельєфу).

5.1.3. Ґрунтовий покрив:

а) переважні агро виробничі групи ґрунтів;

б) характеристика ґрунтів щодо їхньої протиерозійної стійкості;

в) поширення еродованих ґрунтів різного ступеня у складі сільськогосподарських угідь (зокрема орних);

г) дефльованість (із зазначенням ступеня, питомої ваги в складі угідь).

5.1.4. Співвідношення земельних угідь:

а) загальна площа земельних угідь;

б) загальна площа сільськогосподарських угідь:

ріллі (зокрема розораність, питома вага площ, зайнятих травами, просапними культурами і культурами звичайної рядкової сівби); багаторічних насаджень; сіножатей; пасовищ;

в) лісистість, зокрема площа лісосмуг (відсотків);

г) оптимізована структура земельних угідь.

5.2. Моделі протиерозійного впорядкування агроландшафтів розробляють на основі визначення протиерозійних заходів, що забезпечують захист ґрунтів від ерозії в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах ерозійного району.

5.3. Головне завдання протиерозійних заходів полягає у зведенні до мінімуму або припиненні ерозійних процесів, створенні умов для розширеного відновлення родючості еродованих ґрунтів, а також у поверненні до господарського використання земель, які вже пошкоджені різними типами і видами ерозії. Основними протиерозійними заходами є: землеустрій із протиерозійною організацією території; спеціалізація сільськогосподарського виробництва з урахуванням умов прояву водної та вітрової ерозій; регулювання поверхневого стоку агротехнічними, лісомеліоративними і гідротехнічними заходами.

5.4. Особлива увага повинна приділятися висвітленню перспектив розробки, експериментальної перевірки й впровадження науково обґрунтованих зональних систем землеробства, що забезпечують: максимально повне використання літніх і зимових опадів для вирощування сільськогосподарських культур; підвищення

родючості ґрунтів.

5.5. Комплекс протиерозійних заходів здійснюють для орних угідь, багаторічних насаджень, пасовищ та сіножатей, а також для земель, які не використовують у сільському господарстві.

6. Завдання і значення протиерозійної організації території сільськогосподарських підприємств

В Україні в останні роки проведено протиерозійні заходи в значних обсягах. Але робилося це безсистемно, без органічного ув'язування їх один із одним, з умовами рельєфу ґрунтів, спеціалізації господарств тощо, тому ефективність їх низька. Комплекс протиерозійних заходів слід проектувати на розрахунковій основі, починаючи від вододілу і найдешевших заходів, які швидко окупляться. Тільки так можна успішно відрегулювати стік поверхневих вод, зменшити швидкість вітру в приземному шарі і, отже, припинити ерозійні процеси.

Головним завданням протиерозійної організації території – каркасу протиерозійного комплексу – є раціональне розміщення складових комплексу з органічним їх ув'язуванням між собою, з природними умовами і характером використання кожної конкретної земельної ділянки. Протиерозійну організацію території здійснюють у такій послідовності:

- розподіл земельних фондів за інтенсивністю використання;
- розміщення водорегулювальних смуг, посилених канавами і валом-дорогою, на межах переходу одного фонду в інший;
- організація сівозмін на виділених фондах;
- розміщення полів сівозмін, лісосмуг між полями та всередині них, робочих ділянок усередині полів, мережі польових доріг та польових станів.

При розробці проектів внутрігосподарського землеустрою з комплексом протиерозійних заходів слід врахувати:

1. Спеціалізацію господарства і перспективу розвитку структури посівних площ. Якщо в господарствах наявна значна кількість еродованих ґрунтів, доцільно зменшити площі просапних культур з тим, щоб площу, що залишилася, можна було використати у раціональних сівозмінах на незмитих і слабозмитих ґрунтах. У господарствах з незначною кількістю еродованих ґрунтів частку просапних культур бажано збільшити.

2. *Визначення лінійних рубежів.* Межі господарств, полів, робочих ділянок, лісосмуги слід встановлювати переважно по вододільних лініях або впоперек схилу за напрямом основних горизонталей, що дасть змогу уникнути концентрації поверхневого стоку води і створити передумови для успішного обробітку ґрунту та сівби культур упоперек схилу. У районах із сильно вираженою вітровою ерозією на рівнинних ділянках і схилах крутизною до 1 лінійні рубежі слід визначити переважно впоперек панівних ерозійно небезпечних вітрів.

3. *Раціональний склад і розподіл земельних угідь, їх використання, типи, кількість і розмір сівозмін, внесення підвищених норм добрив.*

4. *Раціональне використання сильно еродованих ґрунтів (відведення їх під постійне залуження, заліснення, багаторічні насадження, докорінне і поверхнєве поліпшення природних кормових угідь).*

5. *Раціональне проектування полів сівозмін з їх внутрішньопольовою організацією.*

6. *Органічне ув'язування всіх елементів протиерозійного комплексу на основі гідрологічних розрахунків.*

В Україні на сьогодні запроєктовані, реалізуються і відпрацьовуються у виробництві різні моделі контурно-меліоративних заходів.

1. ПРОТИЕРОЗІЙНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ

1.1. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВЧИХ РОБІТ У ЗЕМЛЕУСТРОЇ В УМОВАХ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ

1.1.1. Землепорядні вишукування на території господарства

Проектові протиерозійної організації території передують землепорядні вишукування, у процесі яких вивчаються умови проектування комплексу протиерозійних заходів (ПЕЗ), також вихідні дані.

Вишукування при протиерозійній організації території мають свої особливості і виконуються в камеральних і польових умовах.

У камеральних умовах повинні бути зібрані, перевірені, систематизовані і вивчені всі матеріали, що характеризують природні, економічні й організаційно-господарські умови господарства:

- дані про клімат: температурний режим, атмосферні опади, їхня кількість, періодичність і інтенсивність випадання, напрямок і повторюваність шкідливих вітрів;

- проект попереднього внутрішньогосподарського землевпорядкування і стан його освоєння;

- матеріали нової зйомки або коректування зйомок попередніх років, топографічні й оперативні карти;

- картограма агровиробничих груп ґрунтів, рекомендації з їхнього використання і поліпшення, а також характеристика ґрунтового покриву за механічним складом, водопроникністю і водостійкістю ґрунтових агрегатів, гумусним обрієм і вмістом гумусу в кожній ґрунтовій різниці; текстові і графічні матеріали геоботанічного обстеження кормових угідь, меліоративного й іншого обстежень, проведених на території сільськогосподарського підприємства;

- матеріали економічної оцінки земель, бонітування ґрунтів і інші земельно-кадастрові дані;

- матеріали схеми землевпорядкування (протиерозійних заходів) та інших передпроектних розробок;

- матеріали меліоративних та іригаційних систем на території господарства;

- дані, що характеризують сучасний економічний стан господарства; розміри виробничих підрозділів, стан сільськогосподарського виробництва, спеціалізація господарства і його виробничих підрозділів, склад і структура валової продукції, структури посівних площ і врожайність сільськогосподарських культур, сівозміни, динаміка поголів'я худоби і птиці, забезпеченість худоби кормами, продуктивність худоби і птиці, структура стада й ін.;

- дані перспективного плану розвитку господарства;

- дані про розміщення посівів сільськогосподарських культур за останніх два роки;

- причини і фактори ерозії ґрунтів на території господарства, масштабність, інтенсивність і ерозійна небезпека їхнього прояву;

- оцінка існуючого використання і устрою земель у господарстві: структура земельних угідь, розміщення лінійних рубежів і їхній вплив на ерозійні процеси, можливість їхнього використання в новому протиерозійному комплексі;

- види, обсяг існуючих протиерозійних заходів, технології оброблення сільськогосподарських культур і їх ґрунтозахисна ефективність, недоліки в здійсненні заходів.

У районах ерозії ґрунтів планово-картографічний матеріал повинен бути складений у масштабі 1:10000, а в господарствах з великою порізанистю території ярами і балками і сильно вираженим рельєфом місцевості – в більшому масштабі. Для проектування гідротехнічних споруд виготовляється планово-топографічна основа в масштабі 1:2000; 1:1000 і навіть 1:500.

У польових умовах вивчається територія господарства з метою встановлення фактичного стану угідь, виявлення резервів підвищення ефективності використання земель і припустимої інтенсивності використання в протиерозійному відношенні, а також першочергового розміщення протиерозійних заходів на території господарства.

Польове обстеження території в кожному господарстві проводиться комісією в складі землевпорядника, агронома, лісомеліоратора, гідротехніка, ґрунтознавця і фахівців господарства.

У натурі обстежуються всі землі господарства. У процесі польового обстеження встановлюються в натурі і схематично наносяться на креслення:

- межі виробничих підрозділів;
- межі сівозмінних масивів з врахуванням ґрунтового покриву, рельєфу місцевості і еродованості території;
- землі, придатні до освоєння після проведення меліоративних або культуртехнічних заходів;
- місця, де необхідно створити балкові і водорегулювальні лісосмуги, провести суцільне заліснення і побудувати протиерозійні гідротехнічні споруди, тераси, провести виположування і засипання ярів з відповідними заходами щодо запобігання розмиву, створити ілофільтри, мікролимани по балках, протиерозійні ставки й інші споруди.

Крім того показуються ділянки:

- на яких необхідно провести корінне або поверхнєве поліпшення природних кормів, угідь і культуртехнічні роботи;
- порослі рідколіссям, які пропонуються після освоєння для використання в сільськогосподарські угіддя або заліснення;
- порушені гірничим добуванням, будівельними і дослідницькими роботами з метою їхньої рекультивації;
- для створення культурних пасовищ, розміщення нових і трансформації існуючих багаторічних насаджень, господарських дворів і

тваринницьких ферм відповідно до перспективного плану розвитку господарства;

- лінійних рубежів, що не здійснюють водозатримуючої або водонаправляючої дії і підлягають зміні положення з метою ліквідації як вогнищ ерозії;

- внутрішньогосподарських доріг, що потрібно зміцнити твердим покриттям або побудувати водопропускні споруди, а також тих, котрі підлягають негайній реконструкції;

- з природними й антропогенними ландшафтами, що вимагають спеціальних режимів експлуатації, а також заповідної і обособленої місцевості, зі спеціальним режимом експлуатації;

- що вимагають особливої уваги при розробці природоохоронних заходів.

Обстеженню підлягають усі яри, існуючі гідротехнічні споруди, захисні лісові насадження, джерела польового і пасовищного водопостачання, зрошувальні й осушувальні системи, господарські двори і тваринницькі ферми. Під час польових обстежень даються рекомендації з використання і поліпшення кожної ділянки.

Крім комплексу спеціальних заходів для захисту ґрунтів від ерозії при розробці системи ведення господарства можуть плануватися і здійснюватися профілактичні і природоохоронні заходи з метою збереження ландшафтів: заборона оранки землі, випасу худоби і вирубки лісу на особливо небезпечних в ерозійному відношенні ділянках; впровадження регульованого випасу худоби, створення водоохоронних зон і прируслових смуг, дотримання режиму їхнього використання й ін.

Для надійного захисту ґрунтів від ерозії проєктовані заходи повинні охоплювати усі ланки сільськогосподарського виробництва. Протиерозійні заходи в першу чергу повинні попереджати або регулювати поверхневий стік – безпосередню причину ерозії. Оскільки стік формується з вододілу, то, отже, і захист ґрунтів від ерозії треба починати від вододілу до підніжжя схилу. Тому, що територія землекористування сільськогосподарського підприємства розташована в основному в межах декількох первинних водозборів, розробку проєкту протиерозійної організації території необхідно виконувати в межах господарства, враховуючи особливості окремих водозборів.

У польовий підготовчий період проводиться обстеження територій господарств, що дозволяє вивчити в натурі стан використання земель, еродованість і ерозійну небезпеку території, стан протиерозійних споруд і заходів, можливості застосування

пропонованих науково-дослідними організаціями протиерозійних заходів з врахуванням конкретних умов кожного господарства.

Для проведення польового обстеження створюється комісія, куди крім проектувальників входять фахівці господарств і району. Відзначені при польовому обстеженні ділянки додатково обстежуються галузевими фахівцями.

Результати польових обстежень оформляються актом, до якого додаються графічні матеріали і додаткові схеми.

1.1.2. Причини виникнення і розвитку осередків ерозії

Кожен осередок ерозії має безпосередні причини свого виникнення і розвитку. Розробка протиерозійних заходів не може бути ефективною без встановлення конкретних причин ерозії. Усунення цих причин веде до затухання осередків ерозії. Причини виникнення осередків ерозії можуть бути *природними й антропогенними*. Однак природні причини розвитку ерозії, як правило, не призводять до утворення осередків ерозії та еродованих ґрунтів. Останні формуються лише при накладанні на природні антропогенних чинників ерозії.

До природних чинників утворення осередків ерозії належать такі.

Рельєф місцевості. Цей чинник впливає на розподіл опадів. Чим крупніші форми рельєфу, тим більша небезпека прояву ерозії. Ерозійна енергія рельєфу залежить від глибини місцевого базису ерозії.

Форма поверхні схилів. Визначається двома основними профілями схилів: поздовжнім і поперечним. Є такі форми поздовжніх та поперечних профілів: а) опуклий; б) увігнутий; в) прямий.

Експозиція схилів. Впливає на інтенсивність ерозії через перерозподіл тепла та опадів, які, в свою чергу, впливають на ґрунтозахисну ефективність рослинності. Схили південних експозицій прогріваються сильніше. На них швидко протікає весняне сніготанення, що підсилює ерозію. Підвищена температура влітку погіршує умови росту і розвитку рослин, що також збільшує інтенсивність ерозії.

Щорічно повторюване підсилення (на південних) і гальмування (на північних експозиціях схилів) ерозії приводить до утворення відповідного поздовжнього профілю схилів. Південні схили, звичайно, більш стрімкі і мають поздовжньо-пряму або поздовжньо-увігнуту форму.

Кругість схилів. Впливає на інтенсивність ерозії через підвищення швидкості стікання води. Залежність між кругістю схилів та інтенсивністю ерозії носить експоненційний характер, до того ж показник стікання, як правило, перевищує одиницю.

Стрімкість схилів – один з найістотніших чинників виникнення і розвитку осередків ерозії. Вона не лише обумовлює площинний змив, а й сприяє утворенню великих промивин, непрохідних для сільськогосподарських машин та знарядь, а також є причиною утворення та росту ярів.

Протиерозійна стійкість ґрунтів. Найбільш стійкими до змиву й розмиву є чорноземи типові і звичайні середньо- та важкосуглинкові, що утворилися на лесах і лесоподібних суглинках. Менш стійкими є чорноземи на елювії карбонатних порід, дерново-підзолисті та сірі опідзолені ґрунти, що сформувалися на грубопилуватих легкосуглинкових лесах. Коефіцієнт протиерозійної стійкості суглинкових і глинистих ґрунтів прямо пропорційний гранулометричному коефіцієнту структурності цих ґрунтів і обернено пропорційний їх чиннику дисперсності.

Розміри природних водозборів. Величина стоку – одна з визначальних умов інтенсивного змиву та розмиву ґрунту – залежить від площі водозбору. Чим вона більша, тим більше накопичується стоку і тим інтенсивніше проявляється ерозія. Величина природних водозборів залежить від рельєфу і міри розчленованості території гідрографічною мережею. Ерозійна енергія рельєфу прямо пропорційна висоті місцевого базису ерозії та обернено пропорційна площі водозбору.

Зливовий характер опадів. Інтенсивність ерозії за однакових умов прямо пропорційна інтенсивності та тривалості (ерозійному індексу) дощу.

Запаси води в снігу. Сніговий покрив на підвищених ділянках місцевості нагромаджує енергетичну силу, яка при сніготаненні спричинює руйнування ґрунтового покриву. Чим вище інтенсивність сніготанення, тим вища потенційна небезпека руйнування ґрунтів внаслідок ерозії.

Швидкість весняного сніготанення. Може сприяти реалізації потенційної небезпеки руйнування ґрунтів внаслідок ерозії за умов глибокого шару снігового покриву. Ця швидкість визначається темпами наростання плюсових температур. При високому темпі стік і ерозійне руйнування ґрунтового покриву можуть бути дуже істотними.

Антропогенні чинники виникнення і розвитку осередків ерозії за ступенем впливу на неї можна розташувати в такому порядку.

Велика довжина поля вздовж схилу. Сприяє накопиченню великої маси води під час весняного сніготанення та випадання злив, концентруванню цієї води у потоки і виникненню на ділянках нижчих частин схилів суцільного стрічкового змиву й лінійних розмивів різної глибини. Цей чинник призводить також до утворення западинного мікрорельєфу. Особливу небезпеку таке явище становить на ріллі, чистих парах, посівах просапних культур. Велика довжина поля вздовж схилу є причиною обробітку ґрунту вздовж схилу, а це ще більше підсилює ерозію.

Визначені розміри штучних водозборів. На відміну від природних водозборів, розміри яких визначаються рельєфом, штучні водозбори, крім того, залежать і від організації території, напряму обробітку ґрунту, розміщення доріг, меж полів, лісосмуг, умов сніговідкладення та ін. Розмір штучних водозборів може бути значно більшим, ніж природних. Такі водозбори збирають багато стоку і підсилюють ерозію.

Неправильне розміщення рубежів – елементів організації території. Межі полів сівозмін, робочих ділянок ріллі та інших угідь, а також дороги, лісосмуги й інші види лінійних елементів організації території при їх розміщенні без урахування рельєфу є однією з основних причин сучасної ерозії. Це явище може підсилюватись через те, що при організації території не завжди і не повною мірою можна врахувати ґрунтозахисні вимоги. Внаслідок цього створюються умови для утворення штучних водозборів, які за площею у багато разів перевищують середні природні водозбори, що живлять окремі осередки ерозії. Таке явище може спричинювати всі види водної ерозії: від змиву до розмиву.

Неправильний напрямок обробітку ґрунту. Обробіток ґрунту вздовж схилу в 3–4 рази підвищує інтенсивність ерозійних процесів у порівнянні з обробітком впоперек схилу. Особливо велика небезпека від цього буває на ріллі, чорних парах, під просапними культурами, в садах і на виноградниках. Неправильний напрямок обробітку ґрунту нерідко обумовлений нераціональним внутрішньогосподарським землевпорядкуванням.

Застосування обробітку ґрунту з обертанням скиби. Обертання скиби позбавляє ґрунт захисного рослинного покриву, рослинних решток, які захищають структуру ґрунту від руйнівних ударів дощових крапель. Мульча із рослинних решток перешкоджає утворенню

грунтової кірки, зменшує швидкість стікання талих і дощових вод, що ослаблює ерозію. Перехід до обробітку ґрунту без обертання скиби у 2–4 рази зменшує змив ґрунту.

Перевантаження просапними культурами ділянок, що розташовані на крутосхилах. Часті розпушування ґрунту в міжряддях просапних культур та слабка захисна дія рослин спричинюють інтенсивний прояв ерозійних процесів.

Формування мікрозападин на поверхні схилів. У природних біогеоценозах таких процесів не існує. Вони пов'язані з господарською діяльністю людини. Формування западин на поверхні схилу обумовлює концентрування стоку та прояв ерозійних процесів, характерних для поперечно-увігнутих схилів. Особливо значної інтенсивності ерозія досягає при наявності впадин на поздовжньо-опуклих схилах. По берегах западин формуються середньо- та сильноеродовані ґрунти через підсилення змиву зсувом ґрунту в бік западин під час його обробітку. По дну западин нерідко утворюються великі донні розмиви.

Велике скупчення снігу поблизу природних і штучних перешкод і в зниженнях. Полезахисні лісосмуги, огорожі, щити, підвітряні схили збирають біля себе великі кучугури снігу. Запізніле танення цього снігу, а також надходження талих вод на відталі схили є важливою причиною виникнення осередків інтенсивної ерозії. Вищезгадані чинники виникнення і розвитку осередків ерозії можуть охоплювати дане поле, а також поширюватись на сусідні поля, що впливає на розвиток ерозії на даному полі.

Таке ж становище може скластися і відносно окремих господарств. Нерідко чинники виникнення ерозійних процесів трапляються на території сусіднього господарства, що розташоване вище по схилу. Осередки ерозії можуть бути обумовлені відразу кількома причинами. Наприклад, істотна протяжність поля вздовж схилу при значній стрімкості цього схилу може призвести до сильного руйнування ґрунту під час весняного сніготанення або випадання злив.

1.1.3. Підготовчі роботи

Підготовчі роботи включають також підбір, вивчення та аналіз інших дослідницьких матеріалів (ґрунтово-ерозійних, геоботанічних, меліоративних, агрогосподарських та ін.). При цьому вивчаються наступні матеріали:

- генеральна схема протиерозійних заходів країни, області;
- відомості про ерозію, види і форми її прояву за 10–15 років,

про збиток, що наносить ерозія;

➤ застосований господарствами зони комплекс протиерозійних заходів та його ефективність;

➤ періодичність та час прояву ерозії, її форми та ареал, рекомендації науково-дослідницьких установ, місцевих дослідних станцій з боротьби з ерозією;

➤ досвід передових господарств з боротьби з ерозією.

Особливістю підготовчих робіт у районах водної ерозії ґрунтів є складання карти категорій ерозійно небезпечних земель (рис. 1.1), яка служить основою для розробки проектів внутрігосподарського землеустрою з комплексом протиерозійних заходів.

Для характеристики рельєфу складається карта крутості схилів. На ній показуються землі, розташовані на різних за крутістю схилів (рис. 1.2).

У процесі підготовчих робіт необхідно вивчити фізико-хімічні властивості ґрунтів (рис. 1.3). Під дією ерозійних процесів відбувається зміна механічного складу ґрунту. За ступенем змитості ґрунти підрозділяються на слабо-, середньо- і сильнозмиті (рис. 1.4).

Карту категорії ерозійно небезпечних земель складають за результатами польових і камеральних обстежень (рис. 1.5).

При її складанні враховують всі фактори ерозії ґрунтів, основні з яких такі: крутизна схилу, його довжина, форма і експозиція, тип і механічний склад ґрунту, степінь еродованості, характер рослинності та ін.

За збільшенням крутизни схилу розраховують швидкість стікаючої води, а від довжини схилу залежить її маса. Дані про ухили беруть із карти крутизни схилів. Між крутизною і довжиною схилу існує взаємозв'язок.

Стік талої і дощової води наростає по мірі збільшення крутизни і протяжності схилу. Змив ґрунту поширюється значно швидше із збільшенням крутизни або довжини схилу і особливо при одночасному їх збільшенні. Тому характеристика земель за довжиною лінії стоку має велике значення.

Лінія стоку – це шлях води від водорозділу по лінії найбільшого падіння схилу. Для цього від водорозділу визначають напрямок стоку до тальвегів викресленням лінії, перпендикулярно до всіх пересічних горизонталей.

Картограму категорії ерозійної небезпеки земель складають на копії плану землекористування в масштабі 1 : 10 000 із січенням рельєфу місцевості горизонталями через 2,5, а у виключному

випадку – через 5 м. На топографічний план наносять водорозділи і тальвеги.

Виділені границі категорії земель з'єднують плавними лініями. Територія кожної категорії замальовується своїм кольором (від слабого до темного тону). Якщо в межах землекористування знаходиться тільки частина схилу, то необхідно за наявними картографічними матеріалами визначити загальну довжину схилу, з урахуванням якої розраховується змив ґрунту в межах влаштованого землекористування.

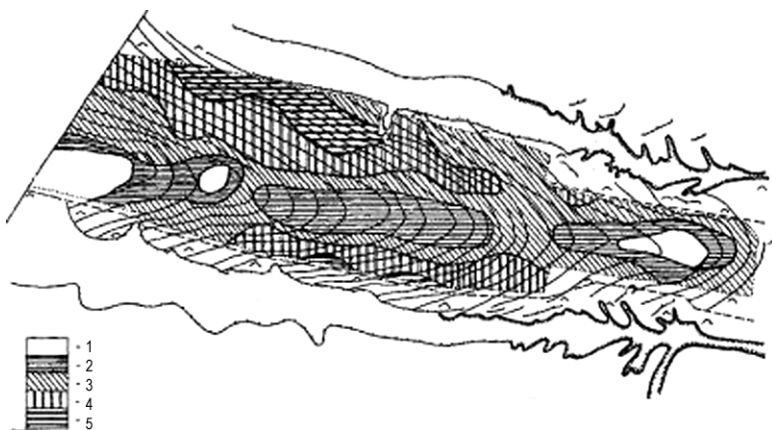


Рис. 1.1. Карта категорій ерозійно небезпечних земель:
1–5 категорії ерозійно небезпечних земель

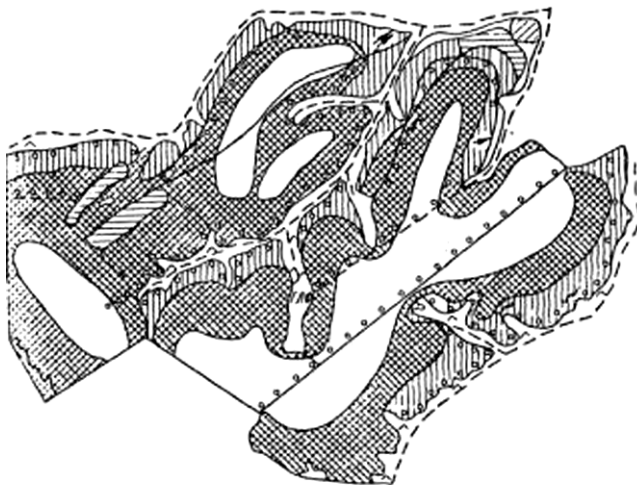


Рис. 1.2. Карта крутизни схилів орного масиву

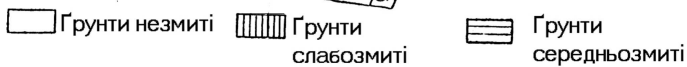
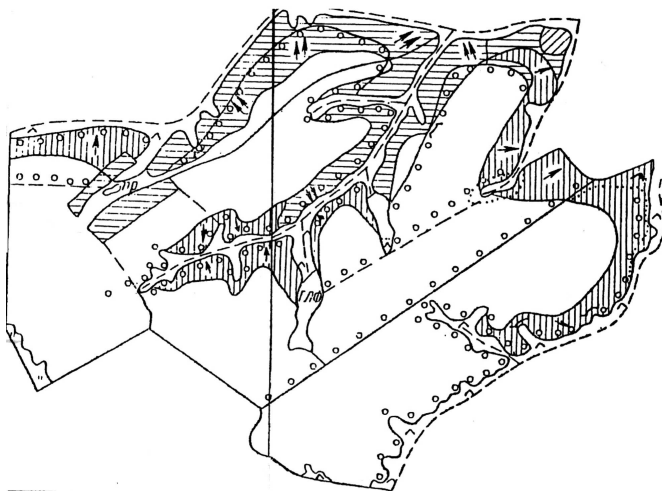


Рис. 1.3. Ґрунтова карта

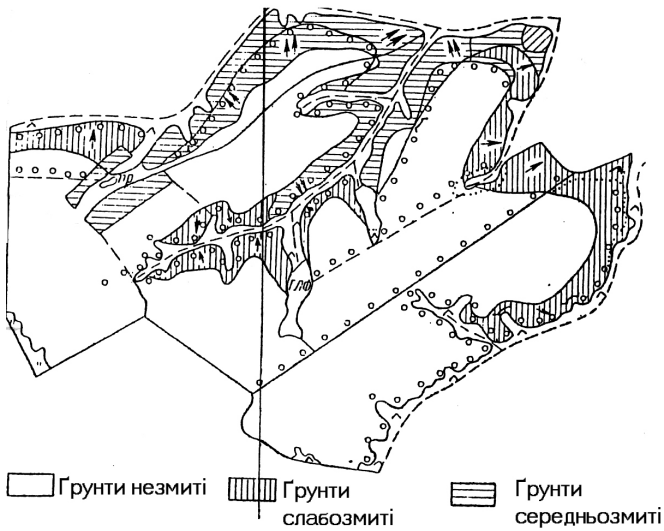


Рис. 1.4. Карта еродованості ґрунтів

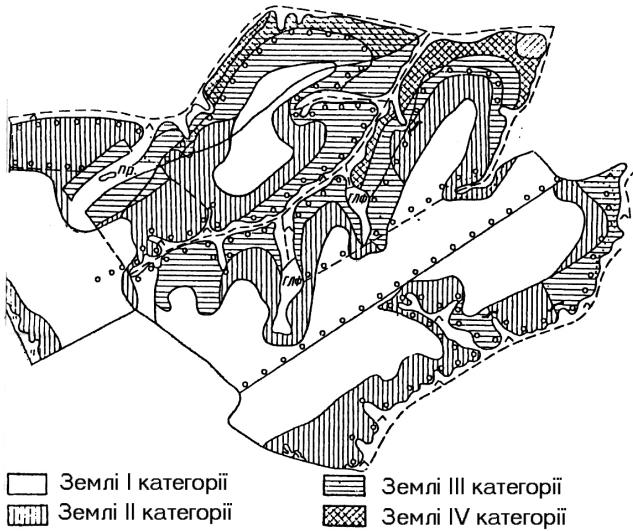


Рис. 1.5. Карта категорій земель

При підготовчих роботах вивчаються:

➤ існуюча організаційно-господарська структура, господарська і внутрішньогосподарська спеціалізація і їхня відповідність якісному складові угідь і вимогам захисту ґрунтів від ерозії;

➤ розміщення меж господарств і виробничих підрозділів;

➤ існуюче використання земель у господарстві;

➤ наявність захисних лісових насаджень і протиерозійних гідротехнічних споруд і їхня ефективність;

➤ структура посівних площ;

➤ організація території в господарстві і її протиерозійна роль;

➤ застосовувані агротехнічні заходи.

У процесі підготовчих робіт на кожній категорії ерозійно небезпечних земель планують попередню систему організаційно-господарських, агротехнічних, меліоративних і гідротехнічних протиерозійних заходів, які встановлюють при розробці проекту внутрігосподарського землеустрою.

1.1.4. Аналіз причин і оцінка факторів ерозії ґрунтів

На рівень використання земель впливають природні умови. При його оцінці визначають структуру земельних угідь, структуру посівних площ, досягнуту врожайність сільськогосподарських культур і їх відповідність тим умовам, в яких вони знаходяться.

На сьогоднішній день нема господарства, в якому була б правильна впорядкованість території. Вона може і існувати, як результат освоєння проекту минулих років, але фактичний рівень використання земель в господарстві у більшості випадків не відповідає проекту.

Тому при аналізі рівня складеного використання і влаштування земель в господарстві необхідно вивчити розміщення елементів проекту по відношенню до рельєфу місцевості, оцінити їх і встановити, які повинні бути проведені в першу і останню чергу.

На рівень використання земель значно впливає рельєф місцевості. Оскільки елементи рельєфу є постійними стійкими ознаками території, то вони повинні бути всебічно вивчені.

У нашій країні нині застосовують класифікацію, згідно з якою поділяють за ступенем інтенсивності прояву на них ерозійних процесів з одночасним поділом на категорії за сільськогосподарським використанням і видами протиерозійних заходів.

Класифікація земель за ступенем еродованості включає три групи їх (А,Б,В) і дев'ять категорій.

А. Землі, які придатні для інтенсивного використання в землеробстві.

I категорія. Землі, які не підлягають водній ерозії (незмиті ґрунти), розміщені на водороздільних і приводороздільних схилах крутизною до 1°. Довжина лінії стоку складає 300–400 м. Потенційна інтенсивність змиву ґрунту не перевищує 5 т/га в рік.

II категорія. Землі, які підлягають слабкій ерозії (незмиті і слабозмиті ґрунти). Верхні пологі ділянки схилів крутизною до 3°. Довжина лінії стоку не перевищує 400–600 м. Потенційна інтенсивність змиву ґрунту – 6–10 т/га в рік. Потенційна інтенсивність змиву ґрунту не перевищує 6–10 т/га в рік.

III категорія. Землі, які підлягають водній ерозії (слабозмиті і середньозмиті ґрунти). Середні і частково верхні частини схилів крутизною до 5°. Довжина лінії стоку – 600–800 м. Потенційна інтенсивність змиву ґрунту – 11–30 т/га в рік.

Б. Землі, які придатні для обмеженого обробітку, непридатні для вирощування просапних культур.

IV категорія. Землі, які підлягають сильній ерозії (середньо- і сильнозмиті ґрунти). Середні і частково нижні частини схилів крутизною до 8°. Довжина лінії стоку не перевищує 800–1000 м. Потенційна інтенсивність змиву ґрунту – 31–50 т/га в рік.

V категорія. Землі, які сильно підлягають ерозії (сильнозмиті ґрунти). Нижні, які примикають до бровок балок, частини схилів крутизною до 8–10°. Довжина лінії стоку – більше 1000 м. Потенційна інтенсивність змиву ґрунту – вище 51 т/га в рік.

В. Землі, непридатні для обробітку.

VI категорія. Землі балок, верхні їх частини, що примикають до ріллі, з крутизною схилів 10–15°. Довжина лінії стоку – 1000–1500 м. Травостій прорізаний, зустрічаються промоїни. Інтенсивність змиву ґрунту при оранці може досягати 100–150 т/га в рік.

VII категорія. Землі нижчих частин схилів балок з крутизною 15–17°. Довжина лінії стоку – 1500–2000 м. Потенційна інтенсивність змиву ґрунту при оранці може досягати 150–200 т/га в рік і більше. В цю категорію земель також включені днища балок, які є місцем виносу дрібнозему із всієї водозабірної площі.

Г. Землі, непридатні для використання під сільськогосподарські угіддя.

VIII категорія. Балкові схили, які розрізані частими промоїнами, крутизною більше 8–10°, розміщені між ярами глибиною більше 10 м, відстань між ярами глибиною більше 10 м не перевищує

150–200 м. Вузькі (менше 200–250 м) балки з дуже крутими (більше 17–20°) схилами, їх днища є місцем стоку талої і дощової води і підлягають розмиву.

IX категорія. Яри, які не підлягають виположуванню, виходи крейди, галечника, кам'яні осипи, піски та ін.

Категорію ерозійно небезпечних земель встановлюють з урахуванням вищевикладених умов за видами угідь і в об'ємі окремих масивів або контурів.

Контрольні запитання

1. Які роботи відносяться до камеральних землевпорядних вишукувань?
2. Зміст польового обстеження.
3. Природні чинники утворення осередків ерозії.
4. Антропогенні чинники утворення ерозії.
5. Класифікація земель за ступенем еродованості.
6. Що вивчають під час підготовчих робіт?
7. Зміст підготовчих робіт.
8. Складання картограми крутизни схилів еродованості.

1.2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ І СПОСОБИ ЗАХИСТУ ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ

1.2.1. Закономірності розвитку ерозійних процесів і поширення еродованих ґрунтів

Ерозія ґрунтів – це відокремлення і переміщення верхніх найродючіших шарів ґрунту з одного місця на інше під впливом води або вітру.

Процес водної ерозії складається із трьох етапів:

- 1) відокремлення часточок ґрунту;
- 2) перенесення ґрунту – рух часточок ґрунту від місця ерозії;
- 3) відкладання часточок ґрунту в новому місці.

Водна ерозія виявляється найсильніше тоді, коли дія дощу посилюється дією потоків води: краплі дощу відокремлюють часточки ґрунту, а потоки їх відносять.

Зменшити прояви ерозії – значить скоротити до мінімуму відокремлення і перенесення часточок ґрунту.

Відокремлення часточок ґрунту. Під час дощу швидкість падіння крапель досягає близько 10 м/с. На незахищеному ґрунті краплі при ударі утворюють воронки, при цьому часточки ґрунту розлітаються на висоту до 1 та на відстань до 1,5 м. Відокремлення часточок ґрунту під дією дощових крапель можна простежити за допомогою спеціальних білих дощечок з нанесеними на них поділками у сантиметрах. Встановивши ці дощечки на чисто обробленому полі, вимірюють висоту і кількість часточок ґрунту, відокремлених краплями під час дощу різної інтенсивності.

Наочним свідченням вимивання ґрунту краплями дощу є те, що після сильних злив найбільші грудочки, рослинні залишки та інші предмети на поверхні ґрунту немовби опиняються на підставках із ґрунту, які захищені ними, тоді як навкруги них ґрунт, що незахищений, виявляється вимитим.

Краплі дощу сприяють також ущільненню ґрунту і проштовхуванню дрібних часточок у пори, що є на поверхні.

Ущільнена поверхня ґрунту обмежує інфільтрацію води і посилює поверхнєве стікання. Потім у міру висихання ґрунту утворюється щільна тверда кірка, яка утруднює появу сходів і розвиток рослин.

Крім того, краплі дощу перетворюють поверхню ґрунту на резервуар матеріалу, схильного до перенесення на великі відстані водою, що стікає.

Перенесення часточок ґрунту. Перенесення ґрунту здійснюється водою, яка, рухаючись, підхоплює відокремлені його часточки і відносить їх на інше місце. Однак поверхневий стік не має достатньої сили і об'єму для того, щоб спричинити відокремлення часточок ґрунту.

При зростанні довжини і крутизни схилу збільшується швидкість води, що стікає, а із збільшенням інтенсивності і тривалості дощу зростає і кількість води, що стікає. Якщо кількість і швидкість води стають достатньо великими, потік води вже здатний не тільки переносити, а й відокремлювати часточки ґрунту; крім того, збільшується транспортна здатність води, тобто кількість ґрунту, який вона може переносити.

Поступово процес відокремлення часточок ґрунту починає відбуватися двома способами: по-перше, енергія води, що рухається, руйнує структуру ґрунту, а по-друге, часточки, що переносяться водою, труться об поверхню ґрунту та вимивають інші часточки.

Значні втрати ґрунту спостерігаються тоді, коли відокремлення

часток ґрунту дощовими краплями і перенесення їх водою, що стікає, відбуваються одночасно.

Найбільший ризик втрати ґрунту виникає тоді, коли дощові краплі діють при мілкому поверхневому потоці води, тому що при цьому вибивання часточок ґрунту відбувається найефективніше. Якщо товщина водного потоку перевищує діаметр крапель, сила розбризування різко знижується, і шар води на поверхні ґрунту стає буфером, що пом'якшує дію падаючих крапель дощу. Краплі дощу під час падіння на воду, що стікає по поверхні ґрунту, зумовлюють також турбулентне змішування ґрунту з водою. Ця турбулентність посилює відокремлення і перенесення часточок ґрунту.

В Україні сільськогосподарські угіддя займають 41 862 тис. га, що становить 72,3% загальної території суші країни. Під ріллею перебуває 57,5% загальної площі, або 79,5% площі сільськогосподарських угідь, що становить 33 291,2 тис. га. З наведених цифр видно, що ґрунтовий покрив в Україні експлуатується дуже інтенсивно. 10,2 млн га орних земель зруйновано водною, 5 млн га – вітровою ерозією, 10 млн га мають надмірну кислотність, 4 млн га перезволожено. Площа ерозійно небезпечних ґрунтів досягла 17 млн га.

1.2.2. Суть, форми прояву і види ерозії ґрунтів

Термін "**ерозія ґрунтів**" донедавна використовували в широкому розумінні як будь-яке руйнування (деструкція) і знесення верхньої частини ґрунту, незалежно від того, чим воно спричинюється. У вузькому розумінні ерозія – це змивання і розмивання ґрунту поверхневим тимчасовим водним стоком. Крім ерозії, існують ще такі деструкції ґрунтів, як дефляція, суфозія, карст, соліфлюкція, абразія, технічне руйнування тощо.

Дефляція (вітрова ерозія) – це руйнування ґрунту і перенесення дрібнозему вітром. Необхідна умова її прояву – наявність вітру із швидкістю, достатньою для перенесення ґрунтових частинок. Максимальний прояв дефляції спостерігається під час ураганних вітрів, коли в повітря підіймається велика маса пилуватих частинок. Дефляція займає друге місце після ерозії щодо негативного впливу на ґрунтовий покрив і призводить до зниження родючості ґрунтів на великих територіях. Вона часто супроводжує ерозію. У зв'язку з цим дефляцію вивчають як ерозію.

Розрізняють дефляцію двох видів – повсякденну і пилові (чорні) бурі.

Повсякденна дефляція виникає при малих швидкостях вітру (5–10 м/с), протікає непомітно, проте є менш шкідливою, оскільки повільно й постійно руйнує і виснажує ґрунт. Вона спричиняє оголення насіння, пошкодження молодих сходів рослин. Повсякденна дефляція особливо часто спостерігається на вітроударних схилах, позбавлених рослинності.

Пилові бурі – найбільш активний і шкідливий вид дефляції. Вони призводять до сильного руйнування ґрунтового покриву. За короткий строк пилові бурі, що спричинюються сильним вітром (швидкістю понад 12–15 м/с), можуть поширитися на велику територію, знищити посіви на сотнях тисяч гектарів, знести значну частину ґрунту. Прояву пилових бур завжди передують тривала повсякденна дефляція. Пилові бурі не можуть виникнути над вітростійкою поверхнею – вони є лише показником ступеня руйнування ґрунту за час, що передував пиловій бурі. Інакше кажучи, пилові бурі є не причиною, а наслідком руйнування ґрунту. Проте, виникнувши, вони самі стають фактором великої руйнівної сили.

Суфозія (підривання) – це руйнування ґрунтового покриву внаслідок осідання у процесі розчинення і виносу з ґрунту підстиляючої породи гіпсу й карбонатів. Через локальність осідань під час суфозій на поверхні ґрунту утворюються мікропониження глибиною від 10–20 до 100 см.

Карст – це руйнування ґрунтового покриву внаслідок осідань, зумовлених вилугуванням вапняків, що підстиляють ґрунт, з утворенням у них пустот. Карстування вапняків призводить до утворення на поверхні ґрунтів карстових вирв глибиною 1–5 м, що супроводжується руйнуванням ґрунтового покриву.

Абразія – це руйнування енергією хвиль берегів морів, озер, водосховищ.

Техногенна деструкція – це руйнування і зміщення гумусового горизонту ґрунтів сільськогосподарською технікою. Спостерігається переважно в районах розвитку мікрорельєфу. При цьому з мікропідвищень висотою 0,3–0,5 м і діаметром 10–20 м під час оранки і боронування тракторні причіпні знаряддя стягують гумусовану частину ґрунту в мікропониження. До техногенної ерозії ґрунтів відносять також усі види руйнування їх і підґрунтової товщі, зумовлені будівельними роботами, видобутком корисних копалин відкритим способом.

Найбільших збитків сільському господарству завдають водна ерозія і дефляція. Решта форм деструкції ґрунтового покриву є

локальними. Вони розвиваються на крутих схилах, у районах із засоленими або карбонатними породами, на гірничодобувних промислових об'єктах.

Інтенсивні ерозія і дефляція ґрунтів почалися одночасно із сільськогосподарською діяльністю людини. Знищення лісів, розорювання ґрунтів без дотримання певних правил, невміле випасання худоби також призводять до змивання, розмивання та розвіювання ґрунту.

Інтенсивна ерозія оброблюваних ґрунтів почалася одночасно з їх розорюванням. Під час оранки знищувалася переплетена кореневою системою дернина, яка, неначе килим, захищала ґрунт від зовнішнього впливу різних факторів. Позбавлені цього захисту орні ґрунти швидко руйнувалися, утворювалися промоїни, яри. Першими з явищами ерозії зіткнулись народи Давніх Китаю, Єгипту, Месопотамії та інших країн ранньої цивілізації. Перші землероби не бачили зв'язку між своєю господарською діяльністю та згубними наслідками, до яких вона призводила. Вони випалювали і викорчовували ліси (підсічно-вогнева і лісопільна системи землеробства), розорювали і неграмотно використовували цілинні і перелогові землі (перелогова система землеробства). Проте й пізніше, при капіталістичному способі виробництва, коли стали зрозумілими руйнівні наслідки хижацького використання землі, воно тривало, оскільки було спрямоване на отримання максимальних прибутків.

Ерозія ґрунтів, як уже зазначалося, – це руйнування їх під дією поверхневих водних потоків. Вона відбувається внаслідок розмивання поверхні ґрунтів, переходу зміщених частинок у завислий стан і перенесення їх на інші ділянки. У місцях, де швидкість потоку знижується, мінеральні частинки осідають, утворюючи перевідкладені пролювіальні й делювіальні наноси та намиті ґрунти.

Види ерозії ґрунтів спеціалісти розглядають з двох позицій:

- за характером впливу на ґрунт, тобто за формою прояву;
- за походженням води, що надходить на ґрунт.

Форми прояву ерозії. За формою прояву розрізняють ерозію *поверхневу (площинну)*, або змив ґрунту; *лінійну (струменеву)*, розмивання ґрунту, або *яружну ерозію*. Результати прояву цих форм ерозії можна бачити на окремих масивах земель, проте вони часто спостерігаються і спільно.

Поверхнева (площинна) ерозія спостерігається на вирівняних схилах, що характеризуються рівномірним розподілом стоку. Вона призводить до рівномірного по території змиву ґрунту. Внаслідок пло-

щинної ерозії відбувається "зрізання" верхніх родючих шарів і вкорочення профілю ґрунтів.

Інтенсивність ерозії (Q) вимірюють за втратою ґрунтом його маси (m) з одиниці площі (s) за одиницю часу (t) і виражають у тоннах на гектар (т/га) або міліметрах за рік (мм/рік):

$$Q = \frac{m}{St} \quad (1.1)$$

У цих одиницях вимірюють також швидкість ґрунтоутворення. Тому порівняння швидкості ерозії та швидкості ґрунтоутворення вказує на ступінь ерозійної загрози ґрунтам. Ерозійно загрозливими ґрунти вважають тоді, коли швидкість ерозії перевищує швидкість розвитку ґрунтового профілю углиб. Якщо швидкість ерозії ґрунтів менша за швидкість ґрунтоутворення, ґрунти не є ерозійно загрозливими, а ерозію називають *нормальною*.

Швидкість збільшення гумусового профілю при формуванні різних ґрунтів є неоднаковою, проте за середню вважають 0,2 мм/рік. Виходячи з цього, при інтенсивності ерозії, яка не перевищує 0,2 мм/рік, або 2–3 т/га за рік, її вважають нормальною і не беруть до уваги. При втраті ґрунтів 3–6 т/га за рік ерозію відносять до слабкої, 6–12 – до середньої, а при знесенні дрібнозему понад 12 т/га за рік – до сильної.

Струменева (лінійна) ерозія виникає тоді, коли по схилу стік перерозподіляється й утворює струмені різної інтенсивності, які призводять до утворення промоїн і баюр глибиною до 0,5–1 м. Тобто, до струменевих форм ерозії відносять розмивання ґрунту з утворенням мілких негативних форм рельєфу, які усуваються механічним обробітком ґрунту. Вони не мають поздовжнього профілю і повторюють профіль поверхні схилу.

Форми струменевої ерозії завдають великих збитків сільськогосподарському виробництву, оскільки не тільки призводять до змиву родючого гумусового горизонту, а й руйнують поверхню ріллі, що утруднює механічний обробіток ґрунту. Якщо не проводити захисту, ця форма ерозії переростає в яружну.

Яружна ерозія – це форма лінійної ерозії, за якої промоїни досягають глибини понад 1 м і при їх наявності поля неможливо обробляти механізмами. На відміну від форм струменевої ерозії, яри мають свій поздовжній профіль, який відрізняється від профілю поверхні, в яку він урізаний. Цей вид ерозії завдає сільському господарству дуже великих збитків. Яри особливо шкідливі тим, що руйнують поверхню ландшафту і виводять із сільськогосподарського користування землі не

тільки на місці самих ярів, а й на територіях, які до них прилягають. У світі щорічні втрати ґрунтів від утворення ярів становлять 3 млн га. Осередки ерозії в основному класифікуються таким чином.

Суцільний і стрічковий змив можна спостерігати весною на розорюваних схилах після зливових дощів. Найчастіше ці осередки з'являються на довгих схилах значної крутизни, на перегінах місцевості, по дну знижених елементів рельєфу. Їх появу значно підсилюють обробіток ґрунту вздовж схилу і слабка протиерозійна стійкість ґрунтів. Глибина змиву може бути різною, від 3–5 см до глибини орного шару (30 см).

Струмковий розмив спостерігається на посівних борознах, слідах від борон, культиватора, по дну неглибоких знижень. Глибина розмиву – від 3–5 до 30 см. Подальший обробіток ґрунту повністю або частково зарівнює струмкові розмиви, тому їх відносять до площинної ерозії.

Промивини, які зарівнюються, – подальша стадія поглиблення знижень і перетворення їх у ярочки. Глибина цих промивин – 30–50 см, найчастіше вони спостерігаються по дну борізн та знижень після сніготанення чи злив.

Промивини, що не зарівнюються, – подальша стадія поглиблення знижень і перетворення їх у ярочки. Глибина цих промивин – 50–100 см. Вони не прохідні для сільськогосподарських машин і знарядь, тому їх виводять із складу ріллі. Такі промивини розчленовують поля на дрібні робочі ділянки. Їх віднесено до лінійної ерозії.

Ярочки – подальша стадія поглиблення дна западин і перетворення їх у яри. Ярочки зустрічаються і по дну балок. Їх глибина досягає 1–3 м. Ярочки теж віднесено до лінійної ерозії.

Яри – завершальна стадія розвитку лінійної ерозії. Їх глибина становить 3–50 і може досягати 100 м. Яри спричиняють виведення земель із сільськогосподарського користування, до того ж значних площ, що вдвічі перевищують площу самого яру. Конуси виносу ярів замулюють безплідною породою заплавної землі, перегороджують малі річки, обумовлюють заболочення заплав. Типовою для яру є наявність вершини, відвершків, дна, русла, гирла, конуса виносу, схилів та брівки (рис. 1.6).

У розвитку ярів можна виділити 4 стадії:

- 1) промоїни, або баюри;
- 2) вершинний розмив;
- 3) вироблення поздовжнього профілю і досягнення рівноваги;
- 4) затухання росту.

Протягом розвитку одного яру можна спостерігати різні стадії, при цьому кожній стадії розвитку поздовжнього профілю відповідає певна форма поперечного профілю рельєфу.

За положенням у рельєфі яри поділяють на *берегові* (схилкові) і *донні*, розміщені, відповідно, на схилах і по дну балок. Виділяють також яри *первинні*, що вперше прорізують поверхню схилів, і *вторинні*, які прорізують і поглиблюють дно балок. Якщо в донний яр впадають гирла берегових, або схилкових, ярів, утворюються яружні системи.

Яри можна групувати за площею водозбірного басейну, висотою вершинного перепаду, глибиною, ступенем ураження території ярами.

Ступінь ураження території ярами виражають у відсотках площі, безпосередньо зайнятої ярами: за сумарною протяжністю ярів, що вимірюється довжиною яружної мережі на 1 км^2 ; за щільністю ярів, що вимірюється кількістю їх на 1 км^2 ; за об'ємом ярів, який обчислюють у метрах кубічних на 1 км^2 ($\text{м}^3/\text{км}^2$). Визначаючи ступінь ураження території ярами, треба враховувати тільки яри, а не яружно-балкову систему в цілому.

М.М. Заславський (1983) запропонував таку шкалу для складання картограм сумарної протяжності яружної мережі: менше $0,1 \text{ км}/\text{км}^2$; $0,1-0,25$; $0,25-0,5$; $0,5-0,7$; понад $0,7 \text{ км}/\text{км}^2$.

Розчленованість схилкових земель за середньою відстанню між двома ярами може бути: слабкою – понад 1000 м ; середньою – $500-1000$; сильною – $250-500$; дуже сильною – менше 250 м .

Річну інтенсивність лінійної ерозії оцінюють за такими показниками: за об'ємом ґрунту, винесеного з промоїн і ярів, тобто за річним збільшенням об'єму всіх промоїн і ярів на даній території; за приростом площ, зайнятих промоїнами і ярами; за збільшенням їх загальної протяжності.

Загальнодержавної класифікації ярів за їх розмірами (глибиною, довжиною, інтенсивністю росту) немає. У різних районах використовують різні класифікації, які відповідають особливостям розвитку місцевої яружної мережі. У регіонах, де переважають неглибокі яри, ті з них, глибина яких досягає 10 м , вважаються глибокими, тоді як у районах поширення лесів, де зустрічаються яри глибиною до 100 м і більше, такі яри вважаються неглибокими.

У районах з невисокою інтенсивністю росту ярів річний приріст 2 м вважається досить інтенсивним, тоді як на зрошуваних ґрунтах, які сформувалися на лесах, де яри можуть рости зі швидкістю 200 м за рік, інтенсивність росту 2 м вважається незначною.

Види ерозії. Ерозія ґрунтів є історичним наслідком неправильного господарського використання землі без урахування природних умов та загальних закономірностей водного режиму. У природних умовах процес змивання мало помітний, оскільки існує стійка рівновага між поверхневим стоком і рельєфом місцевості, тобто змив ґрунту балансується ґрунтоутворенням (Арманд Д.А., 1966).

Нині господарська, особливо землеробська, діяльність людей повністю визначає розвиток та інтенсивність ерозійних процесів. Ерозія завжди була супутником нераціонального землеробства, а також тваринництва. Інтенсивна ерозія, яка спостерігається сьогодні, зумовлена переважно діяльністю людини, тому її називають *антропогенною*. Крім антропогенної, виділяють *геологічну ерозію*, яка відбувається на нерозораних територіях більш повільними темпами.

Антропогенна ерозія виникла з розвитком скотарства і, особливо, з початком розвитку землеробства, коли природний рослинний покрив випасався худобою або знищувався повністю, а ґрунт розорювався.

Ерозія ґрунтів, як зазначалось вище, виникає при наявності стоку, тобто для її прояву необхідними є поява на поверхні ґрунту шару води і нахилу, який забезпечує її стік. Залежно від специфіки появи стоку на поверхні ґрунту, розрізняють три види ерозії: від талих вод, зливову та іригаційну. Кожний із цих видів ерозії може спричинювати як площинну, так і струменеву та яружну ерозію.

Ерозія від талих вод – це змив ґрунту водами, які надходять під час танення снігу. Вона характеризується великою тривалістю процесу, охоплює значні території, проте, як правило, відзначається невеликою інтенсивністю, оскільки в період танення снігу ґрунт більшу частину часу перебуває в мерзлому стані і не піддається знесенню.

Незважаючи на відносно малу інтенсивність ерозії від талих вод з розрахунку на одиницю об'єму стоку, в цілому за певних природних умов (особливо на зябу і під посівом озимих) вона може досягати значних розмірів і завдавати великих збитків виробництву.

Інтенсивність змиву ґрунту від стоку талої води залежить і від глибини промерзання ґрунту. При таненні верхнього шару ґрунту він переповнюється водою і стікає по небажаних, замерзших шарах. Крім того, промерзання ґрунту порушує інфільтрацію води і сприяє збільшенню стоку, а отже, і процесів ерозії.

Злилова ерозія – це змив ґрунту водами, які залишаються на поверхні після випадання дощів. Тривалість її впливу на ґрунт вимірюється годинами і хвилинами. Проте, маса змитого ґрунту при

цьому, як правило, більша, ніж при таненні снігу і досягає 10–100 т/га за рік.

При зливовій ерозії ґрунти руйнуються з двох причин: унаслідок змивання і розмивання потоками стікаючих по поверхні вод, які не встигли увібратися ґрунтом, і через руйнування ґрунтових агрегатів краплинами дощу. Потужність розмивного потоку поверхневих вод залежить від інтенсивності дощу та його тривалості, а також від довжини схилу й інших факторів, які розглядатимуться далі.

Руйнівна дія дощу на ґрунтові агрегати визначається кількістю крапель, яка надходить за одиницю часу, та їх розмірами. Чим більша крапля, тим більшу швидкість і кінетичну енергію вона має і тим більше руйнування спричинює. При ударі крапля руйнує ґрунтовий агрегат, частинки ґрунту разом з бризками потрапляють у струминки води на поверхні ґрунту і виносяться ними з поля. Ерозійна роль дощу велика, оскільки дощові краплі під час злив мають велику енергію.

Бризки від дощових крапель, які вдаряються об ґрунт, разом з мінеральними частинками піднімаються на висоту 40–60 см. Крім того, великі краплі створюють турбулентність тимчасових потоків і збільшують їх транспортну і "риючу" здатність.

Інтенсивність злив і зливових дощів дуже мінлива в часі. Спочатку вона, як правило, порівняно невелика, тому майже вся вода витрачається на зволоження ґрунту і заповнення нерівного мікрорельєфу. Максимум дощових паводків формується здебільшого центральною частиною зливого дощу з найбільшою інтенсивністю. Дощі характеризуються кількістю опадів (x) і тривалістю випадання (t). Відношення їх характеризує середню інтенсивність дощу (i). Дощі з інтенсивністю понад 0,3 мм/хв називають *зливами*. Коефіцієнт стоку (X) – це відношення висоти шару стікаючої води (h) до висоти води опадів (H):

$$X = \frac{h}{H} \quad (1.2)$$

Іригаційна ерозія виникає при зрошенні. Залежно від способу зрошення, її поділяють на підвиди: ерозія при *поливі по борознах, смугах, чеках і дощуванням*.

За різних способів поливу маса знесеного ґрунту істотно відрізняється. Найменша ерозія спостерігається при поливі дощуванням і по чеках, а найбільша – по борознах, коли інтенсивність її може бути набагато більшою, ніж при дощовій ерозії або ерозії від танення снігу. Тому полив по борознах намагаються замінити дощуванням, яке при правильній організації дає мінімальний стік. Ерозія в сухі сезони

за такого способу поливу взагалі може не виникати. Вона буває лише при неправильному поливі, коли швидкість надходження води на ґрунт перевищує швидкість її вбирання ґрунтом, яка змінюється в міру набухання ґрунтових колоїдів і руйнування агрегатів.

1.2.3. Формування і характеристика гідрографічної мережі

Тала вода під дією дольодовикового рельєфу місцевості потужними потоками збігала з височин у річкові долини. Цей процес спричинився до розчленування місцевості заглибинами, по яких стікала вода. Сильні потоки утворювали відповідно великі заглибини, до яких збігалися менш сильні потоки води. Внаслідок цих процесів, що тривали тисячоліттями, поступово сформувалася більш або менш стійка система знижених водостоків на поверхні Землі. Долини головних річок утворилися до початку останнього великого зледеніння. Наприклад, долина Волги закладена ще у карбоні, долина Дніпра – в палеозої. У період танення льодовика останнього великого зледеніння вони зберегли своє дольодовикове положення. Долини головних річок стали основними магістралями стоку талих льодовикових вод, внаслідок чого вся система знижень тяжіє до них і геоморфологічно підлягає їм.

Система знижень на поверхні Землі, яка утворилася у древні геологічні періоди і була водостоками для спадів і талих льодовикових вод, називається давньою гідрографічною мережею. У сучасний період більшість елементів давньої гідрографічної мережі не має постійних водостоків.

Сучасну гідрографічну мережу утворюють річки та їх притоки з постійним водостоком. Інші елементи давньої гідрографічної мережі виконують роль приймачів водяного стоку, що формується внаслідок випадання опадів, і лише на короткий час заповнюються водостоками.

На місцевості мілкі заглибини змінюються більшими, внаслідок чого гідрографічна мережа у плані нагадує дерево, “стовбуром” якого є річкова долина. Дослідження морфологічної будови різних частин гідрографічної мережі показує, що вони мають певні ознаки й особливості, що дає змогу виділити окремі елементи. На основі багаторічних досліджень Новосільської дослідної станції для умов Середньоруської височини виділені чотири елементи гідрографічної мережі: улоговина, лощина, суходіл (балка), річкова долина (рис.1.6). Западина, лощини і балки належать до суходільної частини гідрографічної мережі.

Внаслідок дії водної ерозії на полях та інших угіддях

утворюються її осередки, що обумовлено високою розчленованістю рельєфу місцевості як давніми, так і сучасними елементами гідрографічної мережі.

До давніх відносять впадини, лощини та балки.

Осередки ерозії – це ділянки зруйнованого ґрунтового покриву, які в основному класифікуються за різновидами окремих частин і ланок гідрографічної мережі.

Верхньою складовою гідрографічної мережі є улоговина – слабовиражена, видовжена впадина водноерозійного походження, з пологими, звичайно задернованими схилами та рівним, увігнутим похилим дном, що не перешкоджає рухові сільськогосподарських машин.

Впадина – понижена частина улоговини, або і вся верхня ланка гідрографічної мережі, яка після відступу льодовиків мала яскраво виражену будову. Однак у післяльодовиковий період глибокі впадини улоговин вирівнялися завдяки концентрації тут осадкових порід у вигляді лесу і лесоподібних викладів.

Впадина збирає з прилеглих рівніших ділянок дощові й талі води, які збігають потім у більш глибоку, розміщену нижче ланку гідрографічної мережі, яка називається лощиною. Лощина має глибину врізу 8–10 м, ширину у верхній частині – 30–70 м, дна – 15–20 м. Крутість схилів лощини 10–20°, а іноді й більше. Часто береги південної експозиції крутіші, що зумовлює певну асиметричність розміщення. Асиметричність виявляється також у потужності лесоподібних порід. Довжина лощини – кількасот метрів. Від основного утворення лощини можуть відходити більш короткі її відгалуження, які називаються відвершками. Лощиною протікає значно більше стічної води порівняно з улоговиною.

Впадина – ледве помітні пониження у верхніх частинах гідрографічної мережі з пологими берегами, які мають розмиви. Водозабірня площа улоговин не перевищує 50 га. Це верхня широко розповсюджена ланка гідрографічної мережі, у якій починається концентрація води. Улоговини переходять в лощини, а лощини в балки. Землі улоговин використовуються під вирощування сільськогосподарських культур. При найбільш раціональному використанні земель ці ділянки слід відводити під трави.

Лощини – більш помітні пониження на місцевості з чіткими берегами (схилами) крутизною від 6 до 12 м. Лощина не має чітко відображеної бровки, але дно виражене добре. Найбільша ширина лощини не перевищує 40–60 м. Лощини бажано засівати травами.

Балки (суходіл) – широко розповсюджена ланка гідрографічної мережі, із асиметричними берегами крутизною від 9 до 35 м. Найбільша ширина досягає 60–200 м. На балці виділяють такі категорії земель: *вершина, берег, дно і гирло*. *Вершина балки* – та її частина, де лощина переходить у балку.

Береги балок – ділянки земель, які простяглися від бровки до дна. Береги балок мають крутизну до 30–40 м, залежно від форми схилу землі на них сильнозмиті або наміті. Береги балок часто прорізані промоїнами, ярами.

Дно балки – найбільш понижена частина балки, посередині якої проходить водотік.

Гирло балки – найнижча частина, де балка впадає в річкову долину. При переході в річкову долину в основному формується конус виносу, який утворений продуктами виносу із балки в річкову долину.

Водозабірні площі балки – від 250 до 1000 га і більше. Землі балок не раціонально використовувати під пасовищні угіддя, так як при спасуванні худоби проходить витоптування і рихлення ґрунту, що посилює розвиток ерозії.

Долина річки – найдавніша ланка гідрографічної мережі. Це увігнута, лінійно витягнута форма рельєфу, утворена роботою ріки, з нахилом у напрямку течії. Річкова долина найчастіше обмежується з одного боку пологим, з другого – крутим берегом. З річковою долиною балки і яри з'єднуються в частині гирла.

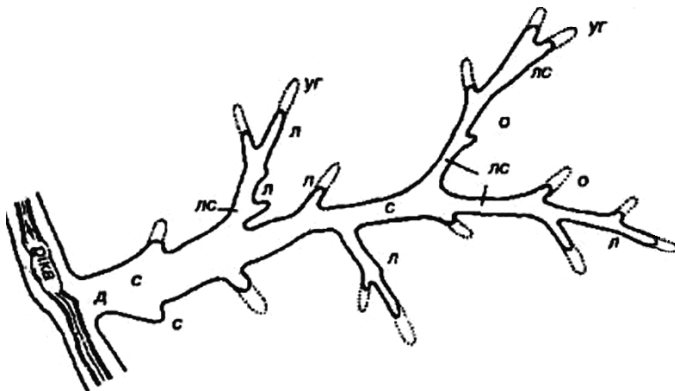


Рис. 1.6. Гідрографічна мережа в плані:
уг – западина ; о – відвершок; л – лощина;
лс – лощино-суходіл; с – суходіл; д – долина

Суходіл, або балка, в яку впадають лощини, має ширину у верхній частині 300 м, дна – 20–25 м і більше. Асиметричність схилів чітко виражена: крутість схилів південної експозиції – 25–30°, тоді як північні більш пологі – 10–16°. Більша асиметричність виявляється також щодо потужності порід, які покривають схили. Глибина балки – 20–25 м. Вона приймає потоки води з усіх улоговин і лощин, що впадають у неї. Однак потік води у балці в період дощів чи танення снігу завжди перевищує сумарну кількість води, яка надходить з улоговин і лощин. Це відбувається внаслідок того, що більша кількість води надходить у балку зі схилів прилеглих до неї ділянок вододілу. Наявність стоків дощових і талих вод зі значної території безпосередньо у балці перетворює цю ділянку в потенціальну арену розвитку сучасної ерозії.

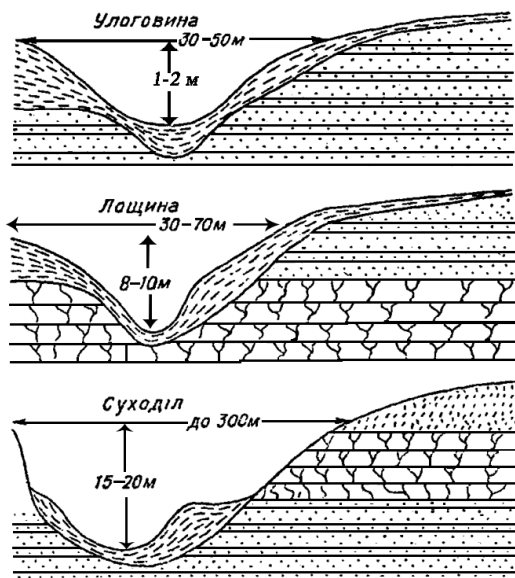


Рис. 1.7. Характеристика елементів давньої гідрографічної мережі (за А.С. Козьменком)

Річкові долини – найнижчі ланки гідрографічної мережі, де протікають річки. Річкою називається природний водяний потік, що постійно протікає в одному й тому ж місці. Русла деяких річок, розміщених у сухих (аридних) умовах, на певний сезон пересихають.

Місце, де починається річка, називається її виток. Нижче водяний потік утворює певне зниження – ложе, яке називається руслом. Зміна його відбувається під впливом двох природних факторів: денудаційних властивостей річкового потоку і постійно діючої коріолісової сили, теоретично обґрунтованої 1835 року французьким математиком Г.Коріолісом.

Денудаційні процеси і турбулентність руху водяного потоку спричиняють переміщення русла в межах річкової долини, що супроводжується процесами підмиву берегів і утворенням наносів із частинок ґрунту і породи. Внаслідок цих процесів утворюються звивини річки, або меандри.

Під впливом коріолісових сил річковий потік протягом тривалого періоду переміщується у північній півкулі Землі зі сходу на захід, підмиваючи правий берег і спричиняючи відповідні зміни положення річкової долини. У великі річки впадають менші, які називаються притоками. Притоки бувають першого, другого і більш високих порядків.

За розмірами річки поділяються на класи. До першого класу належать річки, які не мають приток, до другого – річки з притоками першого порядку, до третього – річки з притоками першого і другого порядків і т.д.

Є два типи річкових долин. Перший тип об'єднує долини річок з нахилом меншим 0,0002, другий – понад 0,0002. Різниця нахилів зумовлює різницю у швидкостях течії річки, що спричинює різницю морфологічних характеристик долин. У долинах першого типу спостерігається більш або менш рівномірне чергування крутого і пологого берегів, у долинах другого типу правий, західний берег завжди крутий, східний – пологий. На території України протікають близько 22400 річок, із них 110 довжиною понад 100 км, 300 – довжиною від 10 до 100 км.

Річкові долини мають заплаву, піщану і лесову тераси. Заплавні тераси кожного року затоплюються талими водами, утворюючи заплавні луки, що використовуються як сінокоси і випаси. Піщані тераси в лісостепу та в північній частині степу звичайно зайняті борами. Лесові тераси використовуються під сільськогосподарські культури.

Кожній ланці гідрографічної мережі відповідає певна водозбірна площа. Водозірною площею називається територія ділянки, з якої стікає вода у дану ланку мережі. Очевидно, що водозбірна площа ланок, розміщених нижче, значно перевищує водозбірну площу ланок, що містяться вище.

Гідрографічна мережа виступає у природі як єдина система, і розчленування її на окремі елементи досить відносно. Доцільність виділення окремих ланок гідрографічної мережі значною мірою зумовлена можливістю моделювання процесів організації водяного стоку даної території з метою вивчення їх і меншою мірою – різницею процесів.

Інтенсивність розвитку гідрографічної мережі у різних фізико-географічних районах неоднакова. Для її характеристики використовують коефіцієнти розчленування місцевості.

Коефіцієнт горизонтального розчленування місцевості – відношення сумарної довжини всіх ланок гідрографічної мережі до площі, на якій вона розміщена, тобто до її водозбірної площі. Коефіцієнт розчленування визначається за формулою:

$$A = L/S, \text{ км/км}^2 \quad (1.3)$$

Крім того, рельєф характеризується коефіцієнтом вертикального розчленування, який відображає глибину розмиву території. Коефіцієнт вертикального розчленування H визначається як:

$$H = d \cdot \operatorname{tg} \alpha \quad (1.4)$$

де α – кут нахилу поверхні до горизонту;

d – проекція довжини лінії схилу на горизонтальну площину, м.

Під дією давньої ерозії і денудаційних процесів сформувався сучасний мезорельєф.

Для його характеристики використовуються особливості будови окремих елементів.

Вододіл – це підвищена, більш або менш рівна плоска поверхня землі, розміщена між двома сусідніми річковими долинами. На вододілі відбувається розподіл стоку атмосферних опадів між ним і долинами. Рівна поверхня вододілів поступово руйнується ерозійними процесами. Плоскі утворення перетворюються в гребене- або горбо-подібні елементи, розчленовані балками, лощинами, улоговинами.

Вододільна лінія проходить у найбільш високих точках даної ділянки поверхні. Вона виділяється між сусідніми зниженнями однакового рангу і значення, наприклад, між долинами двох рік, між двома системами гідрографічної мережі, між двома суходолами, улоговинами, лощинами, ярами. Виділяють вододільні лінії 1, 2, 3-го порядку.

Основною особливістю вододільних ліній є те, що рідкі атмосферні опади і талі води стікають у різні боки схилами у зниження.

Дно гідрографічної мережі – це основні системи знижень, утворені водяними потоками. Графічно дно є місцем нижнього перегину берегів.

Береги гідрографічної мережі утворюються внаслідок природного руйнування під впливом дії водяного потоку і сили тяжіння. Береги розміщені між дном і прилеглими, більш пологими, не зруйнованими ерозіями ділянками вододільної площини. Межа між берегами і прилеглими до них схилами утворює, звичайно, виражений перегин, що називається бровкою. Бровка не завжди чітко виражена на місцевості.

Схили – це ділянки землі, розміщені між вододільною лінією і межею відповідної ланки гідрографічної мережі. Схили можуть визначатися відносно вододільної лінії певного порядку. Зі збільшенням порядку вододільної лінії ділянки схилу зменшуються і деталізуються, і навпаки, з його зменшенням на схилі можуть виділятися відповідні ерозійні утворення. Наприклад, схили вододілу, приурочені до вододільної лінії 1-го порядку, розрізані гідрографічною мережею, схили, приурочені до вододільної лінії 2-го порядку, порізані улоговинами, лощинами.

Схили характеризуються експозицією, крутістю, формою. Крутість схилу визначається кутом між лінією схилу і горизонтальною лінією, перевищенням верхньої точки схилу, вираженим у відсотках, до горизонтальної проекції схилу, і перевищенням верхньої точки схилу над нижньою, вираженим в тисячних частках його, до горизонтальної проекції схилу.

Крутість схилу, або його нахил i , знаходимо за формулою:

$$i = H_c/L = td \alpha, (1.5)$$

де H_c – різниця висот верхньої і нижньої частин схилу;

d – проекція довжини лінії схилу на горизонтальну площину;

α – кут нахилу.

Схили класифікуються за крутістю (табл.1.1, рис.1.8) і формою.

За формою розрізняють випуклі, прямі та ввігнуті схили. Форма схилу залежить головним чином від двох факторів: особливостей і характеру розміщення корінних материнських порід, а також тривалості історичного періоду, протягом якого у даній місцевості відбуваються ерозійні процеси.

На форму схилів впливає потужність покривної породи на окремих ділянках схилу, яка визначається співвідношенням крихких і твердих давніх корінних порід. Якщо схил складається з крихких корінних порід або крихкі породи залягають зверху, а тверді їх підстеляють, то покривна порода зосереджується біля підніжжя схилу, внаслідок чого його профіль стає опуклим у нижній частині. Якщо ж тверді корінні породи залягають зверху, то схил опуклий зверху.

Припущення, що форма схилів, прилеглих до давньої гідрографічної мережі, залежить від потужності та характеру розподілу покривної породи, деякою мірою суперечить генезису ґрунтоутворення в післяльодовиковий період. Основою для ґрунтоутворення на підвищених рівнинах були корінні породи, в яких під дією льодовикових вод виникали зниження давньої гідрографічної мережі. Характер ґрунтоутворення за цих умов залежить безпосередньо від ґрунтоутворної корінної породи, однак ґрунтовий покрив, що формувався, копіював форми рельєфу корінних порід, утворених у льодовиковий період. Отже, форма не змінених сучасною ерозією схилів і характер розміщення на них покривної породи (лесу) залежать від форми профілю корінних порід.

Таблиця 1.1

Класифікація схилів за крутістю

Схили	Крутість, град	Процеси ерозії
Пологі	До 5	Змив лише елювіальних частинок
Похилі, слабопохилі, середньопохилі, сильнопохилі	5–10	Змив і розмив ґрунту
	10–15	
Круті	15–20	Змив, розмив і скочування ґрунту під дією сили тяжіння
	20–45	
Стрімкі	Понад 45	Змив, розмив, скочування і осипання ґрунту

Форма профілю корінних порід, що утворилися в льодовиковий період, визначається складом цих порід і тривалістю періоду ерозійного процесу. При відносно невеликій (в історичному аспекті) тривалості цього періоду, якщо схил складається з крихких корінних порід або якщо вони залягають зверху, формуються пряма й увігнута форма схилу. Якщо тверді породи залягають зверху або весь схил складається з твердих порід, утворюються опуклі форми схилу.

У місцевостях, де спостерігається тривала дія ерозійного процесу, формуються увігнуті форми схилу. Це підтверджується елементами рельєфу гірських районів Карпат, Кавказу, які перебувають тривалий час під ерозійною дією водяних потоків.

Більш опуклими є схили південних експозицій. Форми схилів ніколи не є абсолютно рівними. Одні ділянки схилу більш круті, інші –

менш круті. Зі збільшенням середнього нахилу всього схилу (табл.1.2) збільшується частка відрізків з більшою крутістю.

Вода стікає схилом по прямій лінії у напрямку від точки схилу, розміщеної вище, до точки, розміщеної нижче. Ця лінія збігається з лінією найбільшого нахилу і називається лінією стоку. На плані лінія стоку завжди розміщена під прямим кутом до горизонталі.

На взаємне розміщення ліній стоку впливає форма схилу. Якщо форма схилу опукла, лінії стоку розходяться, струмки стікаючої води розсіюються по схилу. Такий водозбір називається розсіювальним. Якщо форма схилу ввігнута, лінії стоку і струмки стікаючої води концентруються у нижній його частині. Такий водозбір називається збірним. На прямому схилі формується нейтральний водозбір. Найбільш небажаний збірний тип, оскільки внаслідок концентрації водяного потоку посилюється небезпека виникнення сучасної ерозії. На таких схилах при їх розорюванні утворення розмивів і ярів більш імовірне.

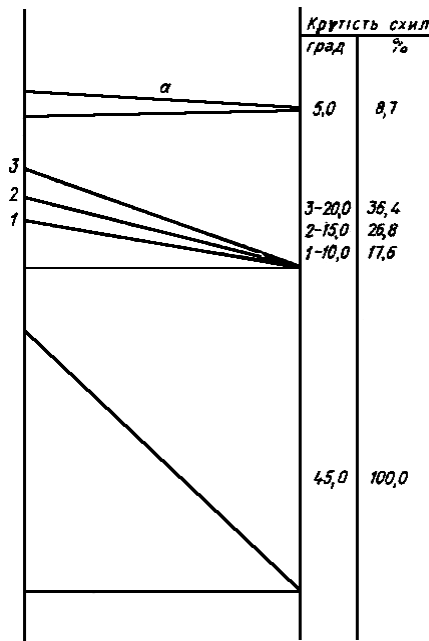


Рис. 1.8. Порівняльна крутість схилів

Таблиця 1.2

Співвідношення відрізків різної крутості у загальному профілі схилів. Співвідношення відрізків різної крутості, град

Середня крутість усього схилу, град.				
	менше 2,0	2,0–3,0	3,0–4,5	понад 4,5
2,0	46	39	10	5
3,0	15	49	22	14
3,5	18	16	30	36

Однак розсіювальні схили порівняно зі збірними характеризуються більшим змиванням ґрунту, оскільки при збірній формі схилу відбувається акумуляція ґрунтових частинок, що переносяться поверхневим стоком. Якщо загроза виникнення лінійної ерозії відсутня, схили збірної форми більш придатні для вирощування сільськогосподарських культур.

Різні форми схилу можуть поєднуватися у складні форми: випукло-ввігнуті, східчасті, ввігнуто-опуклі та ін.

1.2.4. Формування і класифікація сучасного рельєфу

Тверда оболонка земної кулі, або літосфера, – це комплекс гірських порід, розміщених над мантією, яка є, згідно з сучасними даними, глибинною розплавленою речовиною. Земна кора є необхідною умовою для існування всього живого на Землі. Уже з самого початку утворення твердої земної кори під впливом фізичного і хімічного вивітрювання вивержених гірських порід здійснюється процес її руйнування і перетворення. Внаслідок цього формуються утворення, що становлять суміш продуктів фізичного та хімічного вивітрювання. Вони отримали назву кори вивітрювання. 92% вивержених порід складаються із польових шпатів, рогових обманок і піроксенів, кварцу та слюди. Цим мінералам властива не лише різна механічна міцність, але й різна стійкість до хімічного вивітрювання.

Рельєф (франц. – опуклість) – сукупність різноманітних за формою, розміром і походженням нерівностей земної поверхні.

Сучасний рельєф є наслідком діалектичної єдності процесів, що порушують рівні форми земної поверхні і згладжують нерівності.

Рельєф суші поділяють на чотири класи: метарельєф, макрорельєф, мезорельєф і мікрорельєф.

Мегарельєф (від грец. – величезний) – найбільші нерівності рельєфу земної поверхні (материкові виступи, океанічні западини).

Макрорельєф (від грец. – великий, довгий) – форми рельєфу земної поверхні, що визначають загальний характер будови великих її ділянок (гірські країни, рівнини, плоскогір'я).

Мезорельєф (від грец. – середній) – нерівності середніх розмірів (невеликі рівнини, долини великих рік, окремі гірські хребти, ущелини, улоговини).

Мікрорельєф (від грец. – маленький) – дрібні форми рельєфу, що є деталями тієї чи іншої ділянки земної поверхні (дюни, тераси, заплави, рівчаки, балки, горби).

Крім того, виділяють *нанорельєф* (від грец. – карликовий) – невеликі заглибини та підвищення на поверхні ґрунту, що утворюються під дією вітру, води, землерийних тварин.

За генетичною класифікацією рельєфу форми чи ареоли становлять геотекстуру (від лат. – покриття), макрорельєфу – морфоструктуру (грец. – вид, форма і лат. – будова, розміщення), мезо- і мікрорельєфу – морфоскульптуру (від лат. – різьба, ліплення).

Сучасний макрорельєф представлений гірськими утвореннями і рівнинами. Рівнини характеризуються малою амплітудою висот на близьких відстанях. На великих відстанях перевищення висот може бути значним. У зв'язку з цим на рівнинах розрізняють височини і низовини. Наприклад, на Руській рівнині є Валдайська (343 м) і Середньоруська (293 м) височини і Прибалтійська, Оксько-Донська, Прикаспійська, Причорноморська низовини. Мезорельєф за характером і генезисом є зональним явищем. Розрізняють такі типи мезорельєфу:

1) водно-ерозійний і водно-аккумулятивний. Водно-ерозійний утворився внаслідок руйнування водою поверхні, а водно-аккумулятивний – при відкладенні потоками води твердих частинок, що ними переносяться. Цей тип рельєфу називають ще флювіальним (від лат. – течія, річка);

2) льодовиковий, або кріогенний (від грец. кріо – холод);

3) еоловий;

4) абразивно-аккумулятивний.

Розрізняються мезорельєф врізаний (яружно-балковий) і накладений (льодовиково-аккумулятивні утворення – морени). Врізаний рельєф формується під впливом ерозійних процесів, накладений – під дією відкладів перенесених продуктів ерозії.

У сучасний геологічний період всі типи мезорельєфу тією чи іншою мірою деформовані процесами водяної ерозії, що дало підставу для виділення поняття ерозійного рельєфу.

Певним типам мезорельєфу притаманні ті чи інші форми й елементи мікрорельєфу, які використовуються для більш детальної класифікації мезорельєфу.

За Л.П. Шубаєвим (1977), виділяють такі геоморфологічні комплекси флювіального рельєфу: яружний, сиртовий, карстовий, сухі русла, річкові долини, зсуви.

Яружний і сиртовий рельєфи формуються під дією ерозійних процесів: на лесах і лесоподібних суглинках з'являється яружний рельєф, на глинах – сиртовий, який характеризується поєднанням невеликих горбів з пологими схилами (туркменська сирт-височина).

В.В. Докучаєв (1949) зазначав, що форми ерозійного рельєфу в процесі його розвитку змінюються у певній послідовності, утворюючи своєрідний еволюційний ряд.

С.С. Оболев (1950, 1953, 1960) проаналізував процеси формування ерозійного рельєфу, охарактеризував особливості окремих стадій його розвитку і виявив діалектичну послідовність їх змін.

Ерозійний рельєф характеризується інтенсивністю розчленування поверхні та глибиною місцевого базису ерозії. На Правобережжі України у районі Волино-Подільського плато, Донецького кряжа і Приазовської височини щільність яружно-балкової мережі становить 0,6–0,9 км/км².

За глибиною місцевих базисів ерозії виділяють гірські області (Крим, Карпати), де вони становлять 600–1000 м, а на Кавказі – понад 2000 м. У регіонах, прилеглих до гірських областей (Кримська область, Донецький кряж), глибини місцевих базисів ерозії, що визначаються глибиною ерозійного врізу річкових долин, досягають 200–300 м. Глибина ерозійного розчленування правобережжя Дніпра досягає 125 м.

Рельєф і ерозія літосфери діалектично взаємозв'язані. Якби материка утворювали рівну поверхню, то процеси водної ерозії помітно не проявлялися б. Кінетична енергія води, що випадає у вигляді опадів, згасала б при такій формі рельєфу від удару об поверхню, змінюючи її енергетичний стан і поступово руйнуючи верхній шар літосфери. Продукти руйнування частково змивалися б водою в океан, але, головним чином, потрапляли б туди під дією вітру. У зонах, де опадів випадає більше, руйнування поверхні материка здійснювалося б інтенсивніше. Рівень таких зон швидше від інших знизився б до рівня океану. Так, поступово, зона за зоною, у послідовності, зумовленій кількістю атмосферних опадів, вся поверхня суші опустилася б до рівня поверхні океану і Земля вкрилася б

суцільною водяною плівкою.

Тектонічні явища ендегенного характеру і горотворні процеси внесли значні зміни у наведену схему розвитку водяної ерозії. Наявність підвищень і гір спричинює перерозподіл атмосферних опадів, що концентруються на її схилах.

Випадаючи на поверхню підвищень і схили гір, що розташовані на певній висоті над рівнем океану H , маса води атмосферних опадів M має запас потенціальної енергії A , що визначається як $A = MNg$, де g – прискорення вільного падіння тіла.

Ця енергія перетворюється у кінетичну енергію руху води, яка на шляху до океану руйнує поверхню літосфери. Чим вища поверхня материка, тим більшим запасом енергії володіє маса води, що випала, тим сильніше проявляється робота по руйнуванню поверхні Землі. Оскільки під впливом конкретних форм рельєфу опади концентруються у потоки, руйнівна робота їх зосереджується у цій смузі. Під впливом таких потоків формуються вузькі, але глибокі ущелини в горах, долини рік – на рівнинах. Продукти руйнування твердих гірських порід потрапляють в океан, де накопичуються у складках геосинклінальних областей. Однак на проміжні стадії процесу згладжування материків впливає те, що ерозійний рельєф, який формується, теж діє на перерозподіл опадів, концентруючи потоки енергії. Внаслідок цього продукти вивітрювання, що накопичуються на поверхні материків, скидаються в океан з різною інтенсивністю, що залежить від рельєфу прилеглої ділянки. Якщо ділянка поверхні рівна, процеси водяної ерозії відбуваються за описаною схемою для умовної моделі Землі з рівною поверхнею материка. На ділянках зі схилами прямої і вигідної форми інтенсивність водяної ерозії пропорційна масі опадів, що стікають по поверхні, та квадрату швидкості їх стоку, яка корелює з крутістю схилу. На ділянках з увігнутою формою схилу відбувається концентрація водних потоків і посилення процесів руйнування поверхні по руслу водостоків.

Отже, в сучасний геологічний період можна виділити такі зони інтенсивності процесів ерозії літосфери:

- зона найбільш інтенсивної ерозії, яка проявляється в руслах постійних і тимчасових водостоків, утворених явищами тектонічного і водноерозійного характеру з просторовою структурою, зумовленою фізичними властивостями літосфери;
- зона значної енергетичної насиченості водяного потоку по схилах зі значною інтенсивністю руйнування землі на схилах із прискореним винесенням продуктів ерозії водою;

• зона з уповільненим процесом винесення продуктів ерозії водою. Під впливом ерозійних процесів вона поступово трансформується в попередню.

Лише завдяки рельєфу, що формується під впливом водяної ерозії поверхні, утворився такий розподіл зон водяної ерозії, і подальше зниження пенеплену і рівнин відбувається не рівномірно на всій території, а з попереднім деформуванням у вигляді різних форм ерозійного рельєфу.

1.2.5. Класифікація ґрунтів за еродованістю і закономірності поширення еродованих ґрунтів

Ерозійні процеси значною мірою впливають на властивості ґрунтів. Слабкоеродовані ґрунти внаслідок змивання втрачають частину гумусового горизонту. У ґрунтах, які зазнають сильної ерозії, гумусна частина змивається, і на поверхні оголюються малородючі горизонти. Ерозія викликає глибокі і часто незворотні зміни фізичних, хімічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, що, як правило, призводить до різкого зниження не тільки природної, а й ефективної родючості їх. Негативний вплив ерозійних процесів виявляється переважно збільшенням щільності ґрунтів, зниженням їх фільтраційної здатності та вмісту водотривких агрегатів. Потоками води виноситься найцінніша дрібнодисперсна частина ґрунту, яка відкладається за межами поля, забруднюючи при цьому водойми продуктами ерозії. Найбільш узагальненою є класифікація ґрунтів М.М. Заславського за ступенем змитості. *Згідно з цією класифікацією існують три ступені змитості ґрунтів: слабкий, середній і сильний, яким відповідає зменшення вмісту гумусу в шарі ґрунту.* Разом з гумусом під час ерозії ґрунтів змивається велика кількість елементів живлення, доступних для рослин форм азоту, фосфору, калію, а також обмінних основ. Урожаї сільськогосподарських культур через це істотно знижуються. Вміст гумусу у метровому шарі слабкоеродованих чорноземів на 5–10 %, а середньоеродованих – на 30–40 % є нижчим, ніж у чорноземах, які не зазнали ерозії. У гумусі середньо- і сильноеродованих ґрунтів зростає вміст фульвокислот, а гумінові кислоти стають більш гідрофільними, що знижує їх структуроутворювальну здатність. В еродованих чорноземах зменшується кількість мікроорганізмів, знижується активність ґрунтових ферментів. Безструктурність еродованих чорноземів призводить до підвищення їх щільності, зниження водопроникності, що в свою чергу, ланцюговою

реакцією сприяє подальшому розвитку ерозії. Через змив ґрунту та дефляцію не лише втрачається значна кількість гумусу, а й помітно змінюється його якісний склад. В еродованих ґрунтах вміст гумусу зменшується швидше, ніж у повнопрофільних. У гумусі еродованих чорноземів спостерігається зменшення співвідношення C:N, що свідчить про наявність у ньому більш стійких сполук азоту з органічною речовиною. Еродованість ґрунтів може спричинити і неоднорідність їх гранулометричного складу за глибиною профілю. Якщо гранулометричний склад більш-менш однорідний, то незміті і зміті ґрунти за вмістом механічних елементів важко розрізнити. В еродованих ґрунтах кількість мулистих фракцій зменшується внаслідок виносу їх водою і вітром. Внаслідок втрат органічної речовини, а також дії сільськогосподарських машин і знарядь, механічного впливу дощових крапель збільшується щільність цих ґрунтів, тому слід проводити інтенсивне механічне розпушування їх. Із збільшенням ступеня змитості ґрунту погіршується його структурний стан. Зміна хімічних і фізичних параметрів ґрунтів під впливом ерозії призводить до зміни їх водних властивостей. Зменшення вмісту органічної речовини і погіршення водно-фізичних властивостей еродованих ґрунтів позначається на забезпеченні їх такими важливими елементами живлення рослин, як азот, фосфор і калій. Інститут охорони ґрунтів УАН узагальнив дані про те, що в еродованих ґрунтах найбільшою мірою відчувається дефіцит азоту і фосфору. Відомо, що якість урожаю сільськогосподарських культур значною мірою залежить від погодно-кліматичних і ґрунтових умов. Змінюючи характер зволоження, тепловий та поживний режими, ерозійні процеси істотно впливають не тільки на врожайність цих культур, а й на формування його якісних показників. Із збільшенням ступеня еродованості зменшується маса зерен озимої пшениці, процентний вміст у зерні азоту, протеїну, клітковини. З озимої пшениці та інших культур на еродованих землях формується зерно з пониженим вмістом білка та клейковини. Зерно, вирощене на еродованих ґрунтах, має низькі посівні якості.

Діагностичні ознаки, класифікація ґрунтів за ступенем змитості і прогноз їх еродованості. Ступінь еродованості ґрунтів виявляється насамперед у морфологічно-генетичних властивостях ґрунтового профілю. Його визначають за відлілою від ерозії частиною ґрунтового профілю, тобто порівнянням властивостей горизонтів еродованих ґрунтів із властивостями генетичних горизонтів незайманих цілинних земель. Морфологічні особливості еродованих

ґрунтів і є діагностичними ознаками ступеня їх еродованості. На їх основі класифікують еродовані ґрунти. Прояви ерозії ґрунтів є багатогранними, тому дослідники використовують для класифікації різні ознаки. Зокрема, в польових умовах зважають на такі ознаки еродованості ґрунтів:

I. Неорні ґрунти:

1. Дерново- підзолисті:

- слабкозмиті – частково змитий горизонт A2;
- середньозмиті – повністю змитий горизонт A1, частково A2;
- сильнозмиті – повністю змитий горизонт A2, частково B2.

2. Темно-сірі лісові і сірі лісові, бурі лісові:

- слабкозмиті – змито не більше половини горизонту A1;
- середньозмиті – змитий більше ніж наполовину або повністю горизонт A1;
- сильнозмиті – змитий частково або повністю горизонт A1, або A1A2 і частково A2B.

3. Чорноземні і каштанові:

- слабкозмиті – змито менше половини горизонту A;
- середньозмиті – змитий більше ніж наполовину або повністю горизонт A;
- сильнозмиті – змитий частково або повністю перехідний горизонт B або AB (в чорноземах).

II. Орні ґрунти (глибина оранки – 22–25 см)

1. Дерново-підзолисті:

- слабкозмиті – змитий частково A_{орн}, приорується A2, під A_{орн} залишаються рештки горизонту A2B1 або A2. Горизонт A_{орн} має білястий відтінок;
- середньозмиті – горизонт A_{орн} змитий повністю, розорюються A2 і B1, орний горизонт буруватого забарвлення;
- сильнозмиті – розорюються переважно горизонти B1 і B2. Горизонт A_{орн} має червоно-бурий колір.

2. Сірі і темно-сірі лісові:

- слабкозмиті – гумусовий горизонт A₁, який мав початкову потужність 30–40 см, змитий на 1/3, горизонти A2 і B не приорується;
- середньозмиті – горизонт A1 змитий на 2/3, в орний шар залучається горизонт A2B. Орний шар має буруватий відтінок;
- сильнозмиті – гумусовий горизонт A змитий повністю.

3. *Потужні й середньопотужні чорноземи* всіх підтипів з початковою потужністю горизонтів А+ АВ понад 50 см:

- слабкозмиті – змито менше 1/3 горизонту А. Горизонт А_{орн} не відрізняється за кольором від незмитих ділянок. Потужність підорних горизонтів А+АВ зменшується не більше ніж на 1/4 порівняно з нееродованими ґрунтами;

- середньозмиті – змитий більше як наполовину горизонт А. Орний горизонт набуває слабого буруватого відтінку. Потужність підорних горизонтів А+АВ зменшується наполовину;

- сильнозмиті – повністю змитий горизонт А і частково АВ. Орний шар стає бурим, має брилисту будову, утворює кірку. Потужність горизонтів А+АВ скорочується на 75 %.

4. *Чорноземи всіх підтипів і каштанові ґрунти* з початковою потужністю А+АВ менше 50 см:

- слабкозмиті – змито не менше 1/3 початкової потужності горизонтів А+АВ. В орний шар залучається верхня частина горизонту АВ;

- середньозмиті – змита більша частина горизонтів А+АВ. Орний шар забарвленням мало відрізняється від ґрунотворної породи. Під А_{орн} залягають горизонти В_к і В_с;

- сильнозмиті – змита більша частина горизонтів А+АВ. Орний шар забарвленням нагадує ґрунотворну породу. Під А_{орн} залягають горизонти В_к і В_с.

Важливою діагностичною ознакою змитих ґрунтів є вміст гумусу в орному горизонті, який виявляється в інтенсивності його темного забарвлення. За кольором ріллі, не покритої рослинністю, можна легко визначити ступінь еродованості ґрунтів. Цю властивість ґрунтів чітко видно на аерофотознімках, на яких за різною інтенсивністю забарвлення можна виділити контури різного ступеня еродованості.

Перші класифікації еродованих ґрунтів враховували ступінь еродованості, який визначали за морфологічними діагностичними ознаками. Потім з'явилися класифікації, в яких, крім ступеня еродованості, враховували розташування ґрунтового покриву відносно елементів рельєфу та характер його сільськогосподарського використання. Перша класифікація, яка враховувала комплексний підхід до використання земель та організації протиерозійних заходів, була розроблена Міністерством сільського господарства США.

У нашій країні нині застосовують класифікацію, згідно з якою ґрунти поділяють за ступенем інтенсивності прояву на них ерозійних процесів з одночасним поділом на категорії за сільськогосподарським використанням і видами протиерозійних заходів.

Наведена класифікація містить детальний поділ за ступенем еродованості ґрунтів з пропозиціями щодо їх можливого сільськогосподарського використання.

Заслуговує на увагу групування ґрунтів за ступенем протиерозійної стійкості, яке враховує такі властивості ґрунтів, як генезис, гранулометричний склад, вміст гумусу, літологію ґрунтоутворних порід (табл. 1.3).

Саме ці властивості найбільше впливають на протиерозійну стійкість ґрунтів. Оцінка протиерозійної стійкості виражена через коефіцієнт еродованості.

Таблиця 1.3

Групування ґрунтів за протиерозійною стійкістю

Ступінь еродованості ґрунтів	Коефіцієнт еродованості, т/га	Ґрунти	Ґрунтоутворні породи	Гранулометричний склад	Вміст гумусу, %
1	2	3	4	5	6
Мінімально еродовані	<1,0	Чорноземи вилугувані, звичайні, типові	Лесоподібні суглинки	вс,г	>6,0
Слабкоеродовані	1,1–1,5	Чорноземи всіх підтипів, темно-сірі лісові Підзолисті, дерново-підзолисті	Лесоподібні суглинки Піски	вс,г п	4,5–6,0 <1,5
	1,6–2,0	Чорноземи всіх підтипів Темно-каштанові	Лесоподібні сугл. Лесоподібні сугл.	лс,сс вс	3,0–5,0
Середньоеродовані	2,1–2,5	Темно-сірі лісові Сірі лісові Світло-сірі лісові Каштанові, темно-каштанові Дерново-підзолисті	Покриті сугл. Покриті сугл. Покриті сугл. Лесоподібні сугл. Покриті, моренні сугл.	сс вс вс, г сс, вс г	2,5–4,0

1	2	3	4	5	6
	2,6–3,0	Каштанові, темно- каштанові Темно-сірі лісові Сірі лісові Світло-сірі лісові Дерново- підзолисті Дерново- підзолисті	Лесовидні суглинки Покриті сугл. Покриті сугл. Покриті сугл. Покриті сугл. Моренні суглинки	лс,сс лс лс,сс сс,вс вс, сп,вс сс	2,0 – 3,5
Сильно- еродовані	3,1–4,0	Світло-сірі лісові Дерново- підзолисті Дерново- підзолисті Світло-каштанові Дерново- підзолисті Дерново- підзолисті Світло-каштанові	Покриті сугл. Покриті сугл. Моренні сугл. Лесоподібні сугл. Лесоподібні сугл. Моренні сугл. Лесоподібні суглинки	сп, лс сп, лс лс лс, сп сп, лс, сс лс сс, лс	1,5 – 2,5 1,5 – 2,5
Дуже сильно еродовані	>4,0	Світло-сірі лісові Дерново- підзолисті	Покриті сугл. Покриті сугл.	сп, лс сп, лс	<2,0

сп – супісок; лс – легкий суглинок; сс – середній суглинок;
вс – важкий суглинок; г – глина; п – пісок.

1.2.6. Фактори, що визначають виникнення і розвиток ерозійних процесів

На розвиток ерозійних процесів істотно впливає клімат. Серед цих факторів найбільшу роль грають зливові опади. Їхня дія залежить від інтенсивності і тривалості, розмірів крапель, терміну випадання злизових опадів. Найбільш небезпечні ранні літні зливи. Крапля, маючи величезну ударну силу, попадає на ще незахищену, пухку поверхню ґрунту, розпорошує її, тому що вона не в змозі ввібрати в себе величезні маси води. Розвиткові ерозії сприяє і сніготанення, його інтенсивність. Якщо сніжний покрив достатній, то ґрунт промерзає на

незначну глибину і ранньої весни дуже швидко відтає, що сприяє гарному усмоктуванню поталих вод і запобіганню змиву. Але при значних заметах снігу навесні концентруються великі потоки води, що сильно змивають та розмивають ґрунт на навітряних схилах. Нижні частини підвітряних схилів звичайно покриваються товстим шаром снігу. При надходженні на них поталих вод з верхньої частини схилу сніг добре захищає ґрунт від ерозії. Істотно впливає на розвиток ерозійних процесів добова зміна температури в період весняного сніготанення. При теплій весні і рівномірному сніготаненні змивання ґрунту незначне, тому що велика частина води поглинається. При частих нічних заморозках у період сніготанення змивання ґрунту може відбуватися більш інтенсивно. Відталий у полуденний час шар ґрунту змивається водними потоками і несеться вниз по схилу. Увечері, коли ґрунт замерзає, змив припиняється, а наступного дня він повторюється. Особливо великої шкоди нічні заморозки заподіюють нижнім частинам крутих схилів. Після холодної ночі до полудня земля тут прогривається і відтає на глибину до 10 см. Під дією потоків води, що надходять з верхньої частини схилу, і мають підвищені швидкості, а отже, і велику руйнівну силу, такий ґрунт переміщається разом з потоком. На схилах північної експозиції процес змиву ґрунту менш інтенсивний, тому що при більш повільному прогріванні сніг тоне рівномірно і стримує потоки води.

Межа регіону, у якому найбільш небезпечна ерозія від поталих вод, проходить по лінії Мінськ – Харків – Ростов-на-Дону. Снігу тут випадає багато, і з настанням теплих днів інтенсивність сніготанення досягає 6 мм/год. При такому швидкому сніготаненні руйнівна сила води стрімко росте.

Південніше цієї лінії сніжний покрив зменшується, тому тут більш руйнівна зливова ерозія. Однак нерідко обидві різновиди ерозійного руйнування заподіюють ґрунтам однакової шкоди.

Вплив клімату на водну ерозію може бути викликаний вітром, що здуває сніг з вітроударних схилів, сприяє глибокому промерзанню ґрунту і перешкоджає усмоктуванню води.

Лісові насадження захищають ґрунт від ерозії. Корені дерев і чагарників, скріплюючи ґрунт, запобігають розмиву, проникаючи на велику глибину, вони поліпшують водопроникність ґрунту, що значно знижує змив. Листвяна поверхня дерев захищає ґрунт від ударів і розпилення великими краплями дощу, лісова підстилка затримує багато вологи, отже, сніготанення в лісі йде повільно і рівномірно, що запобігає змивові ґрунту. Особливо велике протиерозійне значення

лісу в горах і на крутих балкових схилах.

Ерозійно стійким є ґрунт, покритий багаторічними або однолітніми травами, озимими або яровими культурами (табл. 1.4 –1.6).

Впливає на розвиток ерозійних процесів геологічний склад ґрунтоутворювальних порід. Характер впливу цього фактора можна представити, припустивши, що під шаром ґрунту знаходяться кам'янисті породи. Якщо відбувся розмив ґрунту прибалковою ерозією, то вода не може зруйнувати кам'янисту породу, що підстилає, і тому тут яр не розвивається. Однак такі випадки зустрічаються дуже рідко. Тому на ерозійні процеси, особливо яружну ерозію, сильний вплив мають інші геологічні породи. Якщо породи, що підстилають, глинисті, то яри утворюються, але вони, як правило, неглибокі. Якщо ж підстилаючими породами є леси або лесоподібні суглинки, що характеризуються великою рихлістю і здатністю до сколювання, то яри в таких умовах досягають великої глибини, мають вертикальну форму і всілякі обриси. У місцях, де ґрунтоутворювальними породами є піщані відкладення, яружна або площинна ерозія практично не спостерігаються. Цьому сприяє велика водопроникність пісків.

Фізико-механічні властивості ґрунтів і їхня піддатливість до ерозії. Основне протиерозійне значення серед властивостей ґрунту має його водопроникність і водопоглинальна здатність, або вологоємність ґрунту. У зв'язку з тим, що на піщаних і супіщаних ґрунтах навіть при інтенсивних зливах і швидкому сніготаненні вода вільно фільтрується у шарах, що лежать нижче, на них не відзначається розмивів.

На розпушеному структурному чорноземному ґрунті, що володіє найкращою вологоємністю, інтенсивного стоку при звичайному дощі майже не буває, тому що вона добре поглинає вологу. Навіть на схилах уся вода при нормальній інтенсивності дощів акумулюється в ґрунт.

Солонцюваті ґрунти мають меншу поглинальну здатність і тому під час дощу швидко замулюються і утворюють щільну водонепроникну кірку, по якій уся дощова вода, що надходить, легко стікає вниз по схилу. Слабкою водопроникністю характеризуються також підзолисті ґрунти, у яких потужність гумусового шару близько 15 см.

Проміжне положення між чорноземами і дерново-підзолистими ґрунтами займають лесові. Гумусовий шар у них товщиною 25–30 см, має гарну вологоємність, однак ілювіальний шар буває дуже щільним, зі слабкою водопроникністю, через що такі ґрунти піддаються змивові.

Отже, фізичні, фізико-хімічні, механічні властивості ґрунту визначають його стійкість до ерозійних процесів. Численні

дослідження підтверджують загальний висновок про те, що ґрунти з великим вмістом глини досить стійкі до ерозії, а легкі піщані – малостійкі до розмиву і змиву. Якщо прийняти коефіцієнт змиву на середньосуглинкових ґрунтах 1,0, то на важкосуглинкових він дорівнює 0,7; на супіщаних ґрунтах – 2,0.

Ступінь еродованості ґрунтів дуже впливає на розвиток ерозії і стійкість їх до цих процесів. Наприклад, на незмитому ґрунті з повнотою ґрунтового профілю 100% коефіцієнт відносного змиву складає 1,0, на слабкозмитому ґрунті з повнотою ґрунтового профілю 100% – 3,3; на середньозмитих ґрунтах з повнотою ґрунтового профілю 60–30% – 6,0; на сильнозмитих ґрунтах з повнотою ґрунтового профілю менше 30% коефіцієнт відносного змиву дорівнює 8,7 (Богданов Х. П.).

Виходячи з цих положень, розраховані відносні величини коефіцієнтів протиерозійної безпеки різних типів ґрунтів. Вони отримані на основі угруповання ґрунтів за основними шістьма класами, що істотно розрізняються за величиною змиву в однотипних умовах. За одиницю прийнята величина змиву по ґрунтах п'ятого класу, що сформувалися на лесах і лесоподібних відкладеннях. Стосовно них розраховані відносні показники інших класів.

Вплив рельєфу місцевості на виникнення і розвиток ерозійних процесів. Як відомо, змив і розмивання ґрунту відбуваються при наявності різниці у висотних оцінках місцевості. На інтенсивність ерозії впливають крутість, довжина й експозиція схилу. Зі збільшенням ухилу місцевості вода набуває великої швидкості і її руйнівна сила зростає. У нижніх частинах довгих схилів накопичується більше води, ніж на більш коротких схилах. Схили північної, північно-західної, північно-східної і східної експозицій більш тіньові і тому менш піддані водній ерозії. Схили ж південної, південно-східної, південно-західної і західної експозицій сильніше прогріваються і найбільш небезпечні в ерозійному відношенні. Багато досліджень свідчать, що на берегах балок світлових експозицій лісостепової зони площа ярів у два–три рази більша, ніж на тіньових.

На розвиток водної ерозії значно впливає також форма схилу, особливо опукла.

Істотно впливає на розвиток ярів базис ерозії, що є величиною різниці висот між нижньою точкою місцевості, яка знаходиться протягом багатьох років на одному місці, і будь-якою іншою, більш високою точкою місцевості, підданою розмивові. Ерозійні процеси залежать, крім того, від місцевого базису ерозії, тобто різниці висот між найвищою точкою місцевого водоскидного басейну і рівнем води в ріці. Слід зазначити, що чим більше місцевий базис ерозії, чим крутіше і довше схили, тим більше інтенсивно, за інших рівних умов, розвиваються і відбуваються ерозійні процеси. Наприклад, Канівський район Черкаської області розрізаний р. Дніпро на дві частини. Слід долину ріки вважати нижньою точкою, а верхньою – найвище розташування вододілу. На правому березі Канівського району (найвищій точці вододілу) сильно розвиваються ерозійні процеси. І навпаки, на лівому березі, де базис ерозії стосовно вододілу знаходиться на невеликій висоті, процеси змиву і розмиву незначні. Численні приклади свідчать, що чим більше базис ерозії, тим більшу площу на цій території займають яри.

Вплив господарської діяльності людини на розвиток ерозійних процесів. Антропогенні навантаження на земельні угіддя постійно зростають, збільшується розораність земель, зменшується лісистість. Усе це сприяє розвитку ерозійних процесів, у результаті чого еродованість ріллі значно збільшилася і в даний час складає більш 10 млн га, у тому числі в Степу – близько 6, Лісостепу – більш 3, Поліссі – понад 0,6 млн га.

Існуючі технології оброблення сільськогосподарських культур, засновані на отвальній оранці і незбалансованому внесенні органічних і мінеральних добрив, приводять до поступової деградації ґрунтів, зменшення вмісту в них гумусу, погіршення фізичних властивостей, що зменшує їхню протиерозійну стійкість.

Таблиця 1.4

Коефіцієнт протиерозійної небезпеки залежно від номенклатури ґрунтів (слабка ступінь змитості)

Номенклатура ґрунтів		Коефіцієнт небезпеки ґрунту (П)	Номер ґрунту за ґрунтовою картою України
1		2	3
I.	Опідзолені ґрунти переважно на лесових породах		
	ясно-сірі	1,1	7,11
	темно-сірі	1,0	8
	сірі	0,9	9,12
	чорноземи опідзолені	0,9	10,13
II.	Реградовані ґрунти на лесових породах		
	темно-сірі і сірі	1,0	14
	чорноземи реградовані	1,0	15
III.	Чорноземи малопотужні лісостепові на лесових породах слабогумусні	1,0	16
IV.	Чорноземи потужні на лесових породах		
	слабогумусні	0,8	17
	малогумусні	0,8	18
	малогумусні вилужені	0,9	19
	середньогумусні	0,8	20
	середньогумусні, вилужені	0,9	21
V.	Чорноземи звичайні на лесових породах		
	середньогумусні потужні	0,9	22
	малогумусні потужні	0,9	23
	середньогумусні	0,9	24
	малогумусні	0,9	25
	малогумусні малопотужні	0,9	26
VI.	Чорноземи звичайні міцелярно-карбонатні на лесових породах		
	потужні міцелярно-карбонатні	1,0	27
	міцелярно-карбонатні	1,0	28
	малопотужні міцелярно-карбонатні	1,0	29
VII.	Чорноземи південні на лесових породах малогумусні	1,1	30,31,32

VIII.	Чорноземи на щільних глинах		
	на щільних глинах	0,7	33
	солонцюваті на щільних глинах	0,9	34
IX.	Чорноземи щєбневаті на елювії некарбонатних порід	1,0	35
X.	Чорноземи щєбневаті на елювії щільних карбонатних порід	0,9	36

Примітка. Для умов незмитих ґрунтів коефіцієнт знижують на 25%, для середньозмитих ґрунтів підвищують на 25%, для сильно-змитих ґрунтів збільшують на 50 %.

Таблиця 1.5

**Коефіцієнти ерозійної небезпеки агрофонів
(Вервейко А.П., 1979)**

Сільськогосподарські культури і агрофони	Коефіцієнт ерозійної небезпеки
Чиста пара	1,0
Кукурудза на зерно, буряк	0,85
Кукурудза на зелений корм, силос, соняшник, картопля	0,75
Ярові зернові	0,50
<i>Горох, вика</i>	0,35
Озимі	0,30
Багаторічні трави:	
1-го року користування	0,08
2-го року користування	0,03
3-го року користування	0,01

Таблиця 1.6

**Показники ерозійної та дефляційної небезпеки
сільськогосподарських культур (Рябов Е.І., 1984)**

Агрофон	Коефіцієнт ерозійної небезпеки (K_e)	Коефіцієнт дефляційної небезпеки (K_d)
Чорний пар	1,0	1,0
Цукровий буряк	0,90	0,95
Кукурудза на зерно	0,85	0,85
Соняшник	0,80	0,85
Картопля	0,75	0,85
Ярові зернові	0,60	0,75
Змішані посіви ярових зернових культур	0,50	0,75
Однорічні трави	0,50	0,75
Горох, суміш	0,35	0,75
Кукурудза на зелений корм	0,60	0,70
Просапні культури із підсівом багаторічних трав	0,50	0,70
Ярові зернові із підсівом багаторічних трав	0,40	0,70
Озимі зернові	0,30	0,30
Змішані посіви озимих	0,25	0,25
Укосні та пожнивні культури (в якості проміжних культур)	0,30	0,25
Пожнивні посіви озимих культур (в якості проміжних культур)	0,20	0,20
Багаторічні трави 1-го року використання	0,08	0,08
Те ж 2-го року використання	0,03	0,03
Те ж 3-го року використання	0,01	0,01

Таблиця 1.7

**Коефіцієнти змиву ґрунту (дані Державного інституту
земельних ресурсів, 1990 р.)**

Вид використання землі	Ділянки із схилами			
	до 3 ⁰	3–5 ⁰	5–7 ⁰	більше
Полісся				
Польовий зернопропашний	0,4–0,5	0,5–0,6	0,6–0,7	0,8–0,9
Ґрунтозахисний	0,2–0,3	0,3–0,4	0,4–0,5	0,6
Залуження	0,05	0,05	0,1	0,15
Лісостеп				
Польовий зернопропашний	0,4–0,5	0,4–0,6	0,5–0,7	0,7–0,8
Ґрунтозахисний	0,2	0,2–0,3	0,3–0,4	0,5–0,6
Залуження	0,03	0,05	0,08	0,10
Степ				
Польовий зернопропашний	0,3–0,4	0,4–0,5	0,5–0,6	0,7–0,8

Контрольні запитання

1. Етапи процесу водної ерозії.
2. Деструкції ґрунтів, їх характеристика.
3. Форми прояву ерозії.
4. Визначення інтенсивності ерозії.
5. Утворення і розвиток яружної ерозії.
6. Види ерозії.
7. Характеристика частин гідрографічної мережі.
8. Класифікація ґрунтів за ступенем змитості.
9. Вплив ерозії на ґрунти.
10. Ознаки еродованості ґрунтів.
11. Класифікація земель за ступенем еродованості.

1.3. ОБҐРУНТУВАННЯ І ОЦІНКА ПРОТИЕРОЗІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

1.3.1. Ґрунтозахисна здатність сільськогосподарських культур

Ґрунтозахисна здатність рослин залежить від маси коренів у ґрунті. Багаторічні трави своєю потужною кореневою системою затримують стік води і змивання ґрунту. Крім того, продукти, які утворюються після відмирання і розкладання рослинної маси багаторічних трав, сприяють поліпшенню структури ґрунту, його водопроникності, що зменшує стік води і втрати ґрунту. Менше органічної маси залишають у ґрунті однорічні трави, зернові культури, зовсім мало – льон, картопля, коренеплоди.

Отже, за тривалістю і ступенем покриття ґрунту надземною масою рослини можна умовно поділити на 3 групи:

- 1) стійкі проти змивання і видування вітром – багаторічні трави;
- 2) малостійкі – зернові культури та однорічні трави ;
- 3) нестійкі – просапні культури і чисті пари.

Сільськогосподарські культури по-різному захищають ґрунт від зливової ерозії (табл. 1.8) .

Чим краще розвинена надземна маса рослин, тим вища їх ґрунтозахисна дія, оскільки густий рослинний покрив послаблює руйнівну дію крапель дощу на ґрунт. Крім того, при більшій надземній масі в одній і тій ж культурі більша маса коріння, завдяки якій дрібні грудочки ґрунту набувають водотривкої структури. Таким чином, при забезпеченні земними і по можливості космічними факторами життя в оптимальній кількості культури не тільки формують високу продуктивність, а й захищають ґрунт від ерозії.

Таблиця 1.8

Вплив сільськогосподарських культур на стік і змивання ґрунту

Показники	Пар	Кукурудза	Озима пшениця	Стерня озимої пшениці	Горох	Люцерна
1	2	3	4	5	6	7
Опади, мм	66,2	49,5	56,5	46,6	62,6	41,5
Інтенсивність дощу, мм/хв.	1,7	1,8	2,3	2,2	2,3	1,8
Водопоглинання, мм	65,3	40,1	52,8	37,5	48,5	41,4

1	2	3	4	5	6	7
Інтенсивність водо-поглинання, мм/хв	1,6	1,5	2,2	1,5	1,8	1,8
Стік, мм	0,7	9,5	3,7	14,2	14,2	0,1
Змив ґрунту з 1м ² , кг	0,05	0,5	0,02	0,05	0,28	0,001
Мутність стоку, г/л	61,3	52,1	3,7	3,6	15,8	0,77
Мутність стоку від парових стокових ділянок, %	100,0	84,9	6,05	6,0	25,8	1,2
Ґрунтозахисна ефективність, %	0	15	94	94	75	99

Таблиця 1.9

Ґрунтозахисна здатність сільськогосподарських культур у сівозміні, % (Головко М.І., 1985 р.)

Культура та агрофон	Крутизна схилу		
	3 ⁰	6 ⁰	9 ⁰
Багаторічні трави	95	94	84
Озима жито (зерно)	83	82	72
Озима пшениця	82	77	68
Яровий ячмінь	50	47	42
Вика	49	44	39
Горох	47	43	37
Однорічні трави	47	42	37
Цукровий буряк	47	–	–
Овес	42	38	33
Просо	42	36	32
Гречка	39	35	31
Кормові коренеплоди	40	–	–
Соняшник	37	–	–
Кукурудза (зерно або силос)	35	–	–
Баштанні	14	–	–
Чорний пар	0	0	0
Стерня озимих культур	51	45	39
Стерня ярових культур суцільної сівби	25	23	21
Стерня гороху	19	9	8

1.3.2. Обґрунтування і оцінка ефективності комплексу протиерозійних заходів

Для оцінки ступеня розвитку ерозійних процесів на ріллі визначається коефіцієнт еродованості орних земель господарства і виробничих підрозділів. Спочатку визначаються втрати врожаю з 1 га (у грн.) по кожній культурі (Π_K) на землях різного ступеня змитості:

$$\Pi_K = CУЦ, (1.6)$$

де Π_K – втрати продукції з 1 га кожної культури (грн.);

C – зниження врожайності на землях різного ступеня змитості (га або %).

$У$ – врожайність (ц з 1 га);

$Ц$ – закупівельна ціна одного центнера відповідної культури (грн.).

Потім визначаються середньозважені втрати продукції з 1 га по всіх сільськогосподарських культурах з врахуванням ступеня змитості:

$$\Pi_{св} = \frac{\Pi_1 S_1 + \Pi_2 S_2 + \dots + \Pi_n S_n}{\sum_{i=1}^n S_n}, (1.7)$$

де S_1, S_2, \dots, S_n – площі сільськогосподарських культур (га);

Π_1, Π_2, Π_n – втрати з 1 га.

Коефіцієнт еродованості орних земель складає:

$$K_{ep} = \frac{K_1 \Pi_1 + K_2 \Pi_2 + K_3 \Pi_3 + K_4 \Pi_4}{\Sigma \Pi}, (1.8)$$

де K_{ep} – коефіцієнт еродованості орних земель;

K_1, K_2, K_3 і K_4 – коефіцієнти еродованості ґрунтів різного ступеня змитості;

Π_1, Π_2, Π_3 і Π_4 – площі орних земель різного ступеня змитості (га або %).

Отриманий коефіцієнт еродованості орних земель дасть можливість визначити умовні площі ріллі, піддані ерозії (у перекладі на сильнозмиті), і використовувати їх при встановленні перспективної врожайності сільськогосподарських культур, встановленні структури посівних площ та ін..

Для обґрунтування проектування ґрунтозахисних сівозмін можна використовувати коефіцієнти ерозійної небезпеки оброблюваних культур: пар – 1; просапні – 0,8...0...0,85; ярові зернові – 0,35...0...0,5; озимі – 0,3; багаторічні трави – 0...0...0,08

Коефіцієнт ерозійної небезпеки культур визначається як середньозважений:

$$KEH = \frac{\varepsilon KK}{\varepsilon P}, \quad (1.9)$$

де KEH – коефіцієнт ерозійної небезпеки окремих культур;

P – площі культур або їхня питома вага в сівозміні.

У коефіцієнти ерозійної небезпеки культур необхідно вносити виправлення за рельєф і протиерозійну стійкість ґрунтів.

Такий розрахунок коефіцієнта ерозійної небезпеки дає загальну картину зниження ерозійної небезпеки оброблюваних культур. Додатково при цьому потрібно визначати коефіцієнт ерозійної небезпеки (KEH) для періоду весняного сніготанення, коли значні площі орних земель, за винятком посівів озимих та багаторічних трав, не мають рослинного покриву (табл. 1.10, 1.11).

Протиерозійний ефект диференційованого розміщення сільськогосподарських культур варто визначати не тільки в середньому за годину у період весняного сніготанення, але і по окремих місяцях вегетаційного періоду. Для цього визначається середньозважене проектне покриття ґрунту рослинним покривом культур, що входять у сівозміни.

Як видно, сумарне і помісячне середньозважене покриття ґрунту рослинним покривом сільськогосподарських культур у проекті значно вище, ніж до землевпорядкування. Розрахунок середньозваженого проективного покриття ґрунту рослинним покривом можна використовувати для ґрунтозахисної характеристики проєктованих сівозмін. У районах ерозії при великому освоєнні території й можливості освоєння нових земель практично вичерпані. У районах водної ерозії відсоток заліснення залежить від коефіцієнта урегульованості території і еродованості орних земель.

Таблиця 1.10

Коефіцієнт ерозійної небезпеки в період весняного сніготанення

Культури	На рік землевпорядкування		За проектом	
	Площа (га)	KEH	Площа (га)	KEH
Озимі	509	0,30	660	0,30
Багаторічні трави	–	–	484	0,06
Зяб	2303	1,00	1602	1,00
	$\Sigma = 2812$	$KЭО = 0,87$	$\Sigma = 2746$	$KЭО = 0,67$

Таблиця 1.11

**Середньозважене проективне покриття ґрунту рослинним
покривом сільськогосподарських культур**

Культури	У % від усієї площі	Проективне покриття ґрунту по місяцях, %				
		травень	червень	липень	серпень	вересень
На рік землевпорядкування						
Озимі	18	40	80	100	20	–
Ярові	58	20	60	100	20	–
Просапні	24	5	20	50	80	100
Р _{ср.взв}		20	54	88	34	24
За проектом внутрішньогосподарського землевпорядкування						
Багаторічні трави	18	100	100	100	100	100
Озимі	24	40	80	100	20	–
Ярові	35	20	60	100	20	–
Просапні	23	5	20	50	80	100
Р _{ср.взв}		36	63	88	38	41

1.3.3. Оцінка ерозійної небезпеки території господарства

Ерозія – результат взаємодії природних і економічних факторів. Серед природних факторів значно впливає на інтенсивність ерозії рельєф місцевості. Також у процесі ерозії руйнується ґрунтовий покрив, на якому вирощуються сільськогосподарські культури. Тому в процесі землевпорядних вишукувань повинна бути визначена не тільки фактична еродованість території, але і її потенційна небезпека.

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.Швебса, відповідно до якого розраховується середньорічний модуль потенційного змиву ґрунту.

Середньорічний модуль потенційного змиву ґрунтів визначають за відомою формулою Швебса

$$W = [10^{-3} jRkf(L^{0.5}I^n)K_{GM}Z] \quad (1.10)$$

де W – середньорічний потенційний модуль змиву ґрунту зі схилів, т/га;

jR – показник відносної змитості ґрунтів;

k – коефіцієнт, що враховує ступінь змитості ґрунтів;

$f(L^{0.5}I^n)$ – функції рельєфу;

L – довжина схилу, м;

I – ухил схилу;

n – показник ступеня при ухилі;

K_{GM} – гідрометеорологічний показник зливогого змиву ґрунту;

Z – коефіцієнт, що враховує змив ґрунту від стоку поталих вод; приймають для південних областей 1,1; центральних – 1,2; для північних, східних і західних – 1,3.

На рівень використання земель значно впливає рельєф місцевості. Оскільки елементи рельєфу є постійними стійкими ознаками території, то вони повинні бути всебічно вивчені.

Для кількісної оцінки сумарного впливу всіх природних факторів на процеси ерозії проводять розрахунки потенційної інтенсивності змиву ґрунту.

Потенційна інтенсивність змиву ґрунту:

$$M = f(h\sigma n m j \lambda \ell I \beta \alpha K_e), \quad (1.11)$$

де M – інтенсивність змиву ґрунту за рік;

h – інтенсивність дощів, сніготанення;

σ – коефіцієнт стоку;

n – параметр, який враховує тип ґрунтів;

m – параметр, який враховує гранулометричний склад ґрунту;

j – об'ємна маса ґрунтів;

λ – коефіцієнт, який враховує ступінь змитості ґрунтів;

ℓ – довжина лінії стоку;

I – крутизна схилу;

β – коефіцієнт, який враховує форму схилу;

α – коефіцієнт, який враховує експозицію схилу;

K_e – коефіцієнт ерозійної небезпеки культур.

Змив ґрунту з ділянки єдиної ширини, відповідної крутизни схилу і довжини стоку визначають за еталонною таблицею 1.13.

Для визначення інтенсивності змиву ґрунту на конкретній ділянці необхідно в даній еталонній таблиці вводити поправочні коефіцієнти залежно від типу ґрунту, ступеня змитості, гранулометричного складу, форми і експозиції схилу.

Типи ґрунтів	
Чорноземи типові, звичайні	1, 0
Чорноземи підзолисті, темно-сірі лісові і темно-каштанові	1, 1
Сірі лісові каштанові 1, 15	
Світло-сірі лісові, дерново-підзолисті, світло-каштанові	1, 25
Ступінь змитості	
Незмиті	1, 0
Слабозмиті	1, 05
Середньозмиті	1, 1
Сильнозмиті	1, 2
Гранулометричний склад	
Глинистий	0, 9
Середньосуглинистий	1, 0
Піщаний і супіщаний	1, 15
Важкосуглинистий	0, 95
Легкосуглинистий	1, 0
Форма схилу	
Пряма	1, 0
Випукла	1, 15
Вигнута	0, 95
Експозиція схилу	
Південна	1, 0
Західна	0, 95
Північна	0, 9
Східна	0, 85

Таблиця 1.12

Розрахунок інтенсивного змиву ґрунту за контрольними лініями

Номер контурів	Номер контрольних ліній	Номер контрольних точок	Крутизна схилу, град.	Довжина лінії стоку, м	Змив ґрунту для еталонного схилу, т/га	Поправочні коефіцієнти для умов конкретної ділянки					Змив ґрунту з ділянки схилу за рік, т/га	Категорія ерозійно-небезпечних земель
						тип ґрунту	механічний склад	ступінь змитості	форма схилу	експозиція		
2,3,4	1	1	1	100	2,5	0,90	1,0	1,0	0,95	1,0	2,1	I
		2	1	200	3,1	1,0	1,15	1,0	0,95	1,0	3,4	I
		3	2	300	7,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	7,5	II
		4	5	400	26,1	1,0	1,0	1,0	1,15	1,10	33,0	IV
		5	3	500	15,2	0,85	0,95	1,10	0,90	1,05	12,8	III
		6	3	600	28,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	28,7	III
		7	3	700	17,6	0,95	1,15	1,10	1,0	1,10	23,3	III
		8	5	800	37,0	1,0	1,0	1,15	1,0	1,10	46,8	IV
		9	5	900	39,5	0,95	1,15	1,25	0,90	1,20	58,2	V
		10	8	1000	78,9	0,085	1,15	1,0	1,0	1,20	92,5	V

Таблиця 1.13

Еталонна таблиця інтенсивності змиву ґрунту за рік, т/га

Крутизна схилу, град	Довжина лінії стоку, м									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
1	2,5	3,1	3,6	4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5	5,7
2	4,8	6,3	7,5	8,4	9,3	10,1	10,9	11,6	12,2	12,7
3	7,4	10,0	12,0	13,7	15,2	16,2	17,6	19,0	20,3	21,5
4	10,2	14,2	17,1	19,6	21,8	24,0	26,1	28,1	30,0	31,8
5	13,6	18,7	22,7	26,1	29,0	31,7	34,4	37,0	39,5	41,4
6	17,0	23,6	28,7	33,0	36,7	40,2	43,7	47,1	50,4	53,6
7	20,72	28,8	35,1	40,3	45,0	49,2	53,3	57,4	61,4	65,3
8	4,6	34,3	41,8	49,0	54,6	59,6	64,6	69,5	72,2	78,9

Визначивши за вищевказаною формулою модуль змиву ґрунту по кожному водозбору на планово-картографічному матеріалі масштабу 1 : 10000 або 1 : 25000, встановлюють межі категорій ерозійної небезпеки земель, що є основою природно-ерозійного зонування області.

При цьому показники відносної змитості ґрунтів складають: для звичайних і типових чорноземів – 1,0–1,2; південних чорноземів – 1,3–1,8; лісових ґрунтів півдня України – 1,0–1,2; опідзолених ґрунтів півночі України – 2,8–3,8 (прикладом природно-ерозійного зонування може служити Кіровоградська область, де при розробці схеми протиерозійних заходів виділені чотири зони).

У зміненому вигляді запропонована формула рекомендується такою:

$$\mathcal{E}_П = K \times П \times K \times Z \times 10^{-3}, \quad (1.12)$$

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

K – гідрометеорологічний показник зливогого змиву;

$П$ – добуток показника відносної змитості на коефіцієнт, що враховує ступінь змитості ґрунту;

R – фактор рельєфу, що враховує довжину схилу L , крутість I і показник ступеня при крутості n ;

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, на коефіцієнт 0,25.

Середнє значення відносної змитості ґрунтів приймається: для звичайних і типових чорноземів – 1,0–1,2; південних чорноземів – 1,3–1,8; каштанових ґрунтів – 1,4–1,9; вилужених і опідзолених чорноземів – 1,3–1,8; лісових ґрунтів (південь України) – 1,0–1,2; опідзолених ґрунтів (північ України) – 2,8–3,8.

Коефіцієнти, що враховують ступінь змитості ґрунтів, приймаються: для незмитих ґрунтів – 1,0; для слабкозмитих – 1,3–1,5; для середньозмитих – 1,8–2,2; для сильнозмитих – 2,5–3,0. Звичайно менше значення коефіцієнтів приймається для ґрунтів середнього і важкого механічного складу, більше – для ґрунтів легкого механічного складу.

Фактор рельєфу розраховується з врахуванням довжини схилу, крутості і показника ступеня. Поправочний коефіцієнт Z для південних областей України приймається рівний 1,1, для центральних – 1,2 і для північних, східних і західних – 1,3.

Величину визначеної потенційної ерозійної небезпеки за формулою використовують для складання картограми ерозійної небезпеки.

Таблиця 1.14

Відомість встановлення категорій ерозійно небезпечних земель

Вид угіддя	Номер масиву або контура	Площа, га	Рілля			Еродованість		Характеристика ділянки схилу		Характеристика ділянки по довжині лінії стоку і експозиції схилу			Категорія земель
			назва	гранулометричний склад	площа	ступінь змитості	площа	крутизна, град.	площа, га	довжина лінії стоку, м	площа, га	експозиція схилу	
Рілля	1,2	265	Чорноземі опідзолені	Важко-суглинкові	155	Незмиті	117	До 1	58	300 400 500 700	20 18 10 10	Пд, ПдС Пн, ПдС Пд, ПдС Пн, ПдС	І
			Середньо-суглинкові					1-3	59	400 500	39 20	Пд, ПдС Пн, ПдС	

Картограма категорії ерозійної небезпеки земель складається на копії плану землекористування в масштабі 1:10000 з перетином рельєфу місцевості горизонталями через 2,5, а у виняткових випадках через 5 м. На топографічний план наносяться вододіли і тальвеги. У характерних місцях проводять лінії стоку, на яких відзначаються схили крутістю через 1° і нанесені межі змитих земель.

Виділені межі категорій земель з'єднує плавними лініями, територія кожної категорії фарбується своїм кольором (від слабкого до темного тону). Якщо в межах землекористування знаходиться тільки частина схилу, то необхідно за наявними картографічними матеріалами визначити загальну довжину схилу, з обліком якої розраховується змив ґрунту в межах землекористування, що влаштовується.

В основу методики розрахунку кількісних параметрів змиву ґрунтів (ГИЗР, 1986 р.) від зливових опадів покладено емпіричну залежність, що виражається рівнянням

$$E_d = KPI, \quad (1.13)$$

де E_d – розрахунковий змив, т/га (ерозійна небезпека від стоку зливових опадів);

K – еродованість зливовими опадами;

P – коефіцієнт впливу рельєфу на змив ґрунту;

PI – коефіцієнт протиерозійної стійкості ґрунтів.

Розрахунки виконують для умов використання землі під чорний пар.

Еродованість зливовими опадами визначається внесенням величини середнього змиву з одиниці площі до ерозійного індексу зливових опадів. Це добуток кінетичної енергії дощу на його максимальну інтенсивність за визначений інтервал часу. Усю територію країни за величиною ерозійного індексу підрозділяють на райони. Для них визначені значення для стандартних умов рельєфу при використанні земель у системі чорного пару.

Кількісні параметри впливу рельєфу (P) на змив ґрунту виражають єдиним топографічним фактором (LS – взаємний вплив довжини і крутості схилу) й обчислюють за формулою:

$$(LS) = P = L^{0.5} (0,0011S^2 + 0,0078S + 0,0111), \quad (1.14)$$

де L – фактор довжини схилу;

S – фактор крутості схилу.

Схили складної форми, у яких крутість варіює по різних частинах довжини, поділяють на рівні відрізки. Для кожного з них обчислюють LS за формулою або за попередньо розрахованою таблицею параметрів LS . Після цього отримані значення LS для

кожного відрізка множать на поправочний коефіцієнт. Середньо-арифметичне значення LS по відрізках – це $LS_{(p)}$ для схилу.

Коефіцієнт для розрахунку величини LS по відрізках при інших значеннях ступеня довжини схилу I^m для кожного наступного відрізка обчислюють за формулою:

$$I^m = I - \frac{(i-I)^m + I}{i^m}, \quad (1.15)$$

де I – послідовний номер відрізка;

m – ступінь при довжині схилу;

j – число відрізків однакової довжини.

З огляду на складність і громіздкість розрахунків, з метою прискорення їх пропонується базова номограма (табл. 10).

На основі її, використовуючи конкретні місцеві дані (еродуючий потенціал, стійкість ґрунту ступінь змитості, перетин рельєфу), можна обчислити потенційний змив через кожні 100 м від 100 м до 1100 м в т/га.

У таблицях 1.12–1.13 наведені показники розрахункового змиву при розораному ґрунті поперек схилу для конкретних умов Поліського, Лісостепового, Степового і характерного типів ґрунтів.

Розраховуючи втрати ґрунтів при відповідних культурах у сівозміні, використовують дані розрахункового змиву при розораному ґрунті і множать на коефіцієнт змиву відповідних сівозмін.

На основі даних картограм крутості схилового потенційного (розрахункового) змиву ґрунтів, орні землі поділяють на еколого-технологічні групи і встановлюють межі між ними (I, II і III), що фіксують на місцевості різними пристроями (вали-дороги, водорегулювальні вали різних типів, лісосмуги, буферні смуги). Потім формують, розміщують польові і ґрунтозахисні сівозміни, ділянки тривалого залуження, багаторічні і природні кормові угіддя; елементи облаштованості території (лісосмуги, дороги, гідротехнічні споруди); робочі і технологічні ділянки усередині полів; визначають ділянки, де необхідно здійснити заходи щодо ремонту полів (вирівнювання вимоїн, виположування і засипання ярів тощо).

Формування полів сівозмін здійснюються на основі картограми крутизни схилів і розрахункового змиву ґрунту.

У випадках перевищення допустимих норм змиву ґрунту необхідно додатково використовувати спеціальні агротехнічні заходи і гідротехнічні споруди, що забезпечують зниження змиву ґрунту до допустимих меж (табл. 1.15).

Таблиця 1.15

**Показники еродуючого потенціалу зливових
та талих вод (К), т/га**

Області	Величина показника (К) за рік, т/га
Луганська	0,8
Донецька	0,10
Харківська	0,11
Сумська	0,11
Херсонська	0,11
Запорізька	0,11
Дніпропетровська	0,11
Кримська	0,12
Миколаївська	0,12
Полтавська	0,12
Чернігівська	0,12
Київська	0,13
Черкаська	0,13
Кіровоградська	0,13
Волинська	0,14
Рівненська	0,14
Житомирська	0,14
Закарпатська	0,14
Одеська	0,14
Львівська	0,15
Вінницька	0,15
Тернопільська	0,16
Хмельницька	0,16
Івано-Франківська	0,16
Чернівецька	0,16

Таблиця 1.16

**Поправочні коефіцієнти для розрахунку значення по відрізкам
різної довжини при $L^{0,5}$ (ГОСТ 17.4.4.03-86)**

Порядковий номер відрізка від водорозділу до основи схилу	Коефіцієнти при числі відрізків, на які був розділений схил в довжину			
1	0,71	0,58	0,50	0,45
2	1,29	1,06	0,91	0,82
3	–	1,37	1,18	1,06
4	–	–	1,50	1,25
5	–	–	–	1,42

Таблиця 1.17

Номограма для визначення розрахункового змиву ґрунту, т/га

Схили, % град												
17,6%												
10^0	41,3	50,9	57,4	62,6	66,9	70,7	74,0	77,1	79,9	82,4	85,0	
$15,89^0$	34,5	42,5	48,0	52,2	55,8	59,1	61,9	64,4	69,0	70,8	73,0	
$14,18^0$	28,8	35,4	40,0	43,6	46,6	49,2	51,6	53,7	58,3	59,6	61,3	
$12,37^0$	23,1	28,4	32,1	35,0	37,4	39,5	41,4	43,0	45,0	46,3	47,5	
$10,56^0$	18,1	22,2	25,1	27,4	29,3	31,0	32,7	33,7	34,9	36,1	37,3	
$8,75^0$	13,8	17,0	19,2	21,0	22,4	23,7	24,8	25,8	26,7	27,6	28,5	
$7,4^0$	10	12,5	14	15	16	17	18	19	19,5	20	21	
$5,23^0$	6,8	8,4	9,5	10,4	11,1	11,7	12,3	12,8	13,2	13,7	14,2	
$3,52^0$	4,5	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,2	8,5	9,0	9,5	
$1,71^0$	2,4	2,9	3,0	3,6	3,9	4,1	4,3	4,4	4,6	4,8	5,0	

Примітка. Змив, т/га, через кожні 100 м (для $K=0,13$; $\Pi=1,0$ – сильнозмиті темно-сірі опідзолені ґрунти), масштаб 1:10000; переріз рельєфу через 2,0 м.

1.3.4. Вимоги до проектування сівозмін у господарствах з розвинутою ерозією ґрунтів

Основою розробки комплексних протиерозійних заходів є правильна організація земельної території, освоєння ґрунтозахисних сівозмін, які разом з іншими заходами повинні забезпечити захист орних земель від змивання та розмивання, підвищення родючості ґрунту і врожайності сільськогосподарських культур. Ґрунтозахисні

сівозміни – це такі сівозміни, в яких набір, розміщення, чергування сільськогосподарських культур забезпечує захист ґрунту від ерозії. Залежно від співвідношення зернових і кормових культур ґрунтозахисні сівозміни бувають польовими або кормовими: 1,2 – багаторічні трави, 3 – озима пшениця, 4 – горох, 5 – озима пшениця, 6 – ячмінь з підсівом багаторічних трав або 1,2,3,4 – багаторічні трави або озима пшениця, 6 – овес із підсівом багаторічних трав.

Диференційоване використання ріллі передбачає наявність у господарствах системи сівозмін, що, на відміну від практики введення останніх без урахування особливостей рельєфу, створює умови для їх освоєння і неухильного дотримання.

Запаси гумусу в ґрунті поповнюються за рахунок рослинних решток (кореневих, післяукісних і післяжнивних) сільськогосподарських культур і внесення органічних добрив. З вирощуваних культур більше залишають у ґрунті органічних речовин багаторічні трави, менше – зернові культури звичайної рядкової сівби, зовсім малопросапні, особливо буряки і картопля.

Важливе значення у ґрунтозахисних 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 ґрунтозахисні 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.

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.

Перехід до ведення контурного землеробства, основою якого є неоднакова інтенсивність використання ріллі різних еколого-технологічних груп, потребує нових підходів до формування структури посівних площ. При розробці сівозмін у системі ґрунтозахисту за різних ґрунтово-кліматичних умов необхідно керуватися нормативами гранично допустимого насичення сівозмін різними культурами на основі досліджень наукових установ. Під час складання системи сівозмін поряд з урахуванням спеціалізації

господарства, рельєфу, співвідношення різних технологічних груп земель, треба виходити з умови обов'язкового відтворення родючості ґрунту за рахунок технологічних засобів, природних чи антропогенних ресурсів до конкретних можливостей кожного господарства.

На землях першої технологічної групи розміщують зернопарові, зернопаропросапні і просапні сівозміни, насичені культури з інтенсивним ростом. На цій частині агроландшафту за потреби застосовують інтенсивні технології для досягнення максимальної продуктивності сільськогосподарських культур з мінімальним ризиком для навколишнього середовища.

Складання сівозмін ґрунтується на відомих, які розроблені місцевими науковими установами, принципах оптимального набору і чергування культур з урахуванням їх розміщення після найкращих попередників та періодів повернення культур на попереднє місце вирощування.

Загальним принципом під час складання сівозмін є спроможність кожної технологічної групи попереджувати ерозійні процеси, відновлювати родючість ґрунту, зокрема підтримувати бездефіцитний баланс гумусу для створення високої продуктивності агрофітоценозів.

У разі витрат гумусу, які не компенсуються природним шляхом, його запаси поповнюються за рахунок органічних добрив і відходів рослинної продукції. У разі невиконання цієї умови змінюється набір культур у сівозміні в напрямку зменшення частки просапних культур і збільшення багаторічних трав. Цей принцип дає змогу запобігти деградації ґрунтів і повинен впроваджуватись на всіх рівнях систем землеробства. На землях із слабко і середньородованими ґрунтами проектується ґрунтозахисні зерно-трав'яні сівозміни з насиченням багаторічними травами, залежно від складності рельєфу однорічними травами, зерновими колосовими. Землеробство на цих землях ґрунтується на біологічних принципах, а відтворення запасів гумусу ґрунту здійснюється переважно за рахунок багаторічних трав. Ґрунти сильноеродовані відводять під природні кормові угіддя або для заліснення.

Ефективним біотехнологічним засобом захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії є вирощування проміжних, післяжнивних і післяукісних посівів. Для кожної зони розроблені відповідні сівозміни різної інтенсивності та ґрунтозахисної ефективності.

Під час складання сівозмін у великих господарствах тваринницького напрямку з метою ресурсо- та енергозбереження доцільно вводити поля з тривалим використанням багаторічних трав,

зокрема полів люцерни, не тільки в кормових, зерно-трав'яних, а й в інтенсивних польових сівозмінах. Це дає змогу уникати витрат, пов'язаних із щорічним обробітком ґрунту і посівом трав, вільно маневрувати під час посіву озимих культур, зменшувати витрати дефіцитного насіння. При цьому без зниження продуктивності ріллі використовуються цінні агротехнічні, економічні та фітосанітарні властивості багаторічних трав.

1.3.5. Комплекс протиерозійних заходів: організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних

Організаційно-господарські заходи передбачають створення умов для попередження і припинення ерозійних процесів, раціонального використання земель і збільшення родючості ґрунтів. Заходи цієї групи включають:

- правильний вибір напрямку ведення сільського господарства і сівозмін, раціональне розміщення ґрунтозахисних сівозмін, ділянок під полезахисні, водорегулюючі і яружно-болотні насадження на землях, де є небезпека прояву ерозії;
- раціональне розміщення будівель дорожньої мережі, дороги слід прокладати по стокорозсіюючих елементах рельєфу;
- правильне планування території поселень і навколишніх його земель;
- розміщення полів довгою стороною вздовж горизонталей місцевості.

Агротехнічні протиерозійні заходи – це прийоми протиерозійної технології вирощування культур на схилах. До них відносять:

- фітомеліоративні агрономічні прийоми, які передбачають вирощування багаторічних трав і однорічних культур для захисту ґрунтів від ерозії, відновлення її родючості;
- прийоми протиерозійного обробітку ґрунту (контурний обробіток, глибока оранка, щільовання, коткування та ін.). Напрямок на затримання і накопичення вологи в ґрунті;
- спеціальні прийоми затримки снігу і регулювання сніготанення;
- внесення збільшених норм органічних, мінеральних і мікродобрих, вапнування кислих змитих ґрунтів і гіпсування засолених змитих ґрунтів.

Агротехнічні заходи застосовують залежно від ґрунтово-кліматичних умов, а також рельєфу. До агротехнічних заходів відносяться:

- снігозатримання, затримання талої та дощової води на зяблевій ріллі і озимих;
- застосування водозатримних оранок та щілювання;
- заходи по затриманню ливневого стоку під час літніх дощів.

У районах прояву водної ерозії на схилах більше 1° проводиться обробіток ґрунту та посівів сільськогосподарських культур впоперек схилу. На більш крутих схилах (до 5° одночасно з основним обробітком ґрунту впоперек схилу проводимо щілювання та дискування. На середньо- та сильнозмитих ґрунтах – поглиблення орного горизонту, глибоке рихлення ґрунту, посіви сільськогосподарських культур впоперек схилу, внесення збільшених норм органічних та мінеральних добрив.

Ці заходи відповідають відновленню структури орного шару, нагромадження продуктивної вологи.

Для затримання снігу і регулювання сніготанення необхідно застосовувати комплекс заходів, куди входить польове вирощування культур, посіви буферних смуг, ранньовесняне щілювання.

Лісомеліоративні насадження. Лісомеліоративна ланка є важливою складовою протиерозійного комплексу. При її застосуванні слід враховувати те, що поверхневий стік зливових і снігових вод переміщується на поверхні схилів не суцільною плівкою, а в концентрованому вигляді по вимоїнах та улоговинах. У районах з різноманітними кліматичними явищами лісові насадження одночасно мають забезпечувати охорону об'єктів від процесів водної ерозії, суховіїв і пилових бур. Такими можуть бути насадження з доцільною їх структурою та відповідним раціональним розміщенням на об'єкті. У дуже еродованих районах країни лісові насадження треба розміщувати так, щоб вони якнайповніше виконували свої меліоративні функції, займали мінімальну площу ріллі, не заважали переміщенню машин і знарядь, не порушували технології вирощування сільськогосподарських культур.

Протиерозійні лісові насадження поділяються на дві основні групи: на присіткових схилах водозбору і на гідрографічній мережі.

Протиерозійні лісові насадження на примережевих схилах. Лісові насадження на примережевих схилах створюють у вигляді смуг, масивів і куртин з водорегулюючими (стоко- та снігорегулюючими) і ґрунтозахисними функціями.

Стокорегулюючі (водорегулюючі) лісові насадження. Основну стокорегулюючу лісову смугу шириною 15–20 м розміщують на межі привододільного й примережевого фондів у напрямку горизонталей із деякими відхиленнями.

На схилах крутизною 2–3°, розчленованих неглибокими улоговинами (глибина – до 0,5 м, водозбір – 0,5 га), для посилення стокорегулюючих функцій лісової смуги, уздовж її нижнього (по уклону) узлісся у місцях перетину улоговини розміщують земляний валик-розпилювач.

Додаткові стокорегулюючі лісові смуги закладають на повздожніх присіткових схилах, якщо основна смуга такого ж призначення не забезпечує повного зарегулювання поверхневого стоку із водозбору і внаслідок цього на нижній частині присіткового схилу та на берегах гідрографічної мережі виникає розмив ґрунту. Такі смуги розміщують як безпосередньо уздовж бровки мережі (прибалкові, площинні, прирічкові), так і на деякій відстані від неї.

Основні й допоміжні лісові смуги створюють з ажурною конструкцією за деревно-тіньовим типом, що забезпечує їх високу ефективність у регулюванні снігового покриву на прилеглих площах.

Снігорегулюючі (водорегулюючі) лісові смуги закладають у районах, де кількість зим зі сніговим покривом перевищує 50%, а явища снігопереміщення, які погіршують водний режим полів, спостерігаються постійно. Ці смуги створюють з урахуванням напряму та швидкості переважаючих хуртовинних вітрів, а також уклонів площі, за яких може розвиватись ерозія ґрунту.

На примережевих схилах, де головний напрямок хуртовинних вітрів близький до горизонтального напряму або повністю збігається з ним. Якщо напрямок цих вітрів близький до загального уклону місцевості, то сніговий покрив регулюють іншими лісовими насадженнями (стокорегулюючими, ґрунтозахисними).

Снігорегулюючі лісові смуги мають ширину 8–12 м, ажурну конструкцію за деревним типом. Якщо схил перетинають лише неглибокі улоговини, на стокоприймальних ділянках смуги підсилюють призмкуватими чагарниками.

Ґрунтозахисні лісові насадження. Спеціальні ґрунтозахисні насадження у вигляді масивів і куртин закладають у нижній частині присіткових схилів, на ділянках, які інтенсивно руйнуються ерозією і є непридатними для сільського господарства. Невеликі яри до створення смуг повністю засипають ґрунтом, поверхню схилу вирівнюють, а щоб запобігти появі нових розмивів, споруджують водоспрямовуючі вали.

Прияружні лісові смуги і масиви закладають для того, щоб зберегти сніговий покрив на прилеглих схилах, регулювати стік зливових вод та переводити поверхневий стік у підгрунтовий.

Прияружні лісові смуги розміщують уздовж бровки яру в межах призми природного виположування укосів з таким розрахунком, щоб їх зовнішні межі мали менше прямих і гострих кутів та щоб поверхневий стік надходив до них широким розсіяним фронтом. Коли яр продовжує зростати в довжину, прияружні смуги створюють вище його вершини на відстані 20–50 м і лише після завершення будівництва гідротехнічних споруд на примережевому схилі.

Кожний вид захисних лісових насаджень має своє призначення. Але головна їх роль – затримання поверхневого стоку і попередження ерозії ґрунтів. Полезахисні захищають поля від негативних впливів суховійних вітрів, регулюють снігорозподіл і покращують мікроклімат поля, зміню напряму вітру в приземному шарі. Віддаль між ними не більше 800 м. Водорегулюючі затримують (гасять швидкість) і регулюють поверхневий стік, що попереджує змив та розмив ґрунту. Розміщуються водорегулюючі лісосмуги на виражених і тих, що підлягають змиву ґрунтах в місцях перелому профілю, впоперек схилу. На схилах випуклої форми такі лісосмуги проектується в місцях переходу меншої крутизни до більшої (незалежно від того, в польовій чи ґрунтозахисній сівозміні буде використовуватися нижня частина схилу).

Протиерозійні лісові насадження на гідрографічній мережі мають закріплювати ерозійні утворення і забезпечувати доцільне господарське використання земель. Ці насадження створюють у вигляді смуг, масивів і куртин. Вони виконують функції водорегулювання (стокорегулювання, водопоглинання), ґрунтозахисну і затримування мулу. Стокорегулюючі улоговинно-смугові насадження призначені для регулювання концентрованих потоків води у великих (глибина – понад 1,5 м, водозбір – більше 3 га) улоговинах у межах примережевих схилів водозбору.

Улоговинно-смугові насадження в межах примережевого схилу слід створювати з урахуванням можливості поперечного обробітку ґрунту на схилах, забезпечення ефективного вітро- і снігорегулювання. Їх необхідно закладати передусім в улоговинах, де не можуть пересуватись трактори.

Улоговинно-смугові насадження, залежно від концентрованих умов їх застосування, створюють різної ширини і конструкції. Якщо вони розташовані по улоговинах у межах примережевих схилів і

одночасно виконують роль вітроломів, то їм надають комбінованої конструкції. Стокорегулюючу частину смуги створюють із густо висаджених чагарників безпосередньо в улоговині.

Водопоглинаючі лісові насадження створюють у вигляді смуг, масивів і куртин у гірловій частині улоговин, верхів'ї лощин і балок з метою створення сприятливого режиму живлення річок і водойм підземними водами.

Смугові водопоглинаючі насадження доцільно створювати в гірловій частині великих улоговин (водозбір – понад 5 га), де проходить великий обсяг концентрованих потоків, а в підґрунті на невеликій глибині залягають водонепроникні горизонти з ухилом у бік нижніх ланок гідрографічної мережі.

Масивні та кілкові водопоглинальні насадження створюють у верхів'ях лощин і балок (водозбір – понад 300 га), куди з водозбору по улоговинах стікає велика кількість концентрованих поверхневих вод. Доцільно також закладати їх по дну лощин і балок, де під делювіальними відкладами знаходиться водонепроникний горизонт підґрунтя з ухилом у бік гідрографічної мережі.

Водопоглинальним лісовим насадженням надають щільної конструкції за деревно-чагарниковим типом. До їх складу вводять дерева з глибокою кореневою системою, що сприяє інтенсивному переведенню поверхневих вод у товщу ґрунту.

Яружні лісові насадження. Основна мета заліснення яружних укосів полягає у скріпленні ґрунту і підґрунтя кореневою системою лісової рослинності та запобігання їх подальшому руйнуванню.

Заліснювати яри починають із створення прияружних насаджень. Лише після цього садять ліс на тих частинах яру, де є сприятливі лісорослинні умови і можна виконувати роботи вручну або за допомогою засобів механізації. Перед залісненням яр, як правило, закріплюють гідротехнічними спорудами. Невеликі вимоїни між окремими ярками під час обробітку ґрунту зарівнюють плугами або бульдозером.

Кольматажні насадження створюють для захисту ґрунту від розмивання та для затримання твердого стоку, що надходить з водозбору. Їх розміщують по всьому руслу й укосах тальвегу так, щоб вони не виходили за його межу на прилеглу територію водозбору. Для ефективного затримання речовин змиву ґрунту кольматажні насадження роблять щільними. Ряди дерев і чагарників розміщують уперек тальвегу. Загальна ширина смуг з такими загородами може бути різною, залежно від об'єму води, яка стікає по тальвегу, розміру самого тальвегу та ступеня змитості прилеглих до нього схилів.

Противерозійні гідротехнічні споруди різняться за призначенням, характером взаємодії з поверхневим стоком, місцем розташування, конструктивними ознаками та видом матеріалу, з якого вони побудовані, і поділяють на *водозатримуючі, водоспрямовуючі, водоскидні та донні*.

Водозатримуючі споруди затримують поверхневий стік і поступово відводять його або спрямовують на зволоження прилеглих ділянок.

Водоспрямовуючі споруди підводять поверхневий стік до водозатримуючих чи водоскидних споруд або розосереджують водний потік на дрібні струмочки. До них належать також споруди, що відводять воду від ярів та ділянок земель, які зазнають водної ерозії.

Водоскидними називаються споруди для відведення води у низини (яр, балка тощо).

Донні споруди зменшують швидкість водного потоку по дну яру до допустимих меж, збільшують стійкість його берегів та затримують мул і наноси.

За місцем розташування розрізняють противерозійні 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 водозатримуючі та водоспрямовуючі споруди. Залежно від крутизни схилу, як водозатримуючі споруди, будують вали-канави, вали-тераси і тераси.

Найефективнішими противерозійними гідротехнічними спорудами є водозатримуючі вали та вали-тераси. Вони затримують продукти змиву ґрунтів, зменшують замулювання річок та водосховищ, а в посушливих районах та районах недостатнього зволоження збільшують продуктивну вологість ґрунту. Затриману воду у цих районах можна використати для зрошення ділянок, які розташовані нижче валів. Ці споруди сприяють нагромадженню снігу і тим самим збільшують вологість ґрунту.

Контрольні запитання

1. Групи рослин за тривалістю і ступенем покриття ґрунту надземною масою.
2. Вимоги до проектування ґрунтозахисних сівозмінів.
3. Види противерозійних заходів
4. Суть організаційно-господарських заходів.
5. Прийоми агротехнічних противерозійних заходів.
6. Характеристика лісомеліоративних заходів.
7. Види гідротехнічних противерозійних заходів.

1.4. Організація угідь і сівозмін в умовах ерозії ґрунтів

1.4.1. Принципи протиерозійної організації території

Протиерозійну організацію території проводять відповідно до загальних принципів землеустрою. При цьому необхідно виконати такі основні вимоги:

- створити основу для впровадження науково обґрунтованої зональної системи ведення сільськогосподарського виробництва на еродованих і ерозійно небезпечних землях;
- здійснити протиерозійні заходи на всіх землях будь-якого призначення і господарського використання, де проявляються ерозійні процеси;
- виходити при виділенні категорій ерозійної небезпеки земель і проектуванні із кількісної оцінки факторів розвитку ерозії ґрунтів;
- розробити науково обґрунтований комплекс протиерозійних заходів послідовно від загального до часткового на території держави, області, району, сільської ради, яро-балочного водозбору;
- врахувати при проектуванні системи сівозмін і організації використання інших угідь підлягання ерозії небажаних земель або виникнення на них ерозійної небезпеки;
- виходять при розміщенні лінійних рубежів, формування полів і організації їх використання із основного завдання регулювання стоку, припинення змиву ґрунтів і ефективного застосування ґрунтозахисних технологій, а також високопродуктивного використання сільськогосподарської техніки.

Послідовність протиерозійної організації території

Проектування контурної організації території здійснюють у такій послідовності:

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

Перша еколого-технологічна група земель з крутістю схилів 0–3° – на ній організуються інтенсивні польові сівозміни, в яких сконцентровані всі просапні культури, що вирощуються за інтенсивними технологіями. Така реорганізація землеробства потребувала зміни структури посівних площ, тому що питома вага в господарствах просапних культур повинна була обумовлюватись насамперед наявністю земель даної групи. Господарства з більшою питомою вагою цієї групи повинні мати вищий питомий відсоток просапних культур. У господарствах з дуже пересіченим рельєфом передбачається зменшення питомої частки просапних і збільшення культур густого посіву (зернових колосових і багаторічних трав). Це обумовлено різною ґрунтозахисною ефективністю цих культур. На землях даної групи в інтенсивних польових сівозмінах слід дотримуватись вимог науково обґрунтованого чергування культур. На таких землях зменшуються площі багаторічних трав або вони виключаються взагалі. Для відтворення родючості ґрунту збільшують норми внесення органічних і мінеральних добрив за рахунок другої та третьої еколого-технологічних груп.

Друга технологічна група земель містить ділянки з крутістю схилів 3–7°. На ній організуються ґрунтозахисні сівозміни багаторічними травами і без просапних культур. Посіви багаторічних трав разом з внесенням мінеральних добрив дозволяють проводити розширене відтворення гумусу і потенційної родючості ґрунту. Багаторічні трави – найефективніші ґрунтозахисні культури. Крім них, у сівозмінах вирощують культури густого посіву, що порівняно з просапними культурами мають вищу ґрунтозахисну ефективність, – озими та ярі зернові, однорічні трави.

Третя еколого-технологічна група охоплює орні землі з крутістю схилів понад 7°. Ділянки цих земель засівають багаторічними травами і вилучають з ріллі. Вони перетворюються на штучні сіножаті з сіяних багаторічних трав. Такі посіви найпродуктивніші на середньо- та сильноеродованих ґрунтах. Потенційна родючість на цих землях відтворюється за рахунок кореневих систем і поверхневих решток багаторічних трав, а також завдяки внесенню мінеральних добрив.

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.

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.

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.

На контурних полях першої еколого-технологічної групи застосовується ґрунтозахисна агротехніка – плоскорізний, чизельний та інший обробіток ґрунту за напрямком горизонталей, щільювання ґрунту на схилах 1–3°. На другій еколого-технологічній групі також застосовується ґрунтозахисний обробіток у поєднанні з мульчуванням ґрунту соломкою та іншими пожнивними рештками. Така агротехніка попереджує змивання ґрунту, зберігає родючість, а разом з заходами щодо її відтворення стабілізує стійкість землеробства. Додаткове затримання 400–600 м³ вологи опадів, перехоплення і відвід лишків стоку валами-терасами, водорегулювальними лісосмугами, буферними смугами з багаторічних трав підвищує протиерозійну стійкість і продуктивність ділянок, що знаходяться на схилі нижче, – ділянок третьої еколого-технологічної групи і природних кормових угідь.

Ґрунтозахисне землеробство на основі контурно-меліоративної організації території. *Ґрунтозахисна система контурно-меліоративного землеробства має відповідати:*

- раціональній структурі земельних угідь;
- раціональній структурі посівних площ;
- раціональному розміщенню полів, сівозмінних масивів і робочих ділянок усередині полів з урахуванням умов рельєфу;
- ґрунтозахисним системам механічного обробітку ґрунтів відповідно до культури, рельєфу та кліматичних умов;

-
- меліоративним і культурно-технічним заходам на орних землях та природних кормових угіддях;
 - раціональному розміщенню системи лісових насаджень;
 - раціональному використанню природних кормових угідь;
 - раціональному розміщенню лінійних рубежів (доріг, меж господарства, сівозмінних масивів, полів, робочих ділянок) максимально сполучених із природними (вододілами, межами угідь).

Основою КМЗ є комплекс протиерозійних заходів, який взаємопов'язує організаційно-господарські, агротехнічні, луко-, лісомеліоративні та гідротехнічні протиерозійні заходи. Це дає змогу з найменшими матеріальними затратами припинити або скоротити до природних меж ерозійні процеси й мати максимальний вихід сільськогосподарської продукції з одиниці площі при збереженні та постійному підвищенні родючості ґрунту.

Ґрунтозахисна система землеробства з *контурно-меліоративною організацією території складається з таких основних ланок:*

- контурно-меліоративної організації території з напрямними лініями обробітку ґрунту;
- системи сівозмін;
- системи ґрунтозахисного обробітку ґрунту;
- системи удобрення культур;
- системи захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників;
- системи машин і знарядь;
- системи насінництва.

Системи обробітку ґрунту, удобрення та захисту рослин у комплексі забезпечують ґрунтозахисні технології вирощування культур. Ґрунтозахисні технології розробляють під всі вирощувані у зоні або підзоні сільськогосподарські культури. Сума всіх ґрунтозахисних технологій разом з протиерозійною (контурно-меліоративною) організацією території, гідро-, лісо- та лукомеліоративними протиерозійними заходами є зональною, або регіональною, ґрунтозахисною системою землеробства.

У загальному аспекті вирішення проблеми захисту ґрунтів від ерозії виникає гостра потреба в умовах складного рельєфу відійти від прямолінійного проектування лінійних елементів організації території. Цю потребу обумовили такі причини.

Для підвищення ґрунтозахисної, гідрологічної та агрономічної ефективності заходів ґрунтозахисного землеробства слід здійснювати їх поперек весняного та зливового стоку. В природі переважають складні схили, тому для виконання цієї вимоги потрібна контурна

організація території.

При розробці перспективних напрямів у вирішенні проблем захисту ґрунтів від ерозії значна увага приділяється застосуванню смугового розміщення культур. За рівнинних умов для захисту ґрунтів від вітрової ерозії проектування смуг може бути прямолінійним поперек вітрів, що спричинюють пилові бурі, за умов пересіченого рельєфу – потрібно відходити від принципів прямолінійного проектування лінійних елементів організації території.

3. Важливим і перспективним заходом щодо регулювання стоку є спорудження на орних схилах протиерозійних валів-терас, валів-доріг, валів-мілководних лиманів тощо. Тут вимоги до криволінійного проектування найпростіших гідротехнічних споруд ще жорсткіші, ніж при смуговому розміщенні культур.

Ґрунтозахисне землеробство з контурно-меліоративною організацією території вимагає створення спеціальних рубежів – напрямних ліній обробітку ґрунту, які регламентують напрямок технологічних операцій, що проводяться на полях. Ними можуть бути лісо-смуга, дорога, межа поля, смуга залуження, вал-тераса, вал-дорога, вал-канава, межа смуги у разі смугового розміщення культур тощо.

Для задоволення головної вимоги до протиерозійної організації території – обробіток ґрунту і всі лінійні рубежі потрібно орієнтувати поперек схилу – в основу класифікації типів схилів було покладено *форму поперечного профілю*. Кожен тип схилу – це певна форма водозбору – пряма, розсіювальна, акумулювальна, з різною мірою ерозійної небезпеки. Це зумовило однорідність типів і особливостей організації території.

На сьогодні існує чимало різних класифікацій рельєфу. Однак, незважаючи на те, що в них відображені закономірності розвитку ерозійних явищ, вони не є достатньо повними, тому що в них слабо або зовсім не виражена основна класифікаційна ознака – форма поперечного профілю, яка визначає ефективність поперечного обробітку ґрунту і контурного проектування лінійних елементів організації території.

З усіх прийнятих у класифікаціях геоморфологічних ознак для протиерозійної організації території найважливішою є форма поперечного профілю схилу, що визначає розосередженість чи концентрування стоку, а значить і ефективність заходів ґрунтозахисного землеробства.

1.4.2. Схеми протиерозійних заходів і схеми землевпорядкування

Розроблена в Україні концепція розвитку землеробства передбачає створення ґрунтозахисної системи, яка базується на протиерозійній організації території, що представляє собою агроєкосистеми різних рівнів структурно-ландшафтних утворень, починаючи від великих територіальних одиниць до окремої ділянки землі (робочої ділянки). В умовах країни такими великими територіальними одиницями є області, де необхідно визначити ефективні напрямки протиерозійного захисту земель, встановити обсяги протиерозійних заходів щодо періодів їхнього здійснення.

Основними принципами схем протиерозійних заходів щодо областей є:

- комплексність протиерозійного захисту земель, що забезпечує оптимальне сполучення організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних і гідротехнічних заходів;
- диференційованість застосування протиерозійних заходів залежно від конкретних природних і економічних умов, активності і характеру процесів;
- економічність і стійкість заходів, що передбачаються.

Територія кожної області досить неоднорідна за природними умовами. Клімат, геологічна будова, рельєф, розчленованість території яружно-балковою і річковою мережею, ґрунтовий і рослинний покрив істотно різні. Тому встановлення фактора впливу природних умов на ерозійні процеси в об'єктивно сформованих особливостях сільськогосподарського виробництва є одним з важливих завдань схеми протиерозійних заходів області. Для його рішення проводять природно-ерозійне зонування, що базується на показниках, що характеризують протиерозійну стійкість ґрунтів, виразність зливових опадів, лісистість, розораність і сільськогосподарське освоєння території, наявність схилів земель в їх ув'язуванні з басейнами рік і окремих водозбірних територій. При цьому кількісними показниками, що визначають ці зони, є: густина яружно-балкової мережі ($\text{км}/\text{км}^2$); глибина розчленованості рельєфу (м); ураженість ярами ($\text{га}/\text{км}^2$); еродованість сільськогосподарських угідь, %.

Інтегруючими показниками в даному випадку є коефіцієнти еродованості і потенційний модуль змиву ґрунту ($\text{т}/\text{га}$).

При розробці схем протиерозійних заходів області коефіцієнт, що враховує ступінь змитості ґрунтів, для незмитих земель приймають 1,0; слабкозмитих – 1,3–1,5; середньозмитих – 1,8–2,2;

сильнозмитих – 2,5– 3,0.

У кожній з виділених зон необхідно визначити типові господарства, територія яких характерна для всієї зони або для окремих груп господарств у геоморфологічному, гідрографічному, лісомеліоративному, ґрунтовому і геологічному відношеннях. Типові господарства вибирають з метою розробки по них комплексу протиерозійних заходів з наступною екстраполяцією їх за питомою вагою на 1 га сільськогосподарських угідь на територію всієї природно-ерозійної зони або групи господарств цієї зони. Кількість типових господарств встановлюють з таким розрахунком, щоб отримані результати за обсягами протиерозійних робіт були максимально достовірними і відповідали природним і економічним умовам території області в цілому.

У типових господарствах проводять польове обстеження, у результаті якого визначають технологічні групи земель; осередки водної і вітрової ерозії, причини їх виникнення; виявляють ділянки, що інтенсивно піддаються площинній або лінійній ерозії; зсувні явища; діючі яри і розмиті ділянки, їхні параметри; а також наявність і стан протиерозійних гідротехнічних споруд, захисних лісових насаджень.

1.4.3. Проекти внутрішньогосподарського землевпорядкування

Проекти внутрішньогосподарського землевпорядкування є одними з найважливіших документів, що містять комплекс заходів, спрямованих на ефективне використання й охорону земельних угідь від водної і вітрової ерозії.

Зміст цих проектів визначається факторами, що обумовлюють високу продуктивність і екологічну стабільність земельних угідь. У кожному проекті розглянуті конкретні задачі, що властиві господарствам з визначеними природними й економічними умовами.

Оскільки в сільськогосподарському виробництві несприятливі природні й антропогенні процеси виявляються у взаємозв'язку й обумовлені багатьма факторами і їхнім поєднанням, то заходи боротьби з ними повинні бути комплексними, щоб забезпечувати єдність вимог соціально-економічного розвитку господарства, збереження і поліпшення природного середовища. До них відносяться: захист ґрунтів від водної ерозії, дефляції, суффозії зсувоутворення, перезволоження й ін.; регулювання поверхневого стоку на схилі землях і забезпечення водності малих рік і водойм, відтворення

грунтової родючості, боротьба з забрудненням ґрунтового покриву, поверхневих і підземних вод, створення заповідних і охоронюваних територій.

Види й обсяги протиерозійних прийомів встановлюють, виходячи з особливостей і характеру прояву ерозійних процесів, можливості і термінів їхнього здійснення з мінімальними витратами. У зонах прояву водної ерозії проектують заходи, що забезпечують зниження змиву ґрунту до припустимих меж. Стокорегулюючі споруди створюють, як правило, з комплексними функціями – затримка, часткова затримка, скидання води. У дефляційно небезпечних районах протиерозійні заходи проектують з метою створення стійкої поверхні ґрунтів, зменшення швидкості вітру в приземному шарі.

Найбільш складні для розробки й освоєння природоохоронні заходи на схилних землях. Організаційною основою, що поєднує і взаємозв'язує всі елементи природоохоронного комплексу на схилах у єдине ціле, є протиерозійна, ґрунтоохоронна, контурно-меліоративна організація території.

Аналіз характеристики земельних угідь показує, що більш $\frac{1}{3}$ ріллі на Україні піддано ерозійним процесам у тих господарствах, де одним з основних елементів рельєфу є схили. Тому організація території повинна максимально враховувати цей найважливіший фактор виникнення водної ерозії. Розташування межі угідь, сівозмін, полів, робочих ділянок і інших складових ланок устрою території (дорожня мережа, лісосмуги) необхідно здійснювати відповідно до еколого-технологічних характеристик земель і контурів природних комплексів. Отже, в основу контурно-меліоративної організації території покладений принцип зонування, у результаті якого на орних землях виділяють еколого-технологічні групи. Цей принцип розглядається багатьма вченими. Однак зонування здійснюють на базі якогось одного пріоритетного фактора, наприклад, тільки величини ухилів без обліку змиву ґрунту й інших якісних характеристик земельних угідь; або ж в основу беруть величину потенційного змиву й ін.

За даними експериментального проектування натурального обстеження, у визначених умовах (велика інтенсивність злив і довжина схилів) на схилах до 2° змивання ґрунту може складати 25–30 т/г, що в багато разів перевищує гранично припустимі рівні. В інших же умовах на землях з ухилом 4° (при коротких схилах, важкому механічному складі ґрунтів та ін.) змивання не перевищує гранично допустимі рівні ерозії (3–5 т/га).

Досвід складання схем показує, що цього можна досягти на основі застосування економіко-математичних моделей. У нашій практиці використовують модель, що має блочно-діагональну структуру, яка включає сполучний блок і окремі підблоки (за кількістю господарств у районі). Окремий блок задачі включає 50–60 змінних і 60–70 обмежень. Критерій оптимальності – максимум товарної продукції при збереженні екологічної рівноваги землекористування і забезпеченні нормального функціонування агроєкосистеми.

У сполучний блок виносять обмеження за основними видами товарної продукції, показниками виробничих взаємозв'язків господарств, що беруть участь у кооперації виробництва сільськогосподарської продукції.

Підблоки окремих господарств відображають умови виробництва, обмеження за якими складають наступні групи:

- ✓ використання виробничих ресурсів – землі, трудових ресурсів, органічних і мінеральних добрив;

- ✓ баланси кормів і насіння;

- ✓ технологічні вимоги – припустимі площі посіву груп культур, сівозмісні умови за співвідношенням окремих сільськогосподарських культур, припустимі співвідношення статевовікових груп тварин.

Уводять також обмеження за витратами на виробництво сільськогосподарської продукції.

Знаходження і розрахунки економічних показників зазначених обмежень визначаються завданням на проектування, на підставі конкретних природно-економічних і технологічних умов адміністративного району. Обмеження, що відносяться до використання землі варто доповнити екологічними вимогами, що характеризуються особливостями території конкретних землекористувачів. Інтегрованими показниками цих характеристик є: площі сільськогосподарських угідь з найбільш сприятливими умовами для вирощування сільськогосподарських культур; припустиме насичення сівозмін технічними культурами (верхні грані обмежень); площі багаторічних трав у зерно-трав'яних і трав'яно-зернових сівозмінах (нижчі грані обмежень).

Для визначення площ сільськогосподарських угідь виділяють категорії придатності земель: придатні під рілля; придатні переважно під косовиці; пасовищні, котрі після поліпшення можуть бути придатні під інші сільськогосподарські угіддя; придатні під сільськогосподарські угіддя після меліорації; малопридатні під сільськогосподарські угіддя; непридатні під сільськогосподарські угіддя; порушені землі. У межах цих категорій визначають площі сільськогосподарських угідь з

найбільш сприятливими умовами для вирощування сільськогосподарських культур на основі класифікації за принципом спільності природних і господарських показників подібностей технології використання земель, підвищення їхньої продуктивності й охорони.

На підставі узагальнення досвіду розробки схем землевпорядкування більш ніж по 200 адміністративних районах України встановлені обмеження насиченості сівозмін технічними культурами і багаторічними травами (табл. 1.18).

Змінні економіко-математичної моделі включають основні культури або групи культур, вирощувані в господарствах з врахуванням використання їхньої кінцевої продукції, природні кормові і лісові угіддя та багаторічні насадження. При цьому параметри змінних по кормових угіддях, лісових і багаторічних насадженнях обумовлюються показниками екологічного характеру: нормативними рівнями лісистості і наявністю природних кормових угідь у загальній структурі земельного фонду господарства. Змінними також є показники за структурою галузі тваринництва і видами його продукції. Додаткові змінні характеризують прийнятий розподіл сільськогосподарської продукції.

Обсяги по засипанню і виположуванню ярів встановлюють по кожному господарству, залежно від наявної кількості ярів, їх параметрів і стадії розвитку. Обсяги по реконструкції існуючих гідротехнічних споруд і лісових насаджень визначають, виходячи з даних інвентаризації цих споруд і натурних обстежень.

Після встановлення обсягів проведення необхідного комплексу протиерозійних заходів у схемі визначають величини зарегульованого поверхневого стоку і відповідно зниження змиву ґрунту в результаті впровадження запроектованих заходів. Практика розробки обласних схем протиерозійних заходів показує, що в багатьох ерозійно небезпечних областях досягають зарегулювання поверхневого стоку від 70 до 90%, що значно знижує змив ґрунтів.

При прогнозуванні та в передпроектних пропозиціях по розробці протиерозійних заходів у практиці протиерозійної організації території широко застосовують схеми землевпорядкування адміністративних районів. У них розробляють різні взаємозалежні форми організації використання й охорони земельного фонду. Вони полягають у проведенні заходів землевпорядного характеру: перерозподілі земельного фонду між галузями народного господарства і розробці перспектив використання земель сільськогосподарського призначення.

У багатьох районах країни перерозподіл земель між галузями народного господарства обумовлений необхідністю збільшення площ населених пунктів, промислових підприємств, а також територій для транспорту, природоохоронних, рекреаційних, оздоровчих цілей. При цьому, якщо збільшення земель природоохоронного, рекреаційного й оздоровчого призначень передбачається в основному за рахунок лісового і водного фондів, то для розширення і нового будівництва населених пунктів, об'єктів промисловості і транспорту відводять території сільськогосподарського призначення. У зв'язку з цим у схемі землевпорядкування основою перерозподілу земель є економіко-екологічний прогноз з визначенням потенційного збитку агроєкологічній системі шляхом пророблення декількох варіантів економічного ефекту і припустимого рівня екологічних порушень. Обраний варіант повинний забезпечити реальність здійснення конкретних природоохоронних заходів. Оцінку економіко-екологічного прогнозу прийняття оптимального варіанта розподілу земельного фонду в районі визначають за формулою:

$$\sum_1^n Y \rightarrow \min; \Theta_{1-T} \leq H \quad (1.16)$$

де $\sum_1^n Y$ – сума збитку від втрат сільськогосподарських угідь,

лісових і водних ресурсів, природної рослинності, фауни, а також втрат, пов'язаних з порушенням організації і устрою території;

Θ – показники зміни природного середовища за екологічними умовами виробництва сільськогосподарської продукції, забрудненням рік і водойм, сільських населених пунктів, виробничих центрів;

H – нормативні дані, що регламентують одержання на полях екологічно чистої сільськогосподарської продукції, чистоту водних джерел, нешкідливі умови проживання і роботи сільського населення.

Розробляючи в схемі землевпорядкування перспективи використання земель сільськогосподарського призначення, необхідно шукати оптимальне рішення, що забезпечує максимально можливе збільшення продукції землеробства за умови забезпечення захисту сільськогосподарських угідь від несприятливих антропогенних і природних факторів.

Обґрунтовують місця розміщення прибалочних і прияружних лісосмуг, насаджень по ярах, крутосхилах і на рекультивованих землях, у санітарно-захисних зонах.

Місце розташування, розміри й обсяги ставків і інших споруд регулювання стоку визначають на основі спеціальних розрахунків. Потребу створення водоприймальних ємкостей для зрошення,

риборозведення і регулювання поверхневого стоку встановлюють, виходячи з регіональних особливостей з врахуванням виключення можливих проявів негативних наслідків – зсувних процесів, підтоплення земель та ін. Скидання надлишкових і зливових вод, що утворюються на схилових землях, у зонах недостатнього зволоження, здійснюють у створювані в балках водонакопичувальні ємкості для зрошення, а в зонах надлишкового зволоження – безпосередньо в гідрографічну мережу.

Місця водоскидів доцільно намічати по природних балках або штучно створюваних залужених водотоках.

Першорядне значення в підтримці оптимального водного режиму малих рік надається проектуванню протиерозійних заходів на схилах, що охоплюють весь басейн. Попадання в ріки великої кількості продуктів змиву і розмиву ґрунтів викликає їх обміління. Продукти ерозії замулюють джерела, розташовані як у підніжжях коронних берегів і в заплаві, так і безпосередньо у руслах, що значно знижує підземне живлення рік. У результаті дії ерозійних процесів різко підсилюються несприятливі наслідки паводків, погіршується режим стоку рік у часі, особливо в межевий період. Крім систем протиерозійних заходів, передбачають розчищення і заліснення джерел, створення захисних лісонасаджень і закріплення прибережних смуг вздовж малих рік і навколо водойм. Визначають водоохоронні зони і встановлюють режими господарської діяльності в них. У водоохоронні зони включають заплавні землі, надзаплавні тераси, брівки і великі схили корінних берегів, балки і яри, що безпосередньо впадають у річкові долини. Ширина прибережних смуг повинна складати 20–100 м залежно від довжини ріки, характеру рельєфу, рослинного покриву, активності ерозійних і руслових процесів, стану земельних угідь і особливостей їхнього використання.

Лінійні стокорегулюючі рубежі першого порядку розраховують так, щоб виключити перелив і формування лавиноподібного ефекту стоку при будь-яких паводках на основі швидкостей, що не розмивають (табл. 1.19). Для цього конструкція споруд повинна забезпечувати затримку води і її безпечний відвід з метою виключення прориву валів і вимокання рослин у виїмковій частині. Часткову затримку стоківих вод здійснюють за допомогою шпор.

Комплекс протиерозійних заходів (щільвання, смугове розміщення посівів і буферних смуг, посів поперек схилу або під припустимим кутом до схилу, гідротехнічні і лісомеліоративні) спрямований на здійснення регулювання поверхневого стоку, тобто

керування водним режимом в агроландшафтах.

З врахуванням кліматичних особливостей господарства проєктують протиерозійні гідротехнічні споруди в поєднанні з захисними насадженнями, які необхідно створювати не тільки на орних землях, але і на всіх інших угіддях господарства. Крім водозатримуючих передбачають водонаправляючі, водоскидні і донні споруди, застосовувані для відводу поверхневих вод, що концентруються у вершинах ярів, по балках і ложбинах.

Для гідротехнічних споруд варто використовувати найбільш ефективні рішення для конкретних місцевих умов, обмежувати застосування дорогих споруд, використовувати найпростіші недорогі прийоми і споруди.

За технологічними ознаками протиерозійні земляні гідротехнічні споруди підрозділяють на вали-тераси, вали-дороги, вали-канави і вали-лимани. Вони можуть виконувати наступні водорегулювальні функції: водозатримання з аварійним скиданням стоку більше 10 % забезпеченості, водовідведення і комбіноване водорегулювання.

При встановленні видів лісонасаджень варто враховувати, що ступінь залісненості території впливає на підвищення врожайності сільськогосподарських культур тільки через її захищеність лісовими насадженнями: стокорегулюючими і прибалочними лісосмугами, кольматуючими насадженнями і лісосмугами вздовж рік і навколо водойм, насадженнями по ярах, кам'янистих місцях, еродованих берегах балок, на пісках, полезахисних лісосмугах, що виконують на окремих ділянках стокорегулюючі функції і володіють протидефляційною здатністю.

Стокорегулюючі лісосмуги крім виконання своїх основних меліоративних вимог (регулювання стоку, поліпшення водно-фізичного стану ґрунту, підвищення водозатримуючої здатності, кольматаж стоку, запобігання процесам змиву і розмиву ґрунту) сприяють рівномірному розподілові сніжного покриву, зменшенню витрат ґрунтової вологи на транспірацію і випар, поліпшенню режиму відтавання ґрунту, підвищенню відносної вологості повітря в приземному шарі, перешкоджають виникненню процесів вітрової ерозії (пилових бур), захищають сільськогосподарські культури від посухи і суховіїв.

Лісосмуги, як довгострокові рубежі, варто проєктувати в місцях встановлення постійних, непорушних меж з необхідним ступенем точності розташування.

Відстань між стокорегулюючими лісосмугами встановлюють залежно від ґрунтово-кліматичних умов, характеру і крутості схилів, агротехнічних заходів і проєктованих гідротехнічних протиерозійних споруд, віддалі ефективного вітрорегулюючого впливу, їхньої ширини і конструкції (табл. 1.20).

Основні стокорегулюючі лісосмуги розміщують по межах технологічних груп, додаткові – усередині полів. Основні лісосмуги в умовах дії пилових бур, суховійних вітрів створюють із трьох-чотирьох рядів, шириною 10–12 м, додаткові – із двох рядів.

Стокорегулюючі смуги, будучи границями технологічних груп, полів, елементами внутріпольової інфраструктури, одночасно визначають напрямки проведення технологічної операції. Отже, для забезпечення нормальної роботи сільгоспмашин радіуси повинні бути не менш 60–80 м.

При розміщенні стокорегулюючих лісосмуг варто прагнути до формування полів і робочих ділянок, що забезпечують контурний або близький до контурного обробітку ґрунту, сполучення лісосмуг з гідротехнічними спорудами, ув'язування мережі лісосмуг з іншими лінійними елементами організації території, паралельності лісосмуг, посилення стокорегулюючої здатності лісосмуг у місцях концентрації стоку.

Отримані середньозважені обсяги агротехнічних, гідротехнічних і лісомеліоративних заходів щодо типових господарств екстраполюють на інші господарства зони (групу господарств) і визначають окремо по зонах і в цілому по області. При цьому обсяги протиерозійних гідротехнічних споруд і лісових насаджень, запроектовані в типовому господарстві на землях першої технологічної групи, екстраполюють у природно-ерозійній зоні тільки на першу, із другої – на другу, із третьої – на третю технологічну групу.

Після польового обстеження на основі раніше розробленого проєкту внутрішньогосподарського землевпорядкування уточнюють склад і обсяги комплексу агротехнічних, лісомеліоративних і гідротехнічних протиерозійних заходів відповідно до вимог, пропонованих до контурно-меліоративної організації території.

При визначенні площі ґрунтозахисних сівозмін за основу приймають орні землі другої технологічної групи, а обсяги суцільного залуження встановлюють, виходячи з площ земель третьої технологічної групи. Обсяги протиерозійних агротехнічних заходів визначають за сівозмінами, видами угідь з врахуванням правозахисних технологій обробітку сільськогосподарських культур. Для типових господарств визначають також потребу в протиерозійній техніці,

виходячи з обсягів протиерозійних агротехнічних заходів.

Протиерозійні ґрунтозахисні технології засновані на різноглибинній безотвальній обробці, щільуванні і мульчуванні. Технологічні операції по обробці ґрунту, сівбі і догляду за посівами проводять поперек схилу, а на складних схилах – по контурах, паралельно або близько до горизонталей, що зображують рельєф. У системі ґрунтозахисного землеробства щільування застосовують під озими, багаторічні трави, а також пар, зяб і природні кормові угіддя.

Проектування контурних лінійних рубежів, взаємопогоджуване розміщення і сполучення їх (оброблювані вали, вали-тераси, вали-канави в сполученні з одно- або дворядними лісосмугами, вали-дороги, інші гідротехнічні протиерозійні споруди і лісомеліоративні насадження) проводять з обліком природних і організаційно-господарських умов на основі розрахункових і припустимих швидкостей бігу води.

Контурні лінійні рубежі, крім запобігання змиву ґрунту і регулювання поверхневого стоку на схилах, повинні виконувати функції направляючих ліній обробітку. Необхідно прагнути до досягнення паралельності меж повних сівозмін і робочих ділянок, лінійних рубежів, але не на шкоду протиерозійній організації території. Отже, дотримувати припустимі відхилення напрямку основного обробітку від горизонтального, величина яких залежить від ухилу, ерозійної стійкості ґрунтів, характеру й інтенсивності стоку. Запроектована польова дорожня мережа не повинна сприяти концентрації стоку, для чого необхідно вибирати оптимальний її напрямок, передбачати розпилювачі стоку тощо.

Ширина полів сівозмін (робочих і технологічних ділянок) повинна по можливості бути кратною захопленню основних сільськогосподарських агрегатів. Радіус кривизни лінійних елементів (контурів) складає не менш: на землях I еколого-технологічної групи – 60 м, II – 30 і III – 15 м.

Лінійні рубежі на схилових пасовищах проектують за методом, передбаченим для орних земель.

Робочі і технологічні ділянки проектують з врахуванням розміщення лінійних рубежів по регулюванню стоку, особливостей ґрунтового покриву, крутості схилів, вимог до виконання механізованих робіт.

Комплекси протиерозійних заходів проектують за принципом – від загального до особистого на усій водозбірній площі, починаючи від вершини водозбору до водоприймача, з коректуванням комплексу на підставі конкретних рішень.

Межі між I й II еколого-технологічними границями земель (відповідно між польовими і ґрунтозахисними сівозмінами) закріплюють спорудами постійної дії.

Еколого-технологічне зонування повинне базуватися на комплексному обліку різних факторів: параметрах змиву розораного ґрунту, величині ухилу і довжині схилу, якісних характеристиках земель, біолого-технологічних вимогах різних сільськогосподарських культур. Виходячи зі сталої класифікації, польова сівозміна включає поля з чорним паром, зернові культури, просапні, кормові, однолітні і багаторічні трави. З огляду на неоднакову стійкість цих культур проти водної і вітрової ерозії, польова сівозміна буде мати різну протиерозійну стійкість залежно від сполучення в ньому зазначених сільськогосподарських культур. Середньозважений коефіцієнт протиерозійної стійкості польової сівозміни з двома–трьома просапними культурами складає 0,4–0,5. Отже, для такої сівозміни необхідні орні землі, на яких змивання не перевищувало б 5–13 т/га на розораному ґрунті. При накладці на таку ріллу структури сільськогосподарських культур польової сівозміни із середньозваженими коефіцієнтами протиерозійної стійкості 0,4–0,5 змивання ґрунту на зазначеному агрофоні не перевищувало б на Поліссі 2–3 т/га, в Лісостепу – 3–4, у Степу – 4–6 т/га. Такі параметри потенційного змиву ґрунту відповідають гранично припустимим рівням ерозії, при яких забезпечується за відповідних норм внесення органічних і мінеральних добрив відтворення ґрунтової родючості. Другий тип сівозміни – кормовий, у структурі якого переважають культури суцільної сівби, трави (багаторічні й однолітні) і виключаються просапні культури. Коефіцієнт протиерозійної стійкості такої сівозміни значно підвищується і складає 0,2–0,3. Це дає можливість розміщати його на землях, де змив з розораного ґрунту складає 10–20 т/га. При накладці структури кормової сівозміни на зазначені землі утворюється такий агрофон, при якому змивання ґрунту знижується до гранично припустимого (вирівняний): Полісся – 2–3 т/га; Лісостеп – 3–4 і Степ – 4–6 т/га. Землі, де змив з розораного ґрунту перевищує 20 т/га, звичайно мають кругість схилів більше 7°. Для запобігання ерозійним процесам їх доцільно залужувати багаторічними травами або заліснювати. Виходячи з вищевикладеного принципу еколого-технологічного зонування, орні землі підрозділяють на три еколого-технологічні групи, а багаторічні насадження та природні кормові угіддя – на контурні смуги, рівнобіжні горизонталям у межах водоскиду (табл. 1.21).

Головне завдання такого еколого-технологічного зонування по-

лягає в тому, щоб частину посівів культур з високою ґрунтозахисною ефективністю перенести з рівнинної частини землекористування на схилу, просапні й інші найбільш ерозійно небезпечні культури сконцентрувати на землях першої еколого-технологічної групи, де їх можна обробляти без ризику підсилити ерозійні процеси. Еколого-технологічне зонування орних земель здійснюють на основі картограми ухилів і розрахункового (потенційного) змиву ґрунтів.

При виділенні технологічних груп орних земель у *першу групу* включають нееродовані і слабкоеродовані ґрунти, розташовані на схилах крутістю до 3°, що за характером рельєфу і якісним станом (відсутність перезволоження, інтенсивного засолення, солонцюватості, каменистості, дефляційно стійкі, не схильні до зсувоутворення й ін.) придатні для обробітки за інтенсивними технологіями районуваних сільськогосподарських культур, включаючи просапні. На землях цієї групи розміщують польові сівозміни з максимальним, при необхідності, насиченням просапними культурами.

До складу *другої технологічної групи* входять орні землі, розташовані на схилах 3–7° з перевагою середньозмитих ґрунтів. Тут розміщують зерно-трав'яні сівозміни без просапних культур.

У *третьою технологічну групу* поєднують орні землі з ухілами понад 7°. Їх використовують під ґрунтозахисні травопільні сівозміни.

У результаті рішення економіко-математичної задачі для кожного господарства і району в цілому визначають оптимальні розміри галузей, обсяги виробництва кожного виду сільськогосподарської продукції, розміщення галузей, обсяги виробництва і споживання кормів, потребу в трудових ресурсах, добривах і виробничих витратах. У кожній схемі оптимізується рішення по раціональному використанню земель сільськогосподарського призначення за умов створення стійких агроландшафтів, охорони ґрунтів від ерозійних процесів.

Наприклад, у Чернухинському районі Полтавської області знайдена можливість збільшення посівів зернових культур для товарних цілей на 4,8%, технічних – на 2,5 %. За рахунок удосконалювання складу групи кормових культур, при зменшенні їхньої частки з 32,9 до 26,1 %, передбачено розширити площі посівів багаторічних трав у два рази й у такий спосіб підвищити якість кормів, їхню білкову повноцінність. З іншого боку, розширення посівів культур суцільної сівби дозволяє практично припинити ерозійні процеси на схилувих землях.

Здійснення заходів схеми землевпорядкування щодо раціонального використання земель сільськогосподарського призначення забезпечило врожайність зернових і зернобобових культур у

середньому 34,3 ц/га, соняшнику – 18,4 ц/га.

Таблиця 1.18

**Граничні значення насиченості сівозмін окремими культурами
(у відсотках до загальної площі сівозмін)**

Сільськогосподарські культури	Степ			Передгірні райони Криму	Лісостеп				Полісся	Карпати	Обмеження
	південна та південно-східна західна	центральна і північна			недостатньо зволожена	нестійкого зволоження	достатнього зволоження				
Цукровий буряк	10	20	25	-	20	30	30	5	-	max	
Соняшник	12	15	15	18	15	5	-	-	-	max	
Льон-довгунець	-	-	-	-	-	-	14	18	7	max	
Багаторічні трави в зерно-трав'яних сівозмінах	40	40	40	40	40	30	30	30	30	min	
Багаторічні трави в трав'яно-зернових сівозмінах	50	50	50	50	50	40	40	40	40	min	

Таблиця 1.19

Орієнтовні міжсмугові відстані

Ґрунти	Крутизна схилів					
	до 2 ⁰	2-3 ⁰	3-4 ⁰	4-5 ⁰	5-7 ⁰	7 ⁰
Дерново-підзолисті, сірі	400	300	250	150	130	120
Чорноземи						
звичайні	500	350	300	250	200	170
вилужені та опідзолені	500	350	300	200	170	150
південні	400	300	250	200	160	140
темно-каштанові	300	250	200	150	130	120

Таблиця 1.20

Допустимі (нерозмиваючі) швидкості течії води для різних ґрунтів та рослинності на схилах

Ґрунти за механічним складом	Допустимі (нерозмиваючі) швидкості, м/с			
	культура			
	просапні	зернові при звичайній обробці	однорічні трави, зернові при плоскорізній обробці	багаторічні трави
Супіщані	0,14	0,18	0,22	0,30
Легкосуглинисті та лесовані	0,16	0,20	0,24	0,35
Середньосуглинисті	0,18	0,24	0,28	0,40
Тяжкосуглинисті	0,20	0,26	0,32	0,50
Задерновані водостоки із підсіпкою землі	–	–	–	1,0

Таблиця 1.21

Класифікація орних земель за інтенсивністю їх використання

Групи земель	Категорії земель	Технологічні вимоги: ухил у градусах і інші характеристики рельєфу	Екологічні характеристики (змив з розораного ґрунту, т/га)			Використання землі
			Поліся	Лісоstep	Step	
I		До 3 ⁰ (у гірських районах до 5 ⁰). Характер рельєфу і якісний стан (механічний склад,	До 5	До 8	8–13	Розміщують польові сіво-зміни з максимальним при необхідності насиченням просапних культур

1	2	3	4	5	6	7
		відсутність перезволоження, інтенсивного засолення, солонцюватості, ступінь дефляційної стійкості й ін.) дозволяють обробляти районовані сільськогосподарські культури за різними технологіями				
	1	До 1 ⁰ (рівнинні)	До 3	До 5	До 8	Немає обмежень у виборі напрямку обробки і посіву
	2	1–3 ⁰ (у гірських районах до 5 ⁰)	3–5	5–8	8–13	Обов'язкова обробка і посів поперек або під кутом до схилу
II		3–7 ⁰ (у гірських районах до 9 ⁰)	До 10	До 15	До 20	Проектують зерно-трав'яні сівозміни з виключенням просапних культур; контурно-меліоративна організація території, ґрунтозахисні технології
	3	3–5 ⁰ (у гірських районах до 7 ⁰)	До 7	До 10	До 15	Проектують зерно-трав'яні сівозміни з виключенням просапних культур, контурно-меліоративна організація території, агротехнічні прийоми, ґрунтозахисні технології
	4	4–5 ⁰ (у гірських районах до 9 ⁰) ускладнені улоговинами схили	До 10	До 15	До 20	Те ж, із застосуванням гідротехнічних споруд (вали, вали-канави й ін.) у сполученні зі стокорегулюючими лісосмугами.

1	2	3	4	5	6	7
III	5	Більше 7 ⁰ (у гірських районах вище 9 ⁰)	>10	> 15	> 20	Використовують під ґрунтозахисні травопільні сівозміни або суцільне залуження, залісення. Застосовують ґрунтозахисні технології, засновані на різноглибинній безотвальній обробці, цілюванні і мульчуванні. Посів проводять тільки поперек схилу або під припустимим кутом до схилу. При суцільному залуженні або залісенні землі виводять з ріллі

1.4.4. Організація угідь і сівозмін

Організація угідь і сівозмін у районах ерозії ґрунтів є найважливішою складовою частиною внутрішньогосподарського землевпорядкування, при розробці якої визначається господарське призначення і характер використання кожної ділянки землі, з обліком його природних і економічних властивостей і вимог захисту ґрунтів від ерозії.

Основними її завданнями є створення організаційно-господарських і територіальних умов для найбільш повного й ефективного використання земельних угідь, захисту від ерозії і підвищення родючості еродованих і земель, що еродуються, одержання найбільшої кількості продукції з одиниці площі при найменших витратах засобів і праці, найбільш ефективного використання сільськогосподарської техніки й організації праці. Особливістю організації угідь і сівозмін у районах ерозії ґрунтів є розробка комплексу протиерозійних заходів для усіх видів угідь. Організація угідь і сівозмін у цих районах включає встановлення складу і площ угідь; розробку заходів щодо поліпшення угідь; проектування системи раціональних сівозмін.

Встановлення складу і площ угідь. У районах ерозії ґрунтів проєктований склад угідь повинний забезпечити поряд з іншими умовами можливість ефективного застосування комплексу

протиерозійних заходів.

У проєкті не повинно бути угідь, непридатних для використання. Усі вони повинні бути включені в сільськогосподарське використання або під заліснення.

У районах водної ерозії при великому освоєнні території можливості освоєння нових земель практично вичерпані.

Тому при встановленні складу і площ угідь основна увага приділяється захистові їх від ерозії і встановленню площ під захисні лісові насадження, гідротехнічні протиерозійні споруди, дорожню мережу.

У випадках, коли площа ріллі скорочується, необхідно передбачати більш інтенсивне використання всіх сільськогосподарських угідь, щоб зберегти посівні площі зернових і технічних культур.

З метою ефективного використання земель під багаторічні насадження варто виділяти схили балок, непридатні для інтенсивного землеробства. При розміщенні багаторічних насаджень на орних землях для них виділяють найбільш круті нижні частини схилів, де можливо їхнє терасування.

При відводі земель під пасовища необхідно враховувати, щоб при відповідному протиерозійному впорядкуванні території і проведенні заходів щодо поліпшення були припинені ерозійні процеси, поліпшений рослинний покрив і підвищена продуктивність. Використання схилів і днищ балок під пасовища проєктується з обов'язковим їхнім поліпшенням і правильною організацією випасання худоби. Круті й еродовані схили відводять під пасовища зі строго нормованим випасом.

На сильноеродованих і порізаних ярами і вимоїнами пасовищах намічаються заходи щодо зарівнювання вимоїн і виположування ярів, а де це неможливо – проєктують заліснення.

У районах вітрової ерозії оранка природних кормових угідь без попереднього їхнього захисту може підсилити розвиток ерозії. Однак відвід орних земель під захисні лісові насадження, виробниче будівництво, дороги й інші цілі, як правило, повинні бути компенсовані за рахунок освоєння нових земель.

Місце розташування і площі основних протиерозійних лісових насаджень визначаються конкретними природними умовами. У районах водної ерозії вирішальний вплив на розміщення таких насаджень робить рельєф місцевості. При вітровій ерозії, коли рельєф виражений незначно, лісосмуги розміщаються поперек пануючого напрямку вітру. При одночасному прояві водної і вітрової ерозії

ґрунтів лісосмуги розміщуються з врахуванням рельєфу. Це обумовлено тим, що відхилення лісосмуг від перпендикулярного напрямку пануючих вітрів до 30°, а іноді і більше, незначно знижує їх захисну роль.

При організації угідь проектується система захисних лісосмуг. Лісосмуги повинні займати мінімальну площу, але достатню для припинення ерозії в сукупності з іншими протиерозійними заходами.

У районах водної ерозії ґрунтів відсоток залісеності залежить від коефіцієнта розчленованості території і еродованості орних земель.

Коефіцієнт розчленованості території деякою мірою визначає види захисних лісосмуг і їхню структуру. При великій розчленованості території більша питома вага буде займати балочні і прибалкові лісосмуги, а при невеликій розчленованості, коли збільшується довжина схилів, збільшується питома вага водорегулювальних лісосмуг.

Балочні і прибалкові лісосмуги в більшості випадків можливо розміщати за рахунок природних пасовищ. Приводороздільні, водорегулювальні і позахисні лісосмуги, що розташовуються в основному на орних землях, повинні мати мінімальну ширину.

Проектування кожної лісосмуги і встановлення її ширини повинні бути обґрунтовані в протиерозійному й економічному відношенні.

У районах ерозії ґрунтів поряд з лісомеліоративними заходами проектують гідротехнічні споруди. Вони повинні забезпечувати затримку або відвід поверхневого стоку, запобігання концентрації водних потоків і сприяти кращому зволоженню прилягаючих схилів.

При виборі гідротехнічних споруд враховуються види ерозії, площа водозбору, рельєф місцевості, інтенсивність ерозійних процесів, цінність об'єкта, що захищається, витрата стоку й інші фактори.

Найпростіші гідротехнічні споруди в першу чергу проектуються у верхів'ях діючих ярів. У боротьбі з площинною ерозією вони створюються для затримки опадів на місці їхнього випадання. Це забезпечує всмоктування вологи в ґрунт, запобігає поверхневому стоку, знижує його швидкість і припиняє змив ґрунту. Для цього проектують і споруджують водозатримуючі вали і гребені, лимани, ставки, проводять терасування схилів та ін.

При лінійній ерозії гідротехнічні споруди створюють для запобігання концентрації великих мас води поверхневого стоку. Такі споруди, як розпилувачі стоку, водовідвідні канали, водозатримуючі земляні вали, донні й інші споруди, затримують і розподіляють поверхневий стік невеликими струменями, безпечними в ерозійному

відношенні, або відводять основну масу поверхневого стоку по закріплених водостоках.

У посушливих районах на розлогих схилах крутістю до 1–2° для боротьби з ерозією і затримкою поверхневого стоку проектується борозни, вали, гребені, лимани.

Водонакопичувальні борозни застосовуються в районах з невеликою кількістю опадів. Водоутримуючі гребені проектується для затримки великої кількості поверхневих вод. Розміщують їх по горизонталях, направляючи надлишок стоку через водообхідні боки гребенів. Водоутримуючі гребені можуть затримувати поверхневий стік на невеликій площі – на ділянках з ухилом у 1,5–3° – із площі 15 га, а при ухилах у 3–5 – із площі 5 га. Більш ефективним заходом щодо затримки поверхневого стоку є лимани.

Розпилювачі стоку є найпростішими гідротехнічними спорудами і проектується в місцях концентрації поверхневого стоку – у балках лісосмуг, на дорогах тощо.

У комплекс заходів для боротьби з ярами входить їхнє виположування. Воно не тільки припиняє ріст ярів, але і сприяє залученню яружних земель у більш інтенсивне використання шляхом залуження. Виположування ярів ліквідує незручності у використанні прилягаючих до них земель. При виположуванні ярів створюють поверхню з припустимими ухілами, що забезпечують припинення росту яру, сильного поверхневого стоку, що викликає лінійну ерозію.

При виборі гідротехнічних споруд потрібно враховувати необхідну для сільського господарства площу, вартість будівництва й ефективність.

1.4.5. Розробка заходів щодо поліпшення угідь

Розробка і здійснення заходів щодо поліпшення косовиць і пасовищ є найважливішим засобом боротьби з ерозією і підвищенням їхньої продуктивності.

Залежно від розташування і якості травостою і з обліком даних ґрунтово-ерозійного, геоботанічного й інших обстежень проектується докорінне або поверхневе поліпшення природних кормових угідь, закладання лісових насаджень, будівництво найпростіших гідротехнічних споруд для припинення берегових і донних розмивів і інші заходи.

При докорінному поліпшенні на розлогих схилах можна проводити суцільну оранку з посівом багаторічних трав, на крутих схилах з метою попередження ерозії оранка проводиться смугами.

Ширина смуг, що розорюються, і смуг, що не розорюються, встановлюється з врахуванням крутості схилу і якісного стану рослинного покриву.

У районах вітрової ерозії проводять залуження поперек переважного напрямку пилових бур. Ширина смуг встановлюється з врахуванням розвитку ерозійних процесів.

При залуженні природних пасовищ багаторічні трави, починаючи з другого року життя, цілком захищають ґрунт від ерозії і викликають зворотний процес – намивання ґрунту. У досвідах Інституту сільського господарства центрально-чорноземної смуги ім. В. В. Докучаєва за три роки намивання складало від 10,3 до 20,8 м³ на 1 га (залежно від термінів і способів обробітку ґрунту). При цьому посіяні на крутих схилах трави дали в 6–7 разів більш врожаї в порівнянні з природними пасовищами.

При прискореному залуженні рекомендується розорювати схиліві землі, що мають вимоїни глибиною 1,2–1,5 м. Перед оранкою ці вимоїни зашпаровують декількома проходами тракторного плуга вздовж схилу, а потім поперек. Багаторічні трави добре закріплюють ґрунт вирівняних вимоїн, що більше вже не розмиваються.

Змиті ґрунти схилівих пасовищ бідні основними елементами живлення (особливо азотом), тому тут необхідне внесення органічних і мінеральних добрив.

Для підвищення продуктивності схилівих пасовищ велике значення має підбір травосумішей. При цьому враховуються форма, експозиція і крутість схилу.

Посіви багаторічних трав підвищують родючість змитих земель. Вони щорічно залишають у ґрунті від 60 до 190 ц на 1 га корених залишків, що збагачують її органічною речовиною. Природної ж трави в ґрунті залишають тільки 39,7–41,9 ц коренів на 1 га, тобто в 2,5–4,5 рази менше.

Залуження малопродуктивних балкових схилів дозволяє одержувати на них високі врожаї сіна при різкому скороченні ерозії.

1.4.6. Проектування системи раціональних сівозмін

У системі заходів боротьби з ерозією ґрунтів важливе значення має введення й освоєння системи раціональних сівозмін.

Проектування сівозмін у районах ерозії ґрунтів має на меті вирішення наступних завдань:

- раціональне використання орних земель для найбільш

повного й ефективного використання кожної ділянки з врахуванням рельєфу, ґрунтів і їх еродованості та інших умов;

- розробка системи сівозмін і їхньої структури, здатної забезпечити умови для припинення ерозійних процесів і підвищення родючості земель, що еродуються;

- створення необхідних територіальних умов для ефективного застосування протиерозійного комплексу;

- диференційоване розміщення сільськогосподарських культур з врахуванням відповідності природного середовища біологічним особливостям оброблюваних культур;

- виконання і перевиконання плану виробництва продукції і раціональне використання сільськогосподарської техніки;

- максимальне скорочення витрат, зв'язаних з освоєнням сівозмін.

При проектуванні сівозмін основна увага повинна бути приділена диференційованому розміщенню сільськогосподарських культур у системі сівозмін для того, щоб на найбільш еродованих землях вирощувати ерозійно стійкі культури. Це буде сприяти припиненню ерозійних процесів і підвищенню врожайності оброблюваних культур.

У районах ерозії ґрунтів перевагу варто віддавати виконанню умов, що сприяють припиненню ерозійних процесів.

Проектування польових сівозмін ведеться з обліком подальшого внутрішнього впорядкування їхньої території і здійснення комплексу протиерозійних заходів. Якщо орні землі розрізняються за умовами рельєфу, ґрунтів і їх еродованості і займають значні площі, доцільно проектувати кілька польових сівозмін. На рівнинних ділянках і розлогих схилах крутістю до 2° з незмитими і слабкозмитими ґрунтами проектують польові сівозміни з розміщенням у них просапних культур. На більш крутих схилах (2–4°), де ґрунти більш еродовані і механізована обробка просапних культур ускладнена, проектують польові сівозміни з культурами суцільної сівби і травами.

Якщо землі із сильно- і середньоеродованими ґрунтами розміщуються невеликими ділянками по всій території виробничого підрозділу, їх краще включати в польові сівозміни з наступним виділенням в окремі робочі ділянки. У таких сівозмінах просапні культури розміщують у декількох полях. Це дає можливість просапні культури не розміщати на еродованих ґрунтах.

На сильно- і середньоеродованих землях, розташованих у нижніх частинах схилів невеликими ділянками неправильної і

незручної для обробки конфігурації, доцільно проектувати ґрунтозахисні сівозміни з культурами, що володіють гарними ґрунтозахисними властивостями, невимогливими до ґрунтової родючості і потребуючої мінімальної кількості обробок. До таких культур відносяться багаторічні трави.

Основним призначенням ґрунтозахисних сівозмін є повне припинення ерозійних процесів і поступове відновлення родючості еродованих і земель, що еродуються, за допомогою рослинного покриву. За розмірами такі сівозміни повинні бути досить великими, зручними для використання сільськогосподарської техніки.

Чергування культур у ґрунтозахисних сівозмінах визначається якісним станом відведених земель. При перевазі в сівозміні сильноеродованих земель багаторічні трави повинні займати домінуюче положення і виростати на кожному полі стільки років, протягом яких вони здатні давати гарні врожаї, захищати ґрунт від змиву і підвищувати їхню родючість. У таких сівозмінах 4–6 полів бувають зайняті багаторічними травами і 1–2 поля – зерновими культурами.

На крутих і складних схилах для запобігання поверхневому стоку рекомендується смугове розміщення культур.

Одним з діючих прийомів по захисту ґрунтів від вітрової ерозії в сівозмінах є смугове розміщення культур. Воно не вимагає спеціальної техніки і великих затрат засобів і праці.

За даними П. С. Захарова, смуга багаторічних трав шириною 25 м знижує швидкість вітру в три рази, а вітрозахисний вплив поширюється на відстань понад 80 м.

Ефективність смугового розміщення культур обумовлена і тим, що не вноситься ніяких істотних змін у систему обробки ґрунту й агротехніку.

Сутність смугового розміщення культур полягає в тому, що на полях нарізають смуги і встановлюють чергування двох культур. Одна з них повинна мати значний рослинний покрив, щоб захищати себе і поруч розташовану смугу, на якій рослинний покрив слабкий або його взагалі немає.

Ширина смуг залежить від багатьох умов і насамперед від зони розташування господарства, типу ґрунтів, їхнього механічного складу, структурного стану й інших умов.

Дослідження Науково-дослідного інституту зернового господарства показали, що на середніх суглинках ширина смуг повинна складати 50 м, на важких суглинках – 100 м і на глинах – 150 м. При

визначенні ширини смуг необхідно, щоб на кожній ділянці їх була парна кількість і з однаковою шириною. Крім того, ширина смуг повинна бути кратній подвійній ширині захоплення посівного агрегату.

Розміщення смуг проводиться перпендикулярно пануючому напрямкові шкідливих вітрів.

У районах менш інтенсивного прояву вітрової ерозії озимі і ярові культури можна чергувати смугами шириною 100–150 м з чистими парами і просапними культурами. На парових смугах з метою кращої затримки і нагромадження зимових опадів висівають через кожні 12 м три–чотири ряди куліс з високостебельних рослин.

При сильній схильності ґрунтів до вітрової ерозії просапні культури в ґрунтозахисних сівозмінах необхідно висівати смугами шириною 20–50 м, чергуючи їх зі смугами багаторічних трав такої ж ширини. Трави тут займають 50% і більше.

На ґрунтах легкого механічного складу рекомендуються наступні сівозміни:

Непарні смуги	Парні смуги
Пар	Багаторічні трави 3-го року
Яриця	Багаторічні трави 4-го року
Яриця з підсівом багаторічних трав	Багаторічні трави 5-го року
Багаторічні трави 1-го року	Яриця
Багаторічні трави 2-го року	Яриця

У смугах з багаторічних трав, з осінніх озимих і стерні, сніг не видувається вітром, а лягає рівномірним покривом, що сприяє більшому нагромадженню вологи і підвищує вітростійкість ґрунту.

Коефіцієнти ерозійної небезпеки культур у районах вітрової ерозії такі: пара чиста – 1,0, просапні – 0,8, ярові зернові й інші культури суцільної сівби – 0,6, багаторічні трави й озимі 0–0,1.

Ці коефіцієнти зменшуються в два рази для пару, просапних і ярових смуг з багаторічними травами й озимими.

Розміщення сівозмін. Для вирішення задачі розміщення сівозмін доцільний поділ площі орних земель на екологічно однотипні території, що поєднують ділянки ріллі, порівняно однорідні за морфологічними і генетичними ознаками, механічним складом, вмістом гумусу і поживних речовин, агрофізичними і фізико-хімічними властивостями.

Розміри екологічно однотипних територій залежать також від

адаптивного потенціалу рослин, що культивуються (потенційної продуктивності, екологічної стійкості), можливостей оптимізації умов їхнього росту і розвитку за рахунок меліорації земель і агротехнічних заходів.

Виділення екологічно однотипних територій – *класів і ландшафтних підкласів* – проводять у процесі диференціації всіх земель господарства для сільськогосподарських та інших нестатків.

Класи земель виділяють, виходячи з принципу спільності природних і господарських показників, подібностей технологій використання орних земель, підвищення продуктивності і здійснення заходів щодо їх охорони. Розподіл ріллі за класами використовують при розміщенні сівозмінних масивів.

I клас – орні землі універсального призначення. До них відносяться повнопрофільні і слабкоеродовані землі, розташовані на схилах крутістю до 3°, характер рельєфу і ґрунтово-агрохімічна характеристика яких дають можливість обробляти всі районовані культури, включаючи ерозійно-небезпечні.

II клас – орні землі, що мають характеристики I класу, але на яких окремі районовані культури, у силу особливостей фізико-хімічних властивостей ґрунтів і порід, що підстилають, не можуть бути забезпечені оптимальними умовами росту і розвитку навіть при здійсненні заходів щодо меліорації цих ґрунтів. Цей клас можна не виділяти, якщо є можливість замінити рослини, що культивуються з низьким у даних умовах адаптивним потенціалом, на інші, для яких ці фактори продуктивності, що лімітують, несуттєві.

III клас – орні землі обмеженого використання. До них відносяться землі з ухилами, як правило, 3–7°, переважно зі слабко- і середньозмитими ґрунтами. На них виключається можливість вирощування ерозійно небезпечних культур і розміщення пару. На цих землях розміщують групи культур, що володіють високою ґрунтозахисною ефективністю.

IV клас – малородючі орні землі з незадовільними для більшості рослин, що культивуються, фізико-хімічними властивостями, бідні органічною речовиною і рухливими формами поживних речовин, з несприятливим водним режимом і технологічними властивостями. До цього класу відноситься рілля з ухилами понад 7° із середньо- і сильнозмитими, розмитими ґрунтами, з ложбинистим, “гофрованим” рельєфом і з короткими крутими схилами різних експозицій. Такі землі виключають з активного сільськогосподарського обігу і переводять, як правило, в інші сільськогосподарські угіддя – косовиці, пасовища або

заліснюють.

Ландшафтні підкласи встановлюють найбільш детальну екологічну однорідність, достатню для обґрунтованої організації полів і окремо оброблюваних робочих ділянок. Дані підкласи встановлюють залежно від стиглості ґрунтового покриву до весняних польових робіт, механічного складу, розходжень хімічних властивостей ґрунтів, експозиції схилу, ступеня ерозійної небезпеки, несприятливих природних процесів, що переважають у конкретних територіальних умовах.

Стиглість до весняних польових робіт визначають залежно від літологічного складу ґрунтоутворюючих порід і місця розташування земель по відношенню до форми рельєфу.

Підрозділяють землі на ранньостиглі – розташовані на високих вододільних рівнинах і терасах; складені пісками, супісками, легкими суглинками; середньостиглі – розташовані на знижених водороздільних рівнинах і терасах, а також їхніх схилах, високих заплавах, складені середніми суглинками, пісками й суглинками; пізньостиглі – розташовані в низинних вододільних рівнинах, терасах і на підніжжях схилових рівнин і терас, заплавах і днищах балок, складені важкими суглинками, глинами, мулами, у межах яких спостерігається застій поталих і дощових вод. Характеристики ґрунту доповнюють даними про експозиції схилових і інших форм рельєфу, що позначається на швидкості висихання як після сніготанення, так і в теплий період року після дощів через розходження кількості сонячної радіації та опадів, що надходять на різні схили.

Експозицію схилів при протиерозійній організації території доцільно враховувати не тільки з точки зору диференціації агротехнічних заходів, але й у зв'язку з необхідністю обліку розходжень інтенсивності ерозійних процесів на різних схилах. Так, збіг вектора стоку і переміщення інтенсивних опадів приводить до підвищення сили потоків, що розмивають, до більшої довжини і глибини вимоїн і ярів.

Ступінь потенційної ерозійної небезпеки оцінюють за крутістю поверхні, агрофоном, ступенем змитості і стійкості ґрунтів, за розмиваючою дією води. Інтенсивність прояву площинного змиву визначають за загальноприйнятими методиками.

Обов'язковими елементами оцінки ландшафтних підкласів є характеристики несприятливих процесів і діагноз небезпеки їхнього можливого наростання в зв'язку з регулюванням поверхневого стоку на схилових землях – зсувоутворення, суффузії площинного намиву,

замулення, заболочування, підтоплення, засолення й ін.

При оцінці ступеня зсувоутворення враховують особливості залягання шарів водозатримуючих порід, їхню потужність і механічний склад, напрямки нахилів, глибину залягання від поверхні, генетичну природу сучасних схилів (делювіальні, делювіально-древньоозсувні, древньоозсувні і зсувні) та ін. Облік цих параметрів дає можливість виділити три групи ландшафтних підкласів за ступенем небезпеки зсувоутворення – *безпечні, потенційно небезпечні і небезпечні*.

Для оцінки інтенсивності розвитку суффозійних процесів необхідні вивчення й аналіз гідрогеологічних умов з погляду виявлення якості і глибини залягання водостійких шарів, а також визначення фільтраційних властивостей ґрунтоутворюючих порід. Визначення інтенсивності суффозії доцільно проводити шляхом порівняльного аналізу планово-картографічних і аерофотозйомочних матеріалів різних років. Індикатором посилення суффозійно-просадкових процесів є прояв площинного змиву в прикордонній смузі між зниженнями і поверхнями плато, а загасання суффозійних процесів виявляється зі зменшенням розмірів блюдець у процесі їхньої оранки.

На схилових землях раціональне використання ріллі в системі сівозмін набуває особливого значення в умовах інтенсифікації землеробства, коли різко зростає роль природних факторів підвищення продуктивності земель, забезпечення стійкості врожайності.

Звичайно структура посівних площ при рішенні питань організації території вважається заданою. Стосовно до неї, виходячи з фактично сформованих, у багатьох випадках неоптимальних умов виробництва, розробляють системи сівозмін, одною з головних вимог до організації яких є забезпечення умов для високопродуктивного використання сільськогосподарської техніки на польових роботах і підвищення на цій основі продуктивності праці в землеробстві. Деградація ґрунтового покриву, руйнування природного середовища в цілому, особливо в складних у природному відношенні районах, при оцінці господарської діяльності с.-г. підприємств у даний час не визначається і не враховується.

Недооблік ерозійної небезпеки, наслідків забруднення ґрунтового покриву, водних джерел і продукції рослинництва матеріалами хімізації сільського господарства є визначальним недоліком діючих методів організації використання орних земель.

При введенні системи сівозмін у конкретних природних умовах різних господарств не може бути однакового підходу. Типи і види

сівозмін, схеми чергування культур у них повинні встановлюватися на основі повного обліку різноманітності ґрунтового покриву, умов відтворення родючості, диференціації агровиробництва стосовно до екологічно однотипних територій.

На орних землях I класу варто розміщати сівозміни з максимально можливим насиченням інтенсивних ерозійно небезпечних культур. Як правило, це просапні, зернопропашні, зернопарові або плодозмінні сівозміни, у яких просапні культури можуть займати більше половини площі ріллі. На землях цього класу розміщують також овочеві й інші спеціальні сівозміни з просапними культурами.

Ці сівозміни розробляють відповідно до зональних рекомендацій з врахуванням забезпечення оптимальної періодичності повернення сільськогосподарських культур на колишнє місце вирощування і розміщення їх по кращих попередниках.

На орних землях II класу розміщують сівозміни, у яких вирощують сільськогосподарські культури, адаптивний потенціал яких найбільш повно, у порівнянні з іншими культурами, реалізується у обмежених локальних ґрунтових і мікрокліматичних умовах.

Наприклад, на супіщаних і піщаних ґрунтах, що підстилаються пісками, переважно вирощують жито, а не пшеницю, картоплю, а не буряк або коренеплоди.

У сівозмінах, розташованих на землях I і II класів, з ухилами понад $0,5^\circ$, де залежно від фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву і застосовуваних технологій обробки земель активніший площинний змив, необхідно здійснювати обробки і посів поперек схилів або під припустимим ухилом по робочому напрямку руху машинно-тракторних агрегатів.

У сівозмінах, розташованих на орних землях III класу, варто вирощувати тільки сільськогосподарські культури суцільної сівби, що мають високу протиерозійну стійкість. На орних землях III класу розміщують зерно-трав'яні або трав'яно-зернові сівозміни з багатолітніх трав, що займають 30–50 % їхніх площ. У цих сівозмінах допускається на рівних (без балок) схилах із крутістю $3\text{--}5^\circ$ смугове вирощування круп'яних культур – проса і гречки.

Кількість сівозмін (у межах кожного класу земель) встановлюють залежно від організаційної структури виробництва, розселення на території господарства, розміщення тваринницьких сфер структури сільськогосподарських угідь.

Донедавна вважалося, що з організаційної точки зору доцільно обмежуватися мінімальною кількістю сівозмін. Це необхідно для

створення оптимальних умов для механізації польових робіт, спрощення організації виробництва при меншій розкиданості посівів. Однак в умовах великих за площею сівозмін і, як наслідок, концентрації посівів, відбувається надмірне спрощення екосистем, порушується екологічна стійкість, виникають інші негативні біологічні наслідки, які у кінцевому рахунку зменшують величину та знижують якість врожаю.

Сільськогосподарське виробництво постійно змінюється під впливом нових технологій і соціальних змін. Результати цих змін у значній мірі залежать від методів керування, що з екологічної точки зору найбільш ефективно здійснюються шляхом внутрішньої регуляції сільськогосподарського виробництва. Перебудова в керуванні сільським господарством, при якій регуляція і вибір цілей передаються цілком у руки людей, що складають місцевий найбільший рівень ієрархії агроекосистем, безсумнівно буде сприяти підвищенню ефективності використання земельних ресурсів. Тому і кількість сівозмін буде в першу чергу визначатися формами сільськогосподарського виробництва, що у кожному конкретному випадку будуть різними, великі сівозміни в багатьох випадках варто замінити на невеликі. Найбільш повна у різноманітності ґрунтового покриву максимальна диференціація сільськогосподарського виробництва, стосовно до екологічно однотипних територій, означає більш високий рівень його оптимізації.

Під час проектування системи сівозмін особливо в складних природно-кліматичних умовах, необхідна комплексна оцінка, що включає оцінку еколого-економічних і соціальних факторів: витрат на протиерозійні заходи; виконання технологічних операцій по обробітку сільськогосподарських культур в умовах контурної організації території; забезпечення відтворення органічної речовини в ґрунті; залишкових обсягів змиву ґрунту; економії приведених витрат на відтворення родючості ґрунтів за рахунок розширення площ багаторічних трав; економії приведених витрат у зв'язку із зменшенням площ інтенсивних культур, розташовуваних з врахуванням створення оптимальних умов реалізації їхнього адаптивного потенціалу; втрат продуктивної вологи з недостатньо зарегульованим стоком; забезпечення екологічної стійкості агроландшафтів; ефективності охорони водних джерел і ґрунтів від забруднення продуктами ерозії і хімізації сільського господарства; можливостей одержання екологічно чистої продукції.

Розміщення полів сівозмін. У районах, підданих ерозії ґрунтів, розміщення полів сівозмін має свої особливості. На схилі землях воно зводиться до реконструкції на екологічній основі сформованих ландшафтів в обсягах, обумовлених природними умовами території. В умовах великої неоднорідності природного середовища, що характерна для схилі земель, дуже важливо домогтися однакових ґрунтових і технологічних умов на площі усього поля. У ряді випадків, коли в цілому по полю цього досягти неможливо, однорідність забезпечується по робочих ділянках, що входять до складу поля.

Прагнення створити в межах поля високу екологічну однорідність може привести до зменшення площі поля і робочих ділянок і, отже, до певних обмежень у використанні сільськогосподарської техніки. Однак при визначенні розмірів полів і їхніх робочих ділянок варто виходити з того, що в даний час стійкий ріст врожайності сільськогосподарських культур на схилі землях у більшості агрокліматичних зон лімітують не тільки нестача техніки, але недолік або надлишок вологи, тепла, низька родючість ґрунтів, недостатній адаптивний потенціал культивованих видів і сортів рослин.

Формування полів сівозмін на основі диференціації орних земель на екологічно однотипні території несумісно з однорозмірністю полів, а також із прямолінійністю їхніх меж.

Рівновеликість відіграє значну роль для забезпечення сталості посівних площ і обсягів польових робіт з років ротації сівозмін.

Велике значення рівновеликість полів має у випадках, коли трудомістка і високоприбуткова культура займає ціле поле сівозміни й у господарстві введена одна сівозміна, де її вирощують.

Подрібнення ж екологічно однотипних ділянок ріллі з метою досягнення максимальної рівновеликості полів недоцільно за технологічними значеннями, особливо коли в господарстві створюють однотипні сівозміни і відхилення в розмірах окремих полів згладжуються сумарною площею посіву однорідних культур у декількох сівозмінах.

Рівновеликість полів необхідно погоджувати з родючістю ґрунтів, допускаючи відхилення їхніх площ з врахуванням вирівнювання валових зборів сільськогосподарських культур за рахунок різного рівня продуктивності ґрунтів.

Обов'язковою умовою організації території на схилі землях є поперекове виконання польових механізованих робіт. Тому ширина поля тут не має істотного значення. Важливо забезпечити оптимальну довжину гону – від 400 до 1500 м. При більш коротких гонах витрати різко зростають.

Особливістю розміщення полів сівозмін на схилових землях є в багатьох випадках необхідність розчленування їх на окремо оброблювані робочі ділянки. Їхня кількість визначається густотою мережі водорегулювальних рубежів – протиерозійних гідротехнічних споруд, пользахисних і стокорегулюючих лісосмуг, а також дорожньої мережі.

Види, співвідношення, конструктивні особливості рубежів і їхнє розміщення визначають відповідними розрахунками по кожній первинній водозбірній площі. Відстані між водорегулювальними рубежами повинні бути такими, щоб забезпечувався захист ґрунтового покриву від руйнування і безпечне скидання в гідрографічну мережу зливого і поталого стоку.

Межі полів сівозмін і робочих ділянок узгоджуються з протиерозійними рубежами, межами класів і ландшафтних підкласів земель, що, як правило, збігаються з напрямками горизонталей.

Форма полів сівозмін має важливе значення для виконання польових механізованих робіт. Оптимальною є прямокутник або квадрат при великих розмірах поля. В умовах складного рельєфу і різноманітності ґрунтових умов створити таку форму не можливо. Тому в цих випадках прагнуть забезпечити контурно-паралельне положення меж полів і робочих ділянок, щоб не допустити утворення клинів та інших складних для обробки форм ділянок з короткими гонами.

При розміщенні полів і робочих ділянок необхідно визначити положення направляючих ліній обробітку, щоб не допустити утворення загонів обробітку неправильної форми. Це особливо важливо на полях, де передбачається розміщення просапних культур.

Вплив на один з компонентів ландшафту при розміщенні полів викликає його зміни в цілому. Так, система регулювання стоку, створювана в процесі розміщення полів і робочих ділянок, може бути орієнтована на повну затримку на схилових землях поверхневого стоку, що здійснюється в посушливих районах, або на безпечне скидання, яке необхідно робити в умовах надлишкового зволоження. Разом з тим, затримка всього поверхневого стоку на схилах недоцільна й у посушливих районах, де є небезпека зсувів. У цих умовах довгі сторони полів і робочих ділянок розміщують не перпендикулярно, а під визначеним кутом до напрямку схилу. Величина відхилення залежить від протиерозійної стійкості ґрунтового покриву, виду агрофону й інтенсивності стоку. На схилах, потенційно небезпечних і небезпечних у відношенні до зсувоутворення, диференційовано здійснюють агротехнічні протиерозійні заходи.

Розміщення полів сівозмін доцільно погоджувати з розміщенням ареалів природної деревинно-чагарникової і трав'янистої рослинності. Відновлення цих територій особливо важливо в районах надлишкової розораності території. Необхідно їхнє рівномірне розміщення в масивах орних земель. Ускладнення агроєкосистем достатніми за площею природними територіями підвищує їхню стійкість.

Розміщення різних видів лінійних рубежів. При формуванні сільськогосподарських землеволодінь і землекористувань у районах, ґрунтовий покрив яких може піддаватися або вже підданий ерозії, дуже важливо правильно розмістити межі земельних масивів або ділянок.

Межі землеволодінь і землекористувань варто визначати так, щоб створювалися сприятливі умови для внутрішньої організації території і раціонального використання земель. З цією метою в рівнинних відкритих місцевостях з невеликими ухилами території (переважно до 1–3°) межі повинні, по можливості, бути прямолінійними без зломів, з кутами поворотів 90° або близькими до них. У районах з пересіченим рельєфом розташування меж необхідно пристосовувати до вододільних тальвегів, елементів гідрографічної мережі.

Природні рубежі – ріки, струмки, яри, узлісся лісу, а також штучні перешкоди – канали, залізниці, автомобільні дороги та ін. як межі землеволодінь у порівнянні з іншими лініями, особливо в місцевостях з розвинутими ерозійними процесами.

Первинні водоскидні площі не слід дробити між декількома землевласниками і землекористувачами. Це обумовлено тим, що в межах кожного водоскидного басейну (водоскидної площі) повинен бути запроєктований і здійснений свій, конкретний комплекс. У зв'язку з цим терміни впровадження протиерозійних заходів, їхня комплексність, можливість забезпечення робіт матеріальними і фінансовими ресурсами значною мірою обумовлюються тим, скільки господарів земель у межах басейну (водоскидної площі). Практика показала, що в тих випадках, якщо таких господарів багато, і вони підлеглі різним відомствам, впровадити протиерозійний комплекс майже неможливо.

При складанні схем протиерозійних заходів і проектів внутрішньогосподарського землевпорядкування сільських господарств та підприємств особливу увагу необхідно приділяти усуненню недоліків у формуванні колишніх землекористувань, зокрема ерозійно небезпечному розташуванню меж. Там, де розміщення меж не

погоджується з рельєфом, характером ерозійної мережі, іншими природними факторами, тобто суперечить вимогам протиерозійної організації території, воно повинно бути змінено. Зміну меж землеволодінь і землекористувань необхідно всебічно обґрунтувати, зокрема економічно, однак вимоги ґрунтозахисної облаштованості території при цьому повинні переважати. Створення територіальних передумов для функціонування науково обґрунтованого протиерозійного комплексу, що базується на ландшафтній основі, економічніше, ніж на інших протиерозійних заходах, особливо гідротехнічних і лісомеліоративних.

Лісосмуги. Полезахисні лісосмуги формують у тісному зв'язку з іншими існуючими і проектними елементами, а також агротехнічними, гідротехнічними й організаційно-господарськими заходами.

Система полезахисних лісосмуг включає основні (подовжні), допоміжні (поперечні) і додаткові лісосмуги.

Основні лісосмуги розміщують вздовж довгих сторін полів перпендикулярно напрямкові суховійних або хуртовинних вітрів. У зонах активного прояву водної ерозії їх варто створювати поперек схилу. *Допоміжні* лісосмуги проектують перпендикулярно основним, вздовж коротких сторін полів. *Додаткові* лісосмуги розміщують усередині полів у випадках, якщо основні і допоміжні не цілком виконують захисні функції.

Полезахисні лісосмуги формують на плоских вододілах і розлогих схилах крутістю до 2°. Відхилення напрямків смуг від норми стосовно напрямку суховійних або хуртовинних вітрів допускається до 30°. Відстань між основними лісосмугами повинна дорівнювати 30–35-кратній висоті дерев у них. Як правило, в умовах України відстань між подовжніми лісосмугами складає 300–700 м залежно від природно-кліматичних зон. Відстань між поперечними смугами не повинна перевищувати 2000, а на ґрунтах, підданих дефляції, – 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.

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.

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, розпилювачами 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.

По глибоких тракторонепрохідних балках у межах примережевого фонду формують улоговинно-смугасті лісонасадження, більш дрібні балки залужують. Для посилення водопоглинання й очищення поверхневого стоку по дну балок розміщують систему загат.

Вздовж брівок еродованих балок у прибровочній частині діючих берегових і верхових ярів розміщують балочні і прибалкові лісосмуги. На схилах крутістю більш 35°, схилах діючих ярів і урвищ лісонасадження формують куртинами посадкою сіянців (саджанців) або посівом насіння вручну. На конусах виносу ярів створюють насадження-мулофільтри в поєднанні з водозатримуючими тинами або загатами з кам'яними накладами.

Чагарникові куліси розміщують по дну ярів та балок при їх значній довжині – більш 100 м. У верхів'ях рік і припливів створюють насадження у вигляді смуг шириною 100 м довжиною 250 м вище джерела і по обидва боки водотоку вниз джерела. Прируслові лісосмуги проектують з метою закріплення берегів рік, захисту цінних заплавлених земель від розмиву і замулення піском, поліпшення санітарного стану вод.

Прируслові лісосмуги формують із двох поясів. Чагарниковий пояс розміщують від граничного рівня води в ріці до брівки руслового берега.

У гірських і передгірних районах на ріках з меандруючим руслом і відносно широким гравійно-галечниковим ложем для зміцнення берегів застосовують інженерно-біологічні комплекси, що включають гідротехнічні берегозахисні споруди (дамби, загати,

напівзагати, опояски) і посадки деревинно-чагарникової рослинності безпосередньо в руслі ріки. При сполученні загат (напівзагат) з деревинно-чагарниковою рослинністю у верхньому б'єфі споруд розміщують низькорослі чагарники (верба, тамарикс, ялівець), у нижньому б'єфі поперек потоку води – ряди деревинно-чагарникової рослинності з чергуванням рядів деревних (верба біла, вільха зелена і чорна) і чагарникової порід (чагарникові верби, тамарикс). Ложі русла між рядами залужують.

Деревинно-чагарниковий пояс створюють на прирусловій частині заплави і формують із двох узлісь (річкового і заплавного) і внутрішнього ряду.

Насадження-мулофільтри розміщують на водопідвідних балках, на конусах виносу ярів і балок, а також по дну ярів і балок.

Діючі конуси виносу підлягають суцільному залісенню, а на конусах, що припинили свій ріст, роблять часткове залісення.

Розпилювачі, вали-тераси, вали-дороги, вали-лимани, вали-канави й інші споруди. Гідротехнічні споруди впливають на схилловий стік за допомогою зменшення або припинення його руйнівного впливу в межах водозбору і використання для формування врожаю сільськогосподарських культур. Гідротехнічні споруди підрозділяють на розпилювачі стоку, водозатримуючі вали-канави; водонаправляючі вали-тераси, штучні водойми (ставки); гідроспоруди по дну ярів і балок (загати й ін.)

Розпилювачі стоку створюють по балках, біля лісосмуг при розміщенні смуг під кутом до горизонталей, а також по польових дорогах, що розташовані вздовж схилу крутістю більш 3°.

Водозатримуючі вали-канави проектують на схилах більш 3° як самостійні споруди й у сполученні зі стокорегулюючими лісосмугами. Канаву глибиною 0,6–1,0 м розміщують з боку підходу стоку на відстані 0,3–0,5 м від валу і заповнюють фільтрувальним матеріалом (щєбінь, солома, хмиз, порубочні залишки від відходу в лісосмугах та ін.). Водонаправляючі вали-канави проектують під кутом до горизонталей з таким розрахунком, щоб вода, що перехоплюється ними, текла по канаві, не розмиваючи дно, і водоскидними спорудами (залужені водотоки, улоговинно-смуґасті насадження, швидкотоки й ін.), що відводять поверхневий стік до місць його наґромадження – штучні водойми, гідроґрафічна мережа.

Вали-тераси із широкою підставою створюють на схилах більш 3° вздовж горизонталей паралельно один одному. Вони мають невелику висоту (0,3–0,4 м) і розложисті укоси (до 12°), що забезпечує

прохідність по них тракторів і інших сільськогосподарських машин і знарядь.

Водозатримуючі вали розміщують перед верхів'ями ярів з метою затримки стоку і запобігання утворення ярів.

Гідротехнічні споруди по дну ярів (хворостяна підстилка, плотові загати) влаштовують для запобігання розмивів і очищення поверхневого стоку від зважених часток.

Водоскидні споруди створюють для безпечного скидання незарегульованого поверхневого стоку на дно яру. До них відносяться швидкотоки, підпірні стінки, перепади, водоскиди.

У комплексі гідротехнічних прийомів по регулюванню і використанню місцевого стоку важливу роль грають штучні водойми-регулятори (ставки). Вони затримують і акумулюють стік поталих і зливових вод, запобігаючи росту ярів і донному розмиву тальвегів балок, значно знижують внос продуктів ерозії ґрунтів у водні джерела. Для штучного замулення ярів застосовують греблі-перемички, що цілком або частково затримують поверхневий стік. Їх влаштовують у найбільш вузьких місцях неглибоких (до 5–7 м) схилових ярів, що далеко врізаються в орні землі. Якщо греблі-перемички не розраховані на повне поглинання поверхневого стоку, одночасно з будівництвом гребель проектуєть водовідвідні вали, за допомогою яких надлишок води з прудка відводять на залужені ділянки берегів балок. Щоб уникнути підмиву тіла греблі-перемички, водовідвідні вали варто продовжити убік схилу на 10–20 м.

Дороги і споруди зрошувальної й осушувальної мереж.

Внутрішньогосподарська дорожня мережа – найважливіша складова ланка організації території, зокрема і контурно-меліоративної. Проектовані дороги, як правило, сполучають із межами полів сівозмін, напрямками меліоративних каналів, валами, що водозатримують і водорозподіляють, та іншими лінійними об'єктами.

На трасах доріг повинна бути мінімальна кількість перешкод (ярів, балок, рік і ін.), що вимагають спеціальних споруд, дороги не повинні відрізати дрібних земельних ділянок, незручних для механізованої обробки.

У господарствах, де є зрошувані землі, крім звичайних внутрішньогосподарських проектуєть спеціальні експлуатаційні дороги, що служать в основному для проїзду вздовж каналів, безперешкодного підходу до них, пересування землерийної техніки при ремонті й очищенні каналів. Ці дороги прокладають вздовж основних транспортуючих воду каналів (магістральних, великих розподільників

і колекторів різного порядку) з командної або некомандної сторони каналу залежно від місцевих умов. Їх зв'язують із внутрішньогосподарськими транспортними магістралями і дорогами загального користування. Дороги, що обслуговують поля і поливні ділянки, зв'язують з основними експлуатаційними. У місцях переходу доріг через канали встановлюють мости або труби для безперешкодного проходу під дорогами води під час дії каналів і зручного переїзду транспорту. Ширину експлуатаційних доріг проектують з врахуванням пересування по них землерийної техніки, але не менше трьох метрів. Проектування доріг на зрошуваних землях регламентують технічними вказівками дорожніх органів і здійснюють одночасно з проектуванням іригаційної мережі.

При використанні для зрошення широкозахватних багатоопорних дощувальних машин “Фрегат”, “Волжанка” та інших, що забирають воду від напірних трубопроводів вздовж магістральних і розподільних трубопроводів, проектують дороги шириною не менше 5 м. Їх використовують і як внутрішньогосподарські магістралі. Польові дороги прокладають вздовж меж полів, при зрошенні яких машинами “Фрегат” між гідрантами проектують ґрунтову дорогу для пересування установки з однієї позиції на іншу.

Проектування системи ґрунтозахисних сівозмін. Спеціальні ґрунтозахисні сівозміни застосовують на схилах крутизною понад 3° і на легких ґрунтах, що зазнають вітрової ерозії. Підбір, розміщення на полях і чергування культур спрямовані на захист ґрунту від руйнування та підвищення його родючості. Цього досягають збільшенням кількості рослинної органіки, що надходить у ґрунт, і покриттям поверхні поля зеленим килимом рослин, подовження періоду, протягом якого ґрунт перебуває під захистом надземної маси культур і післязбиральних решток. При побудові ґрунтозахисних сівозмін треба обов'язково враховувати ґрунтово-кліматичні умови у зв'язку з особливостями прояву ерозії і неоднаковою здатністю окремих культур використовувати біокліматичний потенціал у конкретних зонах.

Стійкі проти змивання ґрунту культури (багаторічні трави) у ґрунтозахисній сівозміні займають, як правило, 20–60% і навіть 80% площі у структурі посівних площ, решту – малостійкі однорічні трави та зернові культури. На легкосуглинкових опідзолених змитих ґрунтах Полісся: 1, 2 – багаторічні трави; 3 – озимі й післязливні посіви, бажано смугами розміщувати посіви люпину багаторічного; 4 – картопля; 5 – озимі, ярі з підсівом багаторічних трав, найкращими з яких є суміші конюшини із злаковими травами, а також багаторічного

люпину. Смугами розміщують посіви сільськогосподарських культур у ґрунтозахисних сівозмiнах на схилах із крутизною понад 4°, ширина смуги – до 75 м.

При створенні ґрунтозахисних сівозмiн господарства переносять або відновлюють межі полів і робочих ділянок, закріплюють їх межовими знаками, складають план переходу до запроєктованих сівозмiн і освоєння їх у найближчі 2–3 роки. Технологічні операції здійснюють з урахуванням крутизни схилу, стану поля, біологічних особливостей культури, наявності добрив, пестицидів, машин тощо.

Використання земель з урахуванням крутизни схилу, ступеня їх еродованості дає змогу зважати на екологічні умови, біологічні особливості сільськогосподарських культур і цим самим забезпечувати диференційоване ведення землеробства, сприятливі умови для збереження і підвищення родючості ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур.

1.4.7. Обґрунтування проекту організації угідь і сівозмiн

При організації угідь і сівозмiн встановлюється найбільш ефективне використання земель на перспективу. Тому розроблювані питання повинні бути обґрунтовані за протиерозійними і економічними показниками.

Важливе значення в захисті ґрунтів від ерозії має раціональний склад і площі угідь. Залежно від ступеня прояву ерозії співвідношення площі ріллі і покриття трав'янистою й іншою рослинністю повинні бути різними і сприяти припиненню ерозійних процесів. Для цього порівнюються склад і співвідношення угідь до землевпорядкування і за проектом, і їхня відповідність вимогам захисту ґрунтів від ерозії для визначених умов.

Протиерозійне значення мають захисні лісосмуги. Залежно від зони розташування господарства їхня роль різна. У рівнинній місцевості і районах розвиненої вітрової ерозії види і площі лісосмуг оцінюються за їх захисною дією від шкідливих вітрів. Для цього визначається залісеність ріллі (відношення площі лісосмуг до площі ріллі), що рекомендується для даних умов у генеральних схемах на область або район. Крім того, визначається залісеність сільськогосподарських угідь (відношення площі лісових насаджень до площі сільськогосподарських угідь).

Оцінка розміщення захисних лісосмуг проводиться і шляхом визначення і порівняння захисного впливу лісосмуг (відношення

довжини лісосмуг і узлісь лісових насаджень, включаючи і ліси, що примикають, до площі ріллі).

В умовах водяної ерозії ґрунтів запроєктована система захисних лісових насаджень оцінюється за умовами зволоження, зменшення небезпеки прояву ерозії. Тому показником є захищеність території від змиву водою.

Важливу роль у боротьбі з ерозією ґрунтів має структура посівних площ. Від неї у значній мірі залежить захист ґрунтів від ерозії.

Показником обґрунтування типів і видів сівозмін є їхня протиерозійна ефективність. Обґрунтування можна проводити порівнянням коефіцієнтів ерозійної небезпеки розташовуваних культур у сівозмінах, а також структури посівних площ на рік землевпорядкування і за проектом.

Таким чином, до протиерозійних показників відносяться:

- склад і площі угідь до землевпорядкування і за проектом і їхня відповідність вимогам захисту ґрунтів від ерозії;

- залісеність території;
- види захисних лісових насаджень і захищеність території;
- відповідність структури посівних площ вимогам захисту ґрунтів від ерозії;

- протиерозійна ефективність диференційованого розміщення культур у сівозмінах з обліком еродованості ґрунтів і рельєфу.

При обґрунтуванні проекту організації угідь і сівозмін необхідно використовувати як протиерозійні, так і економічні показники.

До економічних показників відносяться:

- рівень інтенсивності використання землі на рік землевпорядкування і за проектом;

- відповідність структури посівних площ перспективам розвитку господарства;

- приріст продукції за рахунок поліпшення угідь і диференційованого розміщення культур у сівозмінах;

- виконання плану виробництва продукції і створення міцної кормової бази;

- ефективність використання сільськогосподарської техніки.

Узагальнюючим показником є виконання усіх вимог, що враховуються при організації угідь і сівозмін, збільшення виходу продукції рослинництва, забезпечення захисту ґрунтів від ерозії, мінімальні одноразові і щорічні витрати на поліпшення угідь, здійснення протиерозійного комплексу.

Для обґрунтування окремих проектних рішень варто застосовувати методи лінійного програмування (симплексний і розподільний), конструктивний, варіантний і інші.

Контрольні запитання

1. Вимоги до протиерозійної організації території.
2. Що необхідно враховувати при проектуванні ґрунтозахисних сівозмін?
3. Основні вимоги до створення ґрунтозахисної системи контурно-меліоративного землеробства.
4. Що є основою контурно – меліоративних заходів?
5. Ланки ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території.
6. Причини проектування лінійних елементів організації території в умовах складного рельєфу.
7. Послідовність проектування контурної організації території.
8. Використання земель, які відносять до першої еколого-технологічної групи (ЕТГ).
9. Використання земель, які відносять до другої ЕТГ.
10. Використання земель, які відносять до третьої ЕТГ.

1.5. Протиерозійне впорядкування території ріллі кормових угідь і багаторічних насаджень

1.5.1. Впорядкування території сівозмін

Основною задачею впорядкування території сівозмін є створення територіальних умов для припинення ерозійних процесів на орних і прилягаючих до них землях, затримки поверхневого стоку, захисту ґрунтів від шкідливих вітрів, проведення різних протиерозійних заходів, раціонального використання техніки й організації праці.

Зміст впорядкування території сівозмін складний і вимагає ретельного обліку природних і економічних факторів.

Позитивний вплив правильного впорядкування території сівозмін на припинення ерозійних процесів доводять численні дослідження і досвід кращих господарств.

При впорядкуванні території сівозмін у районах ерозії ґрунтів необхідно більш ретельно враховувати порізаність земель яружно-балковою мережею, категорії земель, напрямок шкідливих і

заметільних вітрів, склад культур у сівозміні, їхню протиерозійну роль і агротехніку.

Впорядкування території сівозмін у районах ерозії ґрунтів включає розробку наступних елементів: проектування полів сівозмін і агротехнічно однорідних робочих ділянок; розміщення захисних лісосмуг, польових доріг, джерел для польового водопостачання і польових станів.

Проектування перерахованих елементів є єдиним комплексним завданням і проводиться одночасно шляхом поступового переходу від загального до окремого, з наступним уточненням попередніх рішень.

Зазначена послідовність розробки окремих елементів, залежно від конкретних умов, може змінюватися. 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 напрямки 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 проектується 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 (табл. 1.22).

Робочі ділянки проектується різної конфігурації. На прямих однорідних схилах крутістю до 2° їх розміщують поперек схилу довгими сторонами в напрямку горизонталей, а короткі сторони проектується вздовж схилу, по лінії стоку.

На більш крутих схилах (2–4°) робочі ділянки також проектується 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.

Установлення меж полів і робочих ділянок в умовах складного рельєфу необхідно проводити з врахуванням вимог припустимого ухилу в робочому напрямку. При цьому треба виходити з припустимої швидкості бігу води для даного ухилу місцевості, ґрунтів, стану поверхні, довжини лінії стоку і глибини потоку.

Критичну швидкість води, при якій відбувається розмив ґрунтів, можна визначити за формулою академіка А. Н. Костикова.

$$V_x = m\sqrt{C \times l \times K_{cm} \times y} \quad , \quad (1.16)$$

де V_x – максимальна швидкість стікаючої по схилі води (м/с);

m – коефіцієнт, що враховує борозненість поверхні схилу

$(m = 1-2)$;

C – коефіцієнт, що враховує шорсткість і ухил поверхні (де $C=7-30$);

l – довжина схилу (від вододілу до місця визначення);

$K_{ст}$ – коефіцієнт стоку;

y – інтенсивність випадання опадів (мм/с).

Розрахунок швидкості бігу води за наведеною формулою потрібно вести на зливовий стік. Затримка паводкових вод здійснюється застосуванням агротехнічних заходів.

Перетворивши формулу, можна визначити припустиму довжину лінії стоку залежно від ухилу місцевості і швидкості потоку. Дану довжину лінії стоку можна використовувати при визначенні ширини полів і робочих ділянок і відстані між водорегулювальними лісосмугами.

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.

Велике значення в здійсненні проектів мають рекомендації з обробітку полів і робочих ділянок. Для цього на проектних планах необхідно показувати послідовність обробітку окремих частин поля або робочої ділянки.

Обробіток таких ділянок наступний: спочатку обробляється смуга вздовж дороги, а потім обробіток ведуть вздовж лісосмуги по горизонталях.

У районах вітрової ерозії, де рельєф виражений слабо, поля і робочі ділянки розміщують довгими сторонами перпендикулярно пануючому напрямкові вітрів. При незначній виразності рельєфу усередині полів робочі ділянки проектують з врахуванням напрямку

вітру. В умовах одночасного прояву водної і вітрової ерозії ґрунтів розміщення полів і робочих ділянок повинне відповідати насамперед вимогам захисту ґрунтів від водної ерозії. Довгі сторони полів і робочих ділянок повинні розміщатися поперек схилу. Від вітрової ерозії ґрунтів будуть захищати поперечні лісосмуги, а також смугове розміщення культур.

Таблиця 1.22

Характеристика розмірів робочих ділянок польових сівозмін у господарствах з різною розчленованістю території

Показники	Фермерське господарство “Говтри” (Львівська область)	ТОВ “Відродження” (Черкаська область)	ТОВ “Схід” (Херсонська область)
<i>Коефіцієнт розчленованості території</i>	1,20	0,92	0,68
Кількість робочих ділянок із площею до 5 га	39	1	4
від 6 до 15 га	135	28	7
від 16 до 25 га	55	23	8
від 26 до 40 га	11	33	12
від 41 до 60 га	2	52	10
від 61 до 100 га	–	–	11
понад 101 га	–	–	14
Разом	242	137	66
Середній розмір робочої ділянки	12	39	102

1.5.2. Проектування полів сівозмін в умовах складного і різноякісного рельєфу

Прийняті проектні рішення при впорядкуванні території сівозмін повинні бути обґрунтовані за допомогою різних методів, що забезпечують найбільш правильне в протиерозійному і економічному відношеннях рішення.

Обґрунтування проекту впорядкування території сівозмін може проводитися за сівозмінною, групою полів або робочих ділянок.

Основними показниками є:

- зниження ерозійної небезпеки за рахунок правильного розміщення полів і робочих ділянок із врахуванням рельєфу, еродованості ґрунтів і шкідливих вітрів;
- вартість додаткової продукції, отриманої за рахунок зменшення робочого ухилу і захисту від шкідливих вітрів;
- витрати на агротехнічні протиерозійні заходи;
- витрати на холості повороти і заїзди машинно-тракторних агрегатів при обробці полів і робочих ділянок.

Обґрунтування проводиться шляхом порівняння відповідних показників на рік землевпорядкування і за проектом або шляхом порівняння варіантів.

В умовах складного рельєфу місцевості і розвитку ерозії ґрунтів необхідно створити (запроектувати) поля, в яких будуть однакові ґрунтові і рельєфні умови.

Назріла необхідність контурно-ландшафтний принцип формування полів і робочих ділянок покласти в основу контурно-меліоративної організації території для ґрунтозахисної системи землеробства.

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 ландшафтної карти, необхідно застосувати диференційні способи проектування лінійних рубежів як постійних елементів влаштування території.

Отже, в межах приводороздільного ландшафту можливо проектування границь (рубежів) на схилах: прямолінійно-контурне – на схилах до 5° і паралельно-контурне на схилах 5° – 7° ; на прибалкових – контурне проектування лінійних рубежів; на долинах – прямолінійне і прямолінійно-контурне.

При проектуванні полів повинні виконуватися такі вимоги:

- кожне поле повинно бути однорідним за умовами прояву або можливою потенційною ерозійною небезпекою;
- на кожному полі повинні розміщуватися посіви однакових культур, що дозволить застосовувати однакову систему добрив, протиерозійних заходів і технологію їх вирощування;
- довгі сторони полів повинні розміщуватися строго з врахуванням рельєфу місцевості (відхилення від горизонталей на кут $1,5$ – $2,0^\circ$ не повинно перевищувати 200 м);
- короткі сторони полів повинні розміщуватися перпендику-

лярно до основного напрямку горизонталей (відхилення допускається на кут до 20°);

- ширина робочих полів повинна бути ув'язана з допустимою довжиною лінії стоку і бути кратною ширині захвату основних ґрунтооброблювальних агрегатів (повинно розміщуватися ціле число загонів);

- кожне поле повинно мати зручний зв'язок між собою і з виробничими центрами.

Для обслуговування виробничих процесів на полях і робочих ділянках проектується польові дороги. В умовах розвиненої водної ерозії ґрунтів на їх розміщення значно впливають: розчленованість території, рельєф місцевості, властивості ґрунтів і інтенсивність опадів. Ці фактори є визначальними в розміщенні польових доріг.

Проектування польової дорожньої мережі проводиться з врахуванням розташування лісосмуг, меж полів і робочих ділянок. При цьому повинен бути врахований і вплив розміщення доріг на розвиток ерозії.

Найбільш зручним і безпечним у відношенні ерозії буде розміщення доріг по вододілах і поперек схилу. Проектування доріг вздовж схилів, по лінії стоку (перпендикулярно до горизонталей), допускається при крутості до 3–5° із застосуванням розпилювачів стоку в нижній частині схилу. При більшій крутості дороги не рекомендується проектувати вздовж схилів.

Неприпустиме розміщення доріг на схилах під кутом до горизонталей, близьким до 45°, тому що в цьому випадку можуть виникати процеси лінійної ерозії.

1.5.3. Методика контурного проектування границь полів

Контурна організація території проектується в межах землекористування господарств різних форм власності. Контурна організація території:

- забезпечує підвищення захисних функцій існуючих сільськогосподарських ландшафтів у водозбірних басейнах у межах землекористування при взаємодії з існуючими елементами організації території на водозбірних площах прилеглих землекористувань з тим, щоб не погіршити їхні захисні протиерозійні властивості;

- максимально враховує наявні рубежі (шляхи з твердим покриттям, залізниці, земляні вали різних типів), що значно впливають на перерозподіл поверхневого стоку талих і зливових вод на

водозбірних площах і не підлягають реконструкції в процесі проектування;

- визначає лінійні рубезі для розміщення полезахисних і водорегулювальних лісосмуг, протиерозійних валів різних типів, водоохоронних захисних прибережних смуг, що виконують захисні протиерозійні функції і будуть входити до єдиної регіональної системи протиерозійних заходів довгострокової дії з тривалим строком окупності;

- створює оптимальні умови взаємодії різних елементів ґрунтозахисної системи землеробства щодо забезпечення зниження втрат ґрунту від ерозії, зниження втрат вологи внаслідок поверхневого стоку і підвищення продуктивності агрофітоценозів.

Основою контурної організації території є диференційоване використання земельних угідь залежно від її ґрунтово-ландшафтних умов і ґрунтозахисної здатності сільськогосподарських культур. Під час проектування проводять диференціацію або групування земель залежно від типу використання. Лінійні рубезі розміщують упоперек схилів у напрямку наближення до горизонталей місцевості. Контурні рубезі на місцевості позначають різними засобами постійного впорядкування території – валами різних типів, лісосмугами, буферними смугами з багаторічних трав.

Територіальною основою ґрунтозахисної системи землеробства є контурно-меліоративна організація території, яка передбачає розміщення границь виробничих підрозділів, земельних угідь і сівозмін, полів і робочих ділянок, лісосмуг і доріг, валів, канав і інших лінійних рубезів з врахуванням вимог протиерозійного захисту. Залежно від наміченої системи регулювання поверхневого стоку (повної або часткової його затримки), конкретних природних і рельєфних умов, може здійснюватися визначений тип протиерозійної організації території: **контурний, контурно-смуговий і контурно-меліоративний.**

Контурна організація території – це проектування границь полів сівозмін і робочих ділянок в напрямку горизонталей. Вона забезпечує регулювання поверхневого стоку в основному агроприйомами і поділяється на *прямолінійну, прямолінійно-контурну, контурно-паралельну і контурну* (рис.1.9 а,б,в,г).

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

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

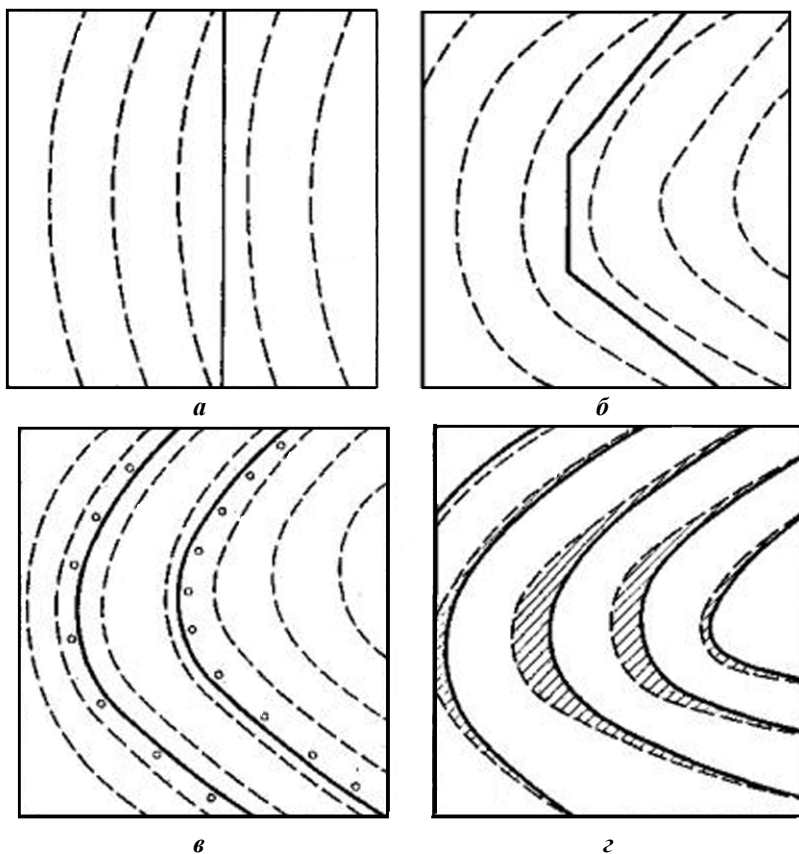


Рис. 1.9. Розміщення лінійних елементів з обліком рельєфу
а) прямолінійне; б) прямолінійно-контурне; в) контурно-паралельне;
г) контурне

1.5.4. Контурно-меліоративна організація території. Суть контурної організації території

Організація території є основою (каркасом) протиерозійного комплексу і визначає ґрунтозахисну ефективність всіх його заходів.

Проте питання організації території необхідно вирішувати в поєднанні з заходами по збереженню і раціональному використанню опадів з врахуванням зональних умов. В зоні Лісостепу України комплекс протиерозійних заходів повинен забезпечити максимальне збереження опадів на місці їх випадання. Для цього при організації території необхідно застосовувати контурні принципи розміщення меж полів та інших ділянок з допустимими ухиленнями від горизонталей, створюючи мінімальні схили робочих ходів при основному обробітку ґрунту і оптимальні умови для високопродуктивного використання сільськогосподарських угідь. Для умов Українського Полісся застосування стокозатримуючих заходів може привести до вимокання сільськогосподарських культур, оглеснення ґрунту, заболочення на понижених місцях, створення мочарів і, в кінцевому результаті, до зниження врожайності культур і якості продукції. Тут як і в Лісостепу найвищий ґрунтозахисний ефект від запровадження протиерозійних агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів забезпечується при контурній організації території з врахуванням зональних, ґрунтових та кліматичних особливостей.

Таким чином, контурна організація території передбачає раціональне розміщення природних та природно-господарських об'єктів (угіддя, поля, лісові насадження, шляхи, інші виробничі та природоохоронні об'єкти) відповідно до структури природних комплексів (ландшафтів) і особливостей господарського використання земель та території господарства в цілому. Контурна організація території – це ґрунтозахисна організація певного земельного масиву відповідно до контурів природних комплексів (ландшафтів) з найбільшим наближенням до горизонталей, меж угідь, робочих ділянок, полів сівозмін, а також до лінійних ґрунтоохоронних заходів.

Ґрунтозахисна система контурно-меліоративного землеробства базується на контурній організації території з включенням водорегулюючих споруд у вигляді валів, валів-каналів, водонакопичувачів, водоскидів, лісових смуг та інших заходів регулювання поверхневого стоку.

Контурна організація території закріплюється стокорегулюючими засобами, які визначають межі ґрунтозахисної системи.

Виділяють межі двох порядків. Межі першого порядку з постійними стокорегулюючими елементами (лісосмуги, вали тощо). Межами другого порядку вважають тимчасові валки, через які проходять сільськогосподарські машини (наорні тераси та інші). Є ще ряд інших видів ґрунтозахисної організації території на похилих землях. Контурно-меліоративна організація території є найбільш комплексною і при її запровадженні зокрема передбачається:

- розширене відтворення родючості ґрунту, оптимізація його фізичних, хімічних та водних властивостей;
- раціональне розміщення земельних угідь, сівозмінних масивів, полів, лісових смуг, доріг, гідротехнічних водорегулюючих споруд та інших елементів ґрунтозахисної організації території з врахуванням природних ландшафтів та горизонталей;
- розподіл земельних угідь на еколого-технічні групи залежно від крутизни схилів.

1. *Контурно-меліоративна* – розроблена Українським НДІ землеробства. Це така організація території, де передбачається виділення еколого-технологічних груп земель залежно від крутизни схилу та застосування комплексної системи протиерозійних заходів.

2. *Контурно-смугова* – розроблена НДІ виноградарства. Суть її полягає в тому, що вся територія господарства поділяється на ряд контурних смуг по горизонталях. У межах смуг створюються робочі ділянки, а як водозатримуючі засоби застосовують вали-канави, заповнені органічними рештками (солома, хмиз, листя та інше) та лісосмуги. Контурно-смугова організація території передбачає контурний обробіток ґрунту з смуговим чергуванням культур та буферних смуг багаторічних трав.

3. *Контурно-паралельна* організація території – передбачає проведення обробітку ґрунту вздовж горизонталей.

4. У НДІ агролісомеліорації та НДІ захисту ґрунту від ерозії (м. Луганськ) розроблено варіант контурної організації території, яка базується на закріпленні рубежів (меж) водорегулюючими лісовими смугами, посиленими канавами та валами. Польові дороги розміщуються по лініях розподілів та нижніх межах лісових смуг. Стокорегулюючі лісосмуги з канавами і валами обмежують ділянки ріллі, знижують стік води, обумовлюють допустимий змив ґрунту (до 2–4 т/га).

5. *Узагальнена схема* контурної організації території розроблена академіком О.М. Каштановим на прикладі господарств Алтайського краю. Ця система передбачає:

-
- розміщення робочих ділянок відповідно до контурів природних систем та максимального наближення до горизонталей;
 - включення в ґрунтозахисну систему гідротехнічних та інших водорегулюючих засобів вздовж однієї із меж робочих ділянок;
 - наявність водонакопичувачів, які відводять ту частину стоку, яка не може бути затримана на схилі.

Різні види ґрунтозахисної контурної організації території застосовують залежно від особливостей агроєколандшафту. При запровадженні контурно-меліоративної протиерозійної організації території перш за все слід мати на увазі наявність еродованих земель та їх розташування на території господарства чи окремого регіону.

Контурно-меліоративна організація території повинна вписуватись в природні ландшафти і створювати оптимальні умови для ефективного використання сучасної та перспективної сільськогосподарської техніки, також застосування інтенсивних технологій вирощування культур. Така організація території передбачає поділ земель на еколого-технологічні групи залежно від крутизни схилу, відмову від прямолінійної організації території, де межі полів, робочих ділянок, шляхів та полезахисних лісосмуг максимально наближені до горизонталей, запровадження різних водозатримуючих заходів.

Використовуючи топографічну основу сільськогосподарського підприємства в масштабі 1:10000 або 1:5000 розробляють проект контурно-меліоративної організації території, який виконується в такій послідовності:

- виготовлення картограми крутизни схилів;
- проведення бонітування ґрунтів та групування їх на екологічно-однорідні масиви за ступенем еродованості та придатності для вирощування сільськогосподарських культур;
- зазначення щорічних втрат родючого шару ґрунту при існуючій структурі посівних площ;
- проектування оптимальної структури посівних площ залежно від наявності еколого-технологічних груп земель;
- уточнення виробничого напрямку господарства, його спеціалізації з врахуванням допустимого змиву ґрунту та виробництва необхідної сільськогосподарської продукції (товарної для внутрігосподарських потреб);
- коректування посівних площ просапних культур залежно від ступеня еродованості земель у господарстві;
- визначення типів та видів сівозміни, розміщення багаторічних насаджень, кормових угідь і проведення відповідної організації

території.

Противерозійна організація сівозмін масивів включає узгоджене розміщення полів, доріг, лісових смуг, польових станів та джерел водопостачання, особливо в зоні Лісостепу, а на території кормових сівозмін – скотопрогонів. Залежно від конкретних природних умов склад елементів організації території та їх співвідношення може змінюватися.

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.

2. *Прямолінійно-контурне розміщення границь* можливе на схилах крутизною 1–3° 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).

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

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 обробітку утворюються клини, які можуть мати різну форму і площу.

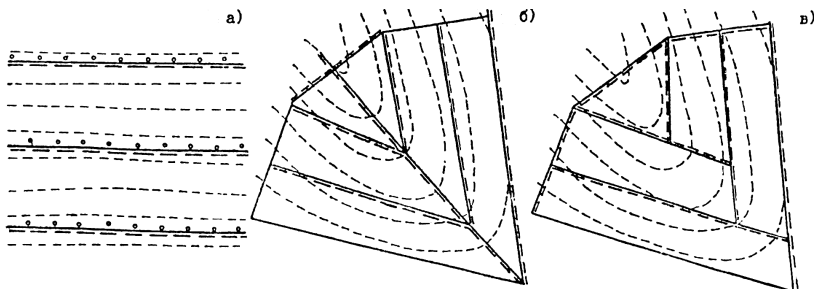


Рис. 1.10. Прямолінійне проектування меж на прямих (а) і опуклих (б, в) схилах

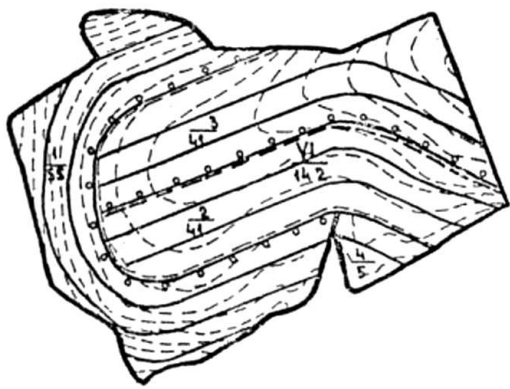


Рис. 1.11. Прямолінійно-паралельно-контурне розміщення меж

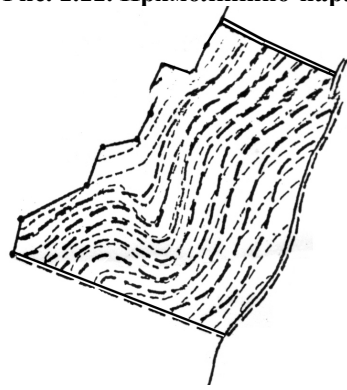


Рис. 1.12. Контурно-паралельне розміщення меж

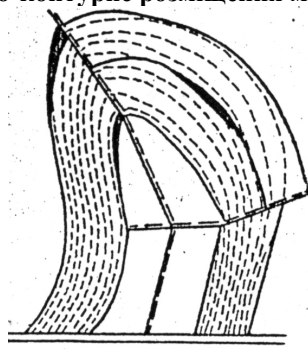


Рис. 1.13. Контурне розміщення меж

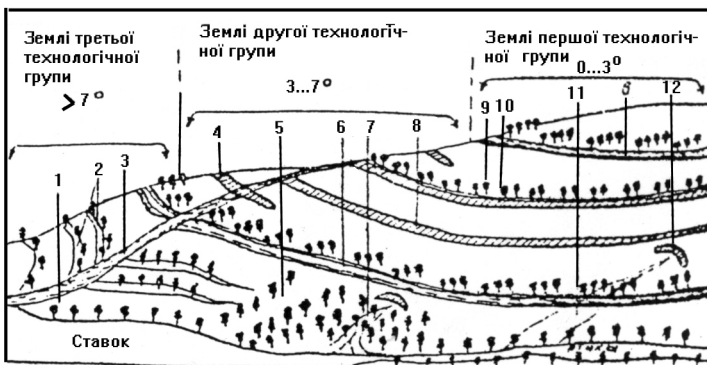
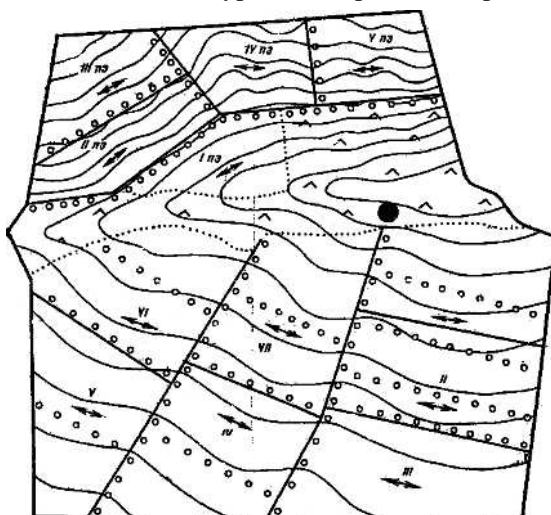


Рис. 1.14. Схема контурно-меліоративної організації



o o o лісові смуги по границях полів

o o o лісові смуги всередині полів

^^^ пасовища

↔ напрямок основного обробітку

⊗ населений пункт

~ горизонталі

I ПЗ... VIII ПЗ поля ґрунтозахисних сівозмін

I...VII поля польової сівозміни

Рис. 1.15. Влаштування території рілля

1.5.5. Протигерозійне впорядкування території багаторічних насаджень

При впорядкуванні території садів і виноградників у районах ерозії ґрунтів визначається найбільш доцільне розміщення рядів.

У районах вітрової ерозії розміщення рядів визначається напрямком шкідливих вітрів. В умовах вираженого рельєфу ряди багаторічних насаджень розміщуються тільки поперек схилу: на більш крутих і складних схилах, порізаних лощинами, – вздовж горизонталей, тобто контурно. При цьому не слід розміщувати ряди, строго копіюючи горизонталі, тому що в цьому випадку утворюються ряди-клини, обробка яких ускладнюється. Тому можна допускати вторинний ухил вздовж ряду до 3° протягом до 50 м.

На схилах від $8-12^\circ$ до $20-25^\circ$ ряди розміщуються на східчастих терасах, а на більш крутих – у канавах-терасах або в окремих ямах.

Схили до $15-17^\circ$, порізани вимоїнами і вибоїнами, намічаються під вертикальне планування.

Конфігурація і розміри кварталів повинні відповідати вимогам раціонального виконання механізованих робіт, надійно захищати насадження від вітрів, а ґрунт від ерозії.

При контурному розміщенні рядів квартали проектується менших розмірів (5–15 га). Розміри сторін на схилах при крутості $7-15^\circ$: довжина – 300–400 м, ширина – 150–200 м, на схилах більш 15° – відповідно 250–300 м і 80–100 м.

На виноградниках ширина кварталів повинна бути така, щоб швидкість стоку під час злив не перевищувала критичної: на схилах $6-8^\circ$ –150–250 м, $8-10^\circ$ –120–180 м, понад $10-8^\circ$ – 150 м.

При проектуванні кварталів у напрямку горизонталей і наявності мікрорельєфу довгі межі можуть бути вигнутими або зигзагоподібними.

Якщо дороги і лісосмуги йдуть вздовж крутого схилу, то їх проєктують уступами по кварталах.

Для боротьби з ерозією ґрунтів усередині садових кварталів застосовується щільвання, переривчасте боронування й обвалування міжрядь, проєктуються буферні чагарникові або трав'янисті смуги шириною 1,5–2,5 м.

Контурна організація території на плодово-ягідних насадженнях і виноградниках передбачає розміщення їх на схилах до 20° , а в передгірських районах – до 25° .

На схилах крутістю $2-3^\circ$ квартали деревних насаджень розміщують прямолінійно впоперек схилу, створюючи сприятливі

умови для їх освітлення, провітрювання, захисту від панівних вітрів.

На схилах крутістю від 3° до 5° квартали і ряди насаджень у них розміщують прямолінійно впоперек схилу, а при крутості від 5° до 10° – контурно, паралельно напрямку горизонталей. Допускається відхилення від горизонталей до 3° за крутизою на відрізку не більше як 60 м. Кут повороту контурних рядів не повинен бути меншим за 150, а радіус кривизни – не менше як 15 м. На схилах крутістю понад 10° створюють сади і виноградники на ступінчастих терасах.

Передбачається розділення водозбору на ряд контурних смуг по горизонталях, у межах яких надалі розміщують квартали, клітки садів і виноградників.

Контурні смуги залежно від їх призначення закріплюють на місцевості водовідвідними валами, валами-канавами, які сполучаються з лісосмугами і магістральними або міжквартальними дорогами.

В останні десятиріччя багаторічні насадження, які раніше розташовували на вирівняних ділянках території, були витіснені на схили. Сучасні засоби та заходи захисту ґрунтів від ерозії дозволяють вирощувати їх на крутих терасованих схилах. Рівнинні ділянки (перша еколого-технологічна група земель) відводять під інтенсивні польові культури, які не можна вирощувати на крутих схилах.

Найчастіше сади і виноградники створюють великими масивами, які охоплюють як круті, так і пологі схили. При контурно-меліоративній організації території квартали багаторічних насаджень повинні вписуватись у рельєф. Межі кварталів слід розташовувати по горизонталях або з допустимими відхиленнями від їх напрямку.

1. На схилах до 3° розташування кварталів і правила закладання садів і виноградників, обробіток ґрунту подібні до розташування на рівнинних землях, але з застосуванням протиерозійних заходів. Довгі межі кварталів повинні "вписуватися" у рельєф.

2. На схилах від 3–5 до 8–10° всі ряди дерев розташовують по горизонталях, обробіток ґрунту в міжряддях проводять лише поперек схилів, що сприяє утворенню агротерас, тобто відбувається самотерасування схилів.

3. На схилах понад 8–10° багаторічні насадження створюють на попередньо влаштованих терасах. Межі кварталів і самі тераси повинні "вписуватися" у рельєф. У районах надмірного зволоження по межах кварталів влаштовують стокоперехоплювальні канали (колектори), які під час злив відводять і скидають до гідрографічної мережі поверхневий стік. Залежно від кількості опадів тераси споруджують із зворотним нахилом (у зоні недостатнього зволоження)

або з горизонтальним полотном (у зоні достатнього зволоження). Східчасті тераси нарізують терасером, бульдозером чи наорнюють плантажними або звичайними плугами.

Для організації території багаторічних насаджень на схилах проводять пошукові дослідження і складають проект, який містить у собі відомості про розміщення кварталів, доріг, водорегулювальних споруд та інші протиерозійні заходи. Масиви садів і їх квартали обсаджують лісосмугами.

1.5.6. Протиерозійне впорядкування території кормових угідь

У районах ерозії ґрунтів значні площі займають природні пасовища. Розміщуються вони в основному по схилах і днищах балок і, отже, піддані ерозії. Важливе значення в раціональному використанні пасовищ має організація їхньої території, що передбачає проектування гуртових і отарних ділянок, загонів чергового підбурення, скотопрогонів, літніх таборів і водних джерел.

Розміщення гуртових і отарних ділянок проводиться з метою ліквідації знеосібки у використанні пасовищ і строго нормованого випасу худоби.

В умовах водної ерозії ґрунтів, при невеликій площі природних пасовищ, їх низькій продуктивності і поганій якості травостою для високопродуктивних гуртів худоби необхідно виділити мінімальну площу (15–20 га) пасовищ. Основну частину зеленого корму вони повинні одержувати зі зрощуваних культурних пасовищ або сівозмін.

При розміщенні гуртових ділянок враховуються наступні вимоги: розташування довгою стороною поперек схилу; мінімальне падіння рельєфу в межах гуртової ділянки; розміщення на схилі однієї експозиції; зручна конфігурація для випасу.

Розробку пасовищезмін краще проводити в системі гуртових ділянок.

Створення пасовищезмін у системі загонів чергового підбурення при невеликих гуртових і отарних ділянках недоцільно, тому що на загонах площею 5–7 га складно проектувати заходи щодо поліпшення.

У цих умовах найбільш раціональне проектування пасовищезмінних ділянок розміром 25–40 га. Це дає можливість скоротити кількість пасовищезмін і збільшити площі ділянок для проведення заходів щодо їх поліпшення.

Кількість загонів встановлюється з врахуванням проектною системи пасовищезмін, а їхні розміри – з врахуванням продуктивності пасовищ і еродованості.

Скотопрогони розміщуються в місцях, зручних для перегону і безпечних відносно розвитку ерозійних процесів. На розлогих балкових схилах їх розміщують поперек схилу, а в балках – біля підніжжя балкових схилів.

У районах водної ерозії ґрунтів, де основні пасовища розміщуються на балкових схилах, ширина скотопрогонів встановлюється менша, ніж в інших районах. Це обумовлено меншими розмірами гуртів і отар і труднощами вибору траси в умовах вираженого рельєфу, в основному по схилах і днищах балок підданих ерозії.

У районах вітрової ерозії основною особливістю у впорядкуванні території пасовищ є створення захисних лісових насаджень, що змінюють мікроклімат, поліпшують якість травостою і впливають на утримання тварин і впровадження пасовищезмін.

Подовжні і поперечні лісосмуги проектується по межах гуртових ділянок і загонів чергового підбурення поперек шкідливих вітрів.

Відстань між подовжніми лісосмугами на південних чорноземах 350 м, темно-каштанових – 300; світло-каштанових – 200, слабкозасолених – 150–200; на піщаних пасовищах – 50–100 м.

У подовжних смугах проектується розриви шириною 15–30 м через 500–900 м у шаховому порядку для проходу худоби.

Поперечні смуги проектується через 1000–2000 м.

На пасовищах проектується пасовищезахисні зелені (деревні) парасолі і пасовищемеліоративні насадження.

Зелені парасолі проектується біля водопійних пунктів або в інших місцях денного відпочинку тварин і в центрі гуртової ділянки.

Ширина парасолі не повинна перевищувати 100 м. На пасовищах, де не передбачається створення лісосмуг, проектується захисні насадження куртинного типу площею 0,5–3 га.

Впорядкування території пасовищ у районах ерозії ґрунтів включає наступні заходи щодо їх поліпшення:

- проведення робіт з поліпшення схилових земель із зарівнюванням вимоїн і виположуванням вибалків;
- організацію пасовищезміни (позмінного використання пасовищ на сінокосіння і випасання, передбачаючи випас по отаві);
- проведення снігозатримання і запобігання стоку на схилах шляхом цілювання і смугового залуження;
- проектування лісосмуг і гідротехнічних споруд;
- створення лісосмуг у місцях денних стоянок худоби.

При контурно-меліоративній організації території до природних кормових угідь включають всі пасовища і сіножаті, а також рілля

на схилах понад 7°. Враховуючи те, що природні кормові угіддя найсильніше зруйновані ерозійними процесами, для них розробляють систему протиерозійних заходів, яка охоплює докорінне та поверхнєве поліпшення пасовищ, залуження угідь, найсильніше зруйнованих ерозійними процесами, для них розробляють систему протиерозійних заходів, яка охоплює докорінне та поверхнєве поліпшення пасовищ, залуження, використання як сіножатей третьої еколого-технологічної групи орних земель.

На природних кормових угіддях споруджують гідротехнічні протиерозійні споруди – водозатримні і водовідвідні вали та канали, вали-тераси, вали-лимани, водоскидні залужені водостоки, лотки-швидкотоки тощо. На межах другої еколого-технологічної групи земель і природних кормових угідь споруджують вали-тераси, водовідвідні вали та канали, насаджують водорегулювальні лісосмуги. Природні кормові угіддя дуже сильно ушкоджуються такими осередками ерозії, як промивини та яри. Тому до комплексу заходів щодо їх поліпшення входить ремонт земель: засипання промивин, виположування та засипання ярів, загальне планування заружених земель.

На природних кормових угіддях обладнують протиерозійні ставки. Підпирючи підґрунтові води, вони зменшують висушування території. В них осаджується мул, змитий з навколишніх полів. Ставки поліпшують мікроклімат території, регулюють стік. До системи протиерозійних заходів на природних кормових угіддях повинні входити нормований випас худоби, впровадження пасовищезмін з нормованим випасанням худоби та всі заходи щодо поліпшення травостою: штучне залуження, підсів, створення умов для періодичного відпочинку пасовищ тощо.

Контрольні запитання

1. Завдання впорядкування території сівозмін.
2. Вимоги до проектування полів .
3. Значення контурної організації території.
4. Суть контурної організації території.
5. Види контурної організації території, їх характеристика.
6. Прямолінійне проектування.
7. Прямолінійно-контурне проектування.
8. Контурно-паралельне проектування.
9. Контурне розміщення границь .
10. Особливості впорядкування багаторічних насаджень.
11. Проектування гідротехнічних споруд на кормових угіддях.

2. АГРОЛАНДШАФТНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРИКЛАДНОГО АНАЛІЗУ І ОБЛІК ПРИРОДНИХ (ЛАНДШАФТНИХ) УМОВ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ

2.1.1. Методологічні питання формування агроландшафтів при землеустрої

У землевпорядній практиці склались наступні поняття і визначення, що відносяться до організації території на еколого-ландшафтній основі.

Ландшафт – це природно-територіальний комплекс, який складається із компонентів, що пов'язані одночасним походженням (урочища, підурочища, фації), і володіє функціями самовиробництва і стабілізації середовища .

Агроландшафт – це ландшафт, який перетворений для цілей і під впливом сільськогосподарського виробництва, при збереженні функції самовиробництва і стабілізації середовища.

Урочище – це частина агроландшафту, яка має чіткі границі і є відокремленою системою з характерними прикметами (басейни великих річок і їх притоків, басейни невеликих річок).

Підурочище – це частина урочища, яка включає в себе водобасейни притоків другого і третього порядку.

Фація – це найменша, неділима частина (компонент) ландшафту. До фацій відносяться дрібні балки, замкнуті пониження, схили однієї експозиції або близькі за експозицією, приводороздільні масиви.

Тому головне завдання землеустрою повинно полягати у створенні оптимальних агроландшафтів і встановленні їх функції як саморегулюючої і самовідновлюючої системи. Це призведе до створення екологічно стабільних агроландшафтів, припинення процесів їх порушення.

У зв'язку з цим до організації території на еколого-ландшафтній основі висуваються наступні вимоги.

1. У ході організації території слід створити агроландшафти, які структурно і функціонально входять в соціально-природні комплекси, розмістити елементи соціальної і виробничої інфраструктури, забезпечити умови для збільшення стійкості агроландшафтів,

ефективного і екологічного обґрунтування використання ріллі, кормових угідь і багаторічних насаджень.

2. Організація території повинна: охоплювати всю територію агроландшафтів; враховувати зміни в агроландшафті, які виникають у результаті впливу на них зовнішніх природних і антропогенних факторів; забезпечувати зв'язок з іншими антропогенними ландшафтами і враховувати зміни їх стану.

3. При організації території необхідно не тільки створити агроландшафти і їх елементи, але і визначити режим їх функціонування, догляду і управління.

Це викликано необхідністю обліку складних співвідношень процесів самоорганізації і управління в агроландшафтах.

4. Заходи раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища при організації території повинні проектувати і диференційовано здійснюватися залежно від особливостей території.

У процесі землеустрою:

- встановлюють оптимальну структуру антропогенних ландшафтів, а в аграрних ландшафтах – співвідношення польового, садівничого і сінокосо-пасовищного видів угідь;
- визначають раціональну конфігурацію всіх елементів агроландшафтів і їх площі;
- екологічно обґрунтовано розміщують елементи агроландшафтів у часі і в просторі.

Еколого-ландшафтний підхід передбачає встановлення оптимального співвідношення площ ріллі, пасовищ, сіножатей, заповідників, лісосмуг, населених пунктів та інших антропогенних і середовищестабілізуючих факторів, які здійснюють саморегуляцію агроландшафту.

Оптимальне співвідношення цих угідь тим краще, чим воно ближче до природного, звичайного ландшафту.

2.1.2. Основні положення аналізу ландшафтів

При розробці проектів територіального та внутрішньогосподарського землеустрою, ландшафтно-екологічного прогнозування природного середовища із врахуванням антропогенного впливу необхідна методика комплексного і покомплексного аналізу ландшафтно-неоднорідності території.

Основою для комплексного аналізу ландшафтних умов

території є дані якісного і кількісного обліку. Наявність цих даних та їх об'єктивність залежить від ступеня вивчення типологічних і регіональних відмінностей ландшафтів, забезпечення відповідними тематичними природними картами.

У основних методичних підходах до питання аналізу і обліку покомпонентної ландшафтної неоднорідності рівнинних і гірських територій при організації сільськогосподарського виробництва необхідно мати на увазі наступне:

- головне завдання передпроектного обстеження земельного фонду – отримати чітке і об'єктивне уявлення про різновиди ландшафтних умов конкретного господарства за наявними фондовими матеріалами і новими даними польового обстеження із використанням аерофотокосмічної інформації;

- аналіз та облік повинні супроводжуватись не тільки кількісними характеристиками про земельний фонд, але й даними про тенденції зміни його запасів у бік збільшення або зменшення, та даними якісного стану ландшафтів із вірогідним напрямком розвитку сільського господарства;

- можливості і способи використання ґрунтово-ландшафтних ресурсів земельного фонду залежать від співвідношення тенденції ландшафтно-екологічного розвитку території до і після її освоєння, здійснення різних меліоративних заходів;

- базовими науковими документами (природною основою) у сільськогосподарському виробництві є тематичні природні карти, за якими можна встановити оптимальне існуюче і перспективне співвідношення природних і сільськогосподарських угідь, розробити агротехнічні прийоми, сівозміни і меліорації.

Аналізуючи ландшафтні умови території, необхідно враховувати природні тенденції розвитку ландшафтів, можливості виявлення незадовільних процесів для сільськогосподарського виробництва, вплив антропогенних факторів на зміну природного середовища.

Усі природні компоненти ландшафту розглядають і вивчають у взаємному зв'язку з точки зору впливу їх на характер землекористування. Аналіз ландшафтної неоднорідності (динаміка ландшафтів) – це багатоступінчаста система оцінки окремих природних комплексів і в цілому ландшафтного комплексу. Такий аналіз складає природну основу (базові документи) для проведення землеустрою.

2.1.3. Значення і послідовність еколого-ландшафтної організації території

Практика показує, що організація території повинна базуватися на об'єктивних економічних і біологічних законах, які діють незалежно від волі і свідомості людей в процесі господарської і природоохоронної діяльності. У зв'язку з тим, що економічний і соціальний розвиток території нерозривно пов'язаний з використанням землі як основного засобу виробництва (в сільському, лісовому господарстві) і як просторового базису (в сільськогосподарських галузях), всі проблеми цього розвитку пов'язані з еколого-господарським станом території і її землеустроєм. Тому землеустрій повинен включати в себе систему господарських і державних заходів (політичних, правових, технічних, екологічних, економічних), які забезпечують збереження, самовідновлення і раціональне використання земель і інших природних ресурсів в інтересах населення даної території і всього суспільства.

Ця мета може бути досягнута при встановленні для конкретного ландшафту параметрів інтенсивного, активного, консервативного і природного або близького до штучного ландшафту використання території.

Основний зміст землевпорядного проектування в цьому випадку полягає в становленні такої організації території і її обґрунтування економічними, технічними, екологічними розрахунками, яке забезпечує створення (підтримку) в результаті цих дій екологічно стабільного, здатного до самовідновлення ландшафту.

Досвід показує, що еколого-ландшафтний підхід слід застосовувати одночасно з агроекологічним. При цьому еколого-ландшафтний підхід обумовлює загальну конструкцію агроландшафту (його скелет), а агроекологічний наповнює його внутрішнім змістом. Ув'язка даних підходів в проекті землеустрою дозволяє вирішити поряд з екологічними соціально-економічні, правові, технічні, організаційно-господарські, технологічні та інші завдання.

Основними завданнями проекту внутрігосподарського землеустрою і ведення господарства на еколого-ландшафтній основі є забезпечення самовідновлення природних механізмів саморегулювання агроєкосистем, досягнення оптимального співвідношення між ріллею, сінокосами, пасовищами, лісом, водоймами, створення стійких агроландшафтів на основі виробничих, природоохоронних та інших об'єктивних критеріїв.

Даний підхід не заперечує зміст, принципи і методи традиційного землевпорядного проектування, а доповнює і розширює соціально-економічний напрямок природоохоронним, де пріоритетним стає покращення гігієнічного і фізіологічного аспекту життя населення, збереження або встановлення екологічного балансу навколишнього природного середовища.

Змістом організації території сільськогосподарських підприємств повинна бути практична реалізація проектних рішень щодо землеустрою на території конкретних агроландшафтів з урахуванням їх особливостей. У цьому випадку територію можна розглядати як цілісну, взаємозв'язану множину агроландшафтних елементів, об'єднаних між собою за визначеною (наприклад, ґрунтозахисною) ознакою, яку потрібно встановлювати відповідно до природоохоронних принципів.

2.1.4. Покомпонентний облік ландшафтних особливостей при розробці проектів землеустрою

Матеріали обстеження геолого-геоморфологічних умов повинні мати опис карт корінних порід і четвертинних відкладень, геоморфологічної будови території (типу рельєфу, глибини і густини розчленування рельєфу).

Для оцінки рельєфу території (топографічної поверхні) важливо мати спеціальні морфологічні карти: ухилів (крутизни) поверхні, глибини (вертикально) і густини (горизонтально) розчленування рельєфу.

Оцінка території за ухилами (крутизною) поверхні потрібна для організації угідь і сівозмін (визначення конфігурації полів, розміщення польових доріг, захисних лісових смуг тощо).

Карту глибини розчленування рельєфу складають за шкалою відносних висот, яка передає характерні для кожного типу рельєфу перевищення вододілів над базисом ерозії.

Густину розчленування поверхні (немає єдиної шкали) можна визначити розрахунком показника густоти, що характеризує середню довжину гідрографічної ерозійної мережі (L , км) на одиницю площі (P , км²), тобто

$$i = \frac{L}{P} \quad (2.1)$$

Важливу роль в оцінці придатності території для сільськогосподарського освоєння мають літолого-геоморфологічні особливості –

це не тільки загальна геоморфологічна характеристика, але й опис основних генетичних типів і форм рельєфу, сучасних геоморфологічних процесів (зсуви, просадки, заболочування, засолення), геологічна, геоморфологічна (типи рельєфу) карти, геоморфологічне районування.

У науковому обґрунтуванні організації території суттєве значення мають також місцеві гідрогеологічні умови та гідрологічна оцінка території. Враховують кліматичні умови, ґрунтові і геоботанічні обстеження, ґрунтово-меліоративні умови території.

Врахування незадовільних природних процесів і явищ на орнопродатних землях.

Основні природні фактори, що створюють умови для розвитку ерозії: опади у вигляді дощів (злив), розчленований рельєф, легкорозмивні ґрунти, відсутність лісів.

Виявлення водної ерозії	Ґрунтово-рельєфні умови
Нема	Рельєф рівнинний, нерозчленований
Сильна ерозія	Рельєф рівнинний, розчленований
Практично не підлягають ерозії	Ґрунти легкі супіски, піски
Сприяють ерозії	Ґрунти суглинкові, важко суглинкові
Легко підлягають ерозії	Вологі ґрунти
Максимальна ерозія	Гірські території

При складанні схем комплексного використання земельних ресурсів необхідно мати схематичні карти природних типів земель (ландшафтів) і карти еродованості земель того чи іншого класу або категорії.

Врахування зональних особливостей ландшафтів при землекористуванні і землеустрої.

У степовій ландшафтній зоні господарську цінність складають орні землі, цінність яких знищують водна і вітрова ерозія.

У пустельних ландшафтах необхідно враховувати прогнозування негативних процесів у зрошуваному землеробстві.

Ландшафтний принцип при організації території зрошуваного землеробства вимагає всебічної оцінки земельного фонду на базі обліку комплексу провідних природних факторів, що визначають диференційований підхід до існуючих і перспективних районів зрошення.

У гірських ландшафтах необхідно звертати увагу на ґрунтові ресурси.

Трансформація природних угідь і ландшафтно-екологічна рівновага.

Ландшафтно-екологічний аналіз території дозволяє встановити оптимальні співвідношення площ ріллі, пасовищ, сіножатей, лісів, заповідників, населених пунктів.

Природний ландшафт стійкий лише на визначеному відрізку часу. Антропогенні сільськогосподарські ландшафти у врівноваженому стані також можуть існувати довгий час за умови постійного підтримування і контролю (розумної діяльності людини).

Встановлені визначені тенденції трансформації природних угідь:

- заміна природних угідь штучними;
- заміна лісів ріллею і луками;
- заміна боліт ріллею і луками.

Основний принцип ландшафтного підходу до організації території у районах осушення – визначення правильної трансформації природних угідь як морфологічних частин ландшафтів.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення таких понять: ландшафт, агроландшафт, урочище, підурочище, фація.
2. Вимоги до організації території на еколого-ландшафтній основі.
3. Що означає еколого-ландшафтний підхід.
4. Які необхідно мати дані при організації сільськогосподарського виробництва?
5. На яких позиціях визначають умови зволоження?
6. Визначення пріоритетності використання ділянок схилених земель.

2.2. ОСНОВИ АГРОЛАНДШАФТНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ

2.2.1. Виділення елементарних ландшафтно-екологічних територіальних одиниць (ЕЛЕТО)

До розробки проектних пропозицій слід приступити після збору, підготовки та аналізу необхідної інформації у розділі 2 “Характеристика об’єкту”, де представлено:

- числову інформацію щодо використання та розміщення відносно рельєфу (табл. 2.1);
- кількісні показники стану ґрунтового покриву (табл. 2.2);
- кількісні показники впливу сільськогосподарської діяльності

на екологічну ситуацію в умовах землекористування (табл. 2.3).

Робота щодо формування проектних пропозицій розпочинається із виділення на планово-картографічному матеріалі елементарних ландшафтно-екологічних територіальних одиниць (ЕЛЕТО), які в подальшому будуть використовуватися як основа формування просторової структури агроландшафтної організації території. Практична задача щодо виділення однорідних ЕЛЕТО є достатньо складною і трудомісткою, тому пропонується виконувати її методом наближення.

Методика виділення однорідних земельних ділянок розглядає виділені масиви, які при існуючому використанні розділені на орних землях на поля сівозмін.

Спочатку на топографічному плані виділено однорідні ділянки території за умовами рельєфу.

Межами однорідних ділянок служать каркасні лінії рельєфу (бровки, підшви схилів, лінії перегину схилів та інші), які в переважній більшості добре виражені на місцевості та відображені на плані.

Для вирішення задач агроландшафтної організації території слід виділяти такі однорідні елементарні поверхні рельєфу (ЕПР):

- ✓ рівнинні привододільні території крутістю схилів до 1° ;
- ✓ пологі схили крутістю $1-3^{\circ}$;
- ✓ покаті схили крутістю $3-5^{\circ}$;
- ✓ круті схили $5-7^{\circ}$;
- ✓ дуже круті схили – більше 7° ;
- ✓ горбисті форми рельєфу, днища широких та вузьких балок, молоді ерозійні форми рельєфу.

Виділення однорідних форм рельєфу слід спочатку наводити простим олівцем, візуально оцінюючи густину і форму горизонталей на плані. Потім на кожній виділеній ділянці провести перпендикулярно до горизонталей лінії стоку і визначити середній ухил поверхні. При необхідності наведені олівцем каркасні лінії рельєфу з урахуванням ухилу уточнюються і закріплюються чорнилом потовщеною лінією або умовним знаком. Виділені таким чином ділянки поверхні нумеруються і за допомогою палетки обчислюється їх площа. Результати записуються в таблицю (табл. 2.4, графи 1,2,3).

Виділені однорідні за рельєфом ділянки аналізуються за однорідністю за ґрунтами.

Якщо на такій ділянці є ґрунти не однакового генетичного походження, не однакового механічного складу або різного ступеня

еродованості, то така ділянка далі поділяється на однорідні за ґрунтовими умовами елементарні ділянки (ЕГУ), а їх межі на плані наводяться знову ж таки простим олівцем, нумеруються шляхом додавання до номера ділянки за рельєфом відповідної букви алфавіту (а, б, в). Після уточнення меж вони закріплюються чорнилом, обчислюється їх площа і записується в таблицю (табл. 2.4, гр. 4, 5, 10).

Виділені таким способом однорідні ділянки за двома геокомпонентами (рельєфом–ЕПР і ґрунтами–ЕГУ) аналізуються за однорідністю за умовами зволоженості.

Для вирішення землевпорядних задач умови зволоження можна розрізняти за такими позиціями:

Д – достатнє зволоження (зональне); умови достатнього зволоження в зоні розміщення даної території, очевидно, мають лише на виділених привододільних елементах рельєфу на схилах крутістю 1,5–2⁰, тобто там, де всі атмосферні опади вбираються ґрунтом на місці їх випадання;

Н – недостатнє зволоження; до недостатніх умов зволоження слід віднести схиліві ділянки, на яких значна кількість атмосферних опадів втрачається через поверхневий стік;

П – перезволоження (надмірне зволоження); надмірно або вище ніж у середньому по зоні зволоження спостерігається в понижених елементах рельєфу, днищах балок, долинах річок і суходолів.

Виділені однорідні ЕЛЕТО за трьома природними геокомпонентами далі аналізуються за однорідністю щодо рослинності.

Для потреб землевпорядкування щодо рослинності слід виходити з того, що сільськогосподарська освоєність території є практично повною (100%) і лісові насадження можна розглядати як окремі ландшафтно-екологічні одиниці. В ряді випадків це можна віднести і до ділянок кормових угідь. Лісові насадження позначаються буквою (Л), кормові угіддя, які ще збереглися, – буквою (К). Виділяються також ділянки відносно рослинності, зайняті ріллею (Р). Тут рослинність буде відповідати тій структурі посівних площ, яка є в конкретному господарстві.

Виділені таким способом території ділянок, однорідні за чотирма природними геокомплексами, розглядаються далі як ЕЛЕТО. Їх межі на плані необхідно показати суцільною лінією червоного кольору. По середині кожної виділеної ЕЛЕТО виписується номер і площа. ЕЛЕТО, як екологічно однорідні земельні ділянки з різноманітним поєднанням природних компонентів, виступають

об'єктом диференційованого сільськогосподарського використання.

На основі проведених вимірів і розрахунків на топографічному плані та даних таблиці 2.4 складається короткий висновок, в якому необхідно вказати: які природні геокомпоненти мають найбільший вплив на екологічну неоднорідність даної території і яка існує небезпека прояву негативних процесів при однаково інтенсивному використанні цієї території в сільськогосподарському виробництві.

Користуючись даними таблиці 2.4 та набутими знаннями щодо організації ефективного екологобезпечного землекористування, складаються пропозиції відносно пріоритетності використання виділених земельних ділянок у різних галузях сільськогосподарського виробництва, формування природоохоронних зон, рекреацій тощо.

При визначенні видів господарського використання слід виходити з врахування двох важливих і рівнозначних обставин:

- ✓ звести до мінімуму негативний екологічний вплив господарської діяльності на навколишнє середовище;

- ✓ можливість організації високоефективного сільськогосподарського виробництва.

Для використання в інтенсивному землеробстві (польових сівознах) слід обирати ділянки із спокійним вирівняним рельєфом, нормальним зволоженням і ґрунтами високого бонітету. Особливу увагу необхідно звернути на визначення пріоритетності використання ділянок схилових земель:

- ✓ при крутості схилів ділянок більше 3⁰ не слід рекомендувати для інтенсивного землеробства в польових сівознах;

- ✓ ділянки із середньо- та сильнозмитими ґрунтами не доцільно використовувати під посіви однорідних сільськогосподарських культур, їх краще пропонувати для вирощування багаторічних трав або лісових насаджень.

Пропозиції щодо пріоритетного використання екологічно однорідних ділянок земель звести в таблицю (табл. 2.5). Для зручності аналізу дані табл. 2.5 доцільно зіставити із існуючою структурою таблиць 2.1 і 2.5

Із даних таблиці 2.4 складено короткий висновок, в якому вказано основні аргументи зменшення (збільшення) площі ріллі, сіножатей, пасовищ, доцільність зміни в просторовому розміщенні і площах природних угідь в агроландшафті даної території.

На плані ділянки (ЕЛЕТО) зафарбовуються кольори відповідно до пропозиції щодо їх використання (рілля, сінокіс, пасовище тощо).

Таблиця 2.1

Характеристика розміщення земельних угідь щодо рельєфу

Назва угідь	Розміщені на схилах, га				
	0-1 ⁰	1-3 ⁰	3-5 ⁰	5-7 ⁰	>7 ⁰
Рілля					
Насадження					
Сіножаті					
Пасовища					
С.-г. угіддя					
Ліси					
...					
Всього					
В % до суми					

Таблиця 2.2

Характеристика угідь щодо еродованості ґрунтового покриву

Назва угідь	Площа, га	Зокрема				
		незмиті	намиті	слабо-змиті	середньо-змиті	сильно-змиті
Рілля						
Насадження						
Сіножаті						
Пасовища						
Всього						
В % до суми	100					

Таблиця 2.3

Структура земельних угідь

Назва угідь	Структура		Структура с.-г. угідь
	га	%	
Рілля			
Насадження			
Сіножаті			
Пасовища			
Всього с.-г. угідь			
Ліси			
Інші землі			
Разом			

Таблиця 2.4

Характеристика та розмір виділених однорідних ландшафтно-екологічних одиниць

Умови рельєфу		Ґрунти			Умови зволоження		Рослинність		Загальний індекс виділених ділянок	Площа, га
елемент рельєфу	площа, га	інфор. агрогрупи	площа, га	тип зволоження	площа, га	вид рослинності	площа, га			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Схил схід. експ. 2–2,5 ⁰									
2.	Днище балки									
3.	Схил схід. експ. 4–5 ⁰									
4.	Схил зах. експ. 4–5 ⁰									
5.	Днище балки									
6.	Схил зах. експ. 1,9–2 ⁰									
7.	Днище балки									
8.	Схил зах. експ. 6,5–7 ⁰									
9.	Схил під експ.									
10.	Схил півд. експ. 3,8–4 ⁰									
11.	– “ –									
	і т.д.									
	загальна площа									

Таблиця 2.5

Визначення пріоритетності господарського використання ділянок

Умови рельєфу, ґрунти, зволоженість, рослинність	Рілля		Б. насадження	Кормові угіддя		Лісові насадження
	польові с-ни	ґрунтозахисні с-ни		сінокоси	пасовища	
1. Схил 2–2,5 ⁰ , слабозмиті, достатня, рілля						
2. Днище балок, середньозмиті, рілля						
3. Схил 4–5, ⁰ середньозмиті, достатня, рілля						
4. Схил 4–5 ⁰						
5. Днище балки, середньозмиті, рілля						
6. Схил 1,9–2 ⁰ , слабозмиті, достатня, рілля						
7. Днище балки, перезволожено, сіно						
8. Схил 3,8–4 ⁰ , сильнозмиті, недостатнє зволоження, ліс						
9. Рілля						
10. Схил 3,8–4 ⁰ , слабозмиті, достатнє зволоження, рілля						
Всього						

2.2.2. Порядок виділення еколого-ландшафтних мікрозон

Еколого-ландшафтні мікрозони виділяють при підготовчих роботах до складання проекту внутрігосподарського землеустрою за даними камеральних підготовчих робіт і польового землевпорядного обстеження території.

У ході підготовчих робіт :

1. Аналізують ерозійну небезпеку і степінь еродованості території.

2. Виконують роботи по оцінці рельєфу місцевості.

3. Складають морфометричну карту глибини розчленування рельєфу за шкалою відносних висот, яка відображає характерні типи рельєфу перевищення водорозділів над базисами ерозії.

4. Проводять аналіз стану балочної мережі місцевості в розрізі урочищ.

5. Дають характеристику водозбірної площі за фізичними властивостями ґрунту (гранулометричний склад, пористість, об'ємна маса), довжина лінії стоку.

6. Встановлюють характеристику водотоків за гранулометричним складом, ґрунтоутворюючими і підстилаючими породами, глибиною залягання ґрунтових вод, висотою над рівнем моря.

На основі отриманих матеріалів з обліком оцінки впливу комплексу природних факторів виділяють морфологічні частини ландшафту (рис. 2.1, 2.2). На наведених рисунках показані урочища балок, підурочища балок, групи однорідних фацій, ландшафтних смуг (мікропониження, русла балок, схили різної крутизни і еродованості, водороздільні плато). З метою диференціації екологічного стану території, встановлення цілісного використання земель і відповідних меліоративних заходів на території господарства формують групи еколого-ландшафтних мікрозон і зон з особливим режимом використання земель. До них відносять: слабоеродовану небезпечну рівнину, вітроударні міжбалочні водороздільні плато, пологі схили балок, які підлягають як вітровій, так і водній ерозії ґрунтів, дно великих і малих водозбірних балок, дно дрібних перезволожених западин, зони забруднення вздовж автомобільних доріг, санітарно-захисні зони між тваринницькими фермами і житловою зоною населених пунктів, санітарно-захисні зони між виробничими об'єктами і сільськогосподарськими угіддями, охоронні зони ліній електропередач, охоронні зони трас нафтопродуктів, водоохоронні зони рік прибережних смуг, інші зони і площі, які мають обмеження і

особливий режим використання.

Виявлення закономірностей внутрішнього територіального розділення ландшафту, характеру взаємозв'язку і взаємного розміщення його морфологічних частин, оцінка екологічного стану сільськогосподарських угідь, вивчення процесів деградації і забруднення ґрунтів обумовлюють створення агроландшафтної базової структури території шляхом виділення агроландшафтних контурів – агроекологічно однорідних (робочих) ділянок, придатних для вирощування різних сільськогосподарських культур і їх груп.

Родючість ґрунтів виділених екологічно однорідних ділянок оцінюють ґрунтовим балом, "нормальною" врожайністю сільськогосподарських культур на ріллі. Вихідною інформацією для розрахунку служать матеріали ґрунтового обстеження. В подальшому ці показники використовують при встановленні структури посівних площ, розміщення сільськогосподарських культур по робочих ділянках або полях сівозмін з врахуванням родючості земель.

Екологічно однорідні ділянки характеризують за наступними показниками:

- площа ділянки в гектарах, гранулометричний склад ґрунту;
- середньозважена крутизна схилу, ґрунтовий бал, висота над рівнем моря, степінь деградації ґрунтів (вміст гумусу, щільність гумусового горизонту, перезволоження і заболочення ґрунту, дефляційна і ерозійна небезпека ґрунту, антропогенне навантаження). За даними показниками ділянки групують за характером і інтенсивністю використання.

У подальшому дані еколого-ландшафтного мікрозонування і агроландшафтного картографування використовують для проекта внутрігосподарського землеустрою:

- встановлення складу і площ угідь;
- оптимальної трансформації земель;
- проектування заходів з меліорації угідь, організації сівозмін, влаштування території ріллі, багаторічних насаджень, кормових угідь.

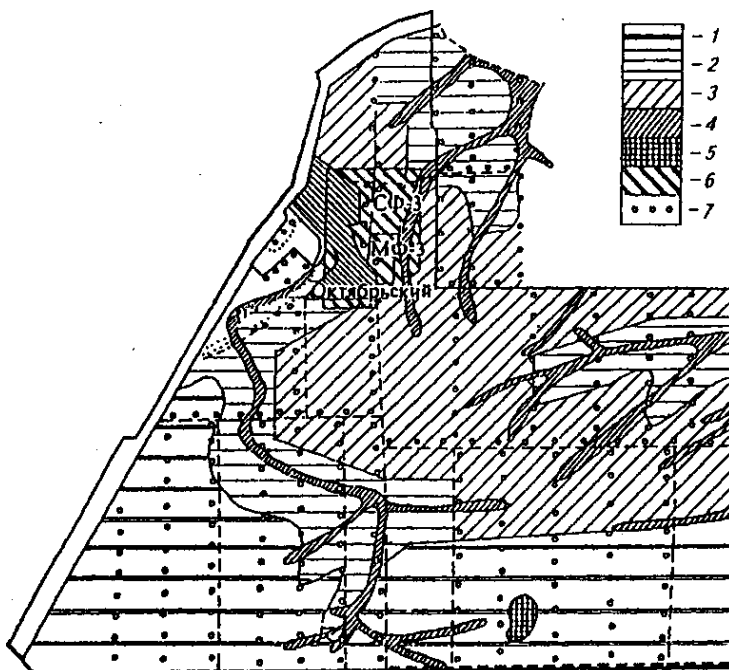


Рис 2.1. Агрландшафтна карта:

- 1 – слабоерозійна рівнина, придатна для розміщення сівозмін всіх типів (1 група);
- 2 – водороздільне плато і схили до 1° , придатні для розміщення польових сівозмін (2 група);
- 3 – пологі схили балок, розміщення ґрунтозахисних сівозмін (3 група);
- 4 – днища великих і малих водозбірних балок, створення сіяних сінокосів (4 група);
- 5 – днища дрібних западин (повна концентрація ландшафту) (5 група);
- 6 – зона забруднення навколо тваринницьких комплексів (6 група);
- 7 – лісосмуги

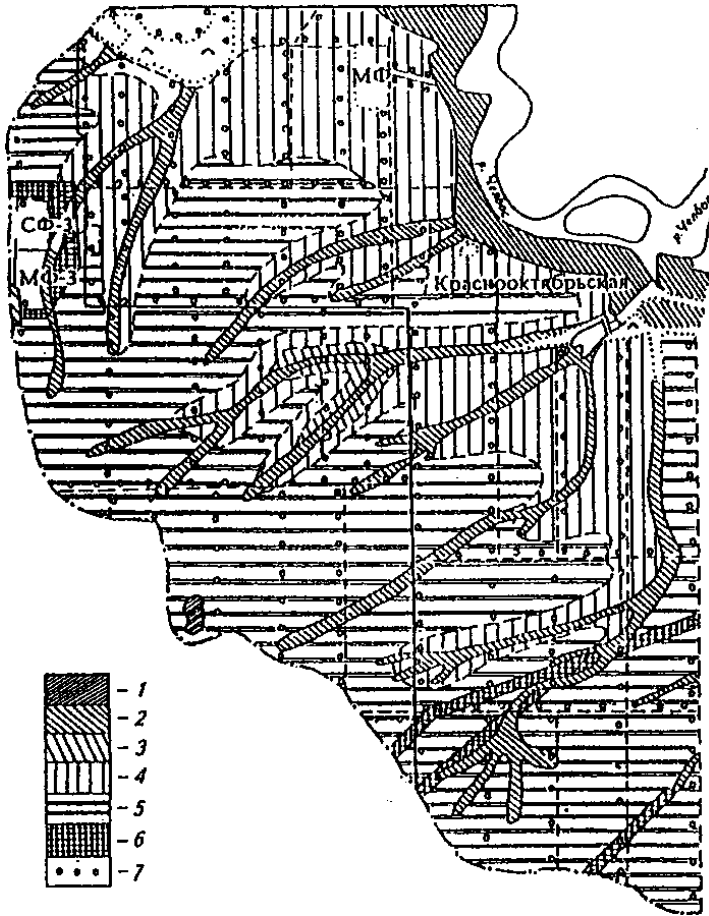


Рис. 2.2. Ландшафтно-екологічні мікрозони:

- 1 – днища невеликих западин (екологічна порушеність висока);
- 2 – днища балок на лугово-чорноземних ґрунтах (екологічна порушеність висока);
- 3 – пологі схили крутизною вище 2° (екологічна порушеність середня);
- 4 – середньоерозійнонебезпечні схили до 2°;
- 5 – міжбалочні водороздільні плато (екологічна порушеність слабка);
- 6 – санітарно-захисні зони; МФ – молочна ферма; СФ – свиноферма;
- 7 – лісосмуги

2.2.3. Особливості внутрігосподарської організації території сільськогосподарських підприємств на еколого-ландшафтній основі

Основні особливості внутрігосподарського землеустрою на еколого-ландшафтній основі полягають у прив'язці агроландшафтних груп (масивів, контурів, ділянок) за одиницями еколого-ландшафтного мікрозонування (урочищах, підурочищах, фаціях) до елементів організації території (земельних масивів виробничих підрозділів, сінокосів, пасовищезмін, сінокосозмін, полів і робочих ділянок) і визначення на цій основі способів використання і охорони земель.

Відомо, що стабілізуюча функція ландшафту посилюється системою землеробства – сівозмінами. Вона повинна відповідати наступним вимогам:

1. Надавати нетоварну рослинну масу, здатну компенсувати втрати органічної речовини із ґрунту;
2. Мати в своєму складі культури, які мають фітомеліоративні властивості, здатні у співвідношенні з технологічними прийомами покращити фізичні властивості ґрунту;
3. Бути в максимально доцільному ступені насиченою рослинами – азото-фіксаторами (бобовими).

Такі сівозміни сприяють зниженню норм внесення мінеральних добрив, а органічні добрива будуть сприяти розширенню виробництва органічної речовини ґрунту і збільшення її родючості.

У такому випадку середовищестабілізуюча сівозміна стає матрицею для формування ґрунтоохоронної системи землеробства, основною ланкою еколого-ландшафтною організації території.

Розміщення сівозмін попереджує аналіз ґрунтового-екологічного стану кожного урочища. Виходячи із властивостей ґрунту, розміщення за рельєфом, ступенем і характером деградаційних процесів, виділяють контури земель за категоріями з обліком інтенсивності їх використання.

Особливості землеустрою на еколого-ландшафтній основі – проектування мікрозаповідників, міграційних коридорів і ландшафтно-екологічних ніш.

Мікрозаповідники – це сукупність рослинного і тваринного світу (біогеоценозів), пов'язана з іншими природними компонентами (ґрунти, рельєф, повітря, вода), що є саморегулюючою і еколого-стабілізуючою частиною ландшафту для встановлення її природного

режиму. Розміщення мікрозаповідників по території господарства обґрунтовано радіусом їх дії (2 км). Для посилення середовище-стабілізуючої і рекреаційної функції цілісно створювати в мікрозаповідниках невеликих водоймів – копанок. Для забезпечення проходу тварин до різних угідь з метою їх захисту і можливого укриття розміщують міграційні (біологічні) коридори.

Міграційні коридори створюють із смуг сіяних сінокосів, розміщених по коротких шляхах міграції тварин із мікрозаповідників до найближчих, наближених до природних, агроландшафтних угідь (системи залужених балочних понижень, лісових масивів). Міграційні коридори створюють замкнутий простір для проживання різних видів тварин. Границі міграційних коридорів з'єднують з лісосмугами, буферними насадженнями. Ширина коридорів визначається їх протяжністю і видами тварин, які живуть в даній місцевості (від 40 до 500 м). Для задоволення фізичних потреб людини, покращення мікроклімату виділяють зони рекреації, які розміщують поблизу водойм. Для гніздування дичі, укриття проживаючих тварин, охорони флори і фауни крім мікрозаповідників у проектах землеустрою можна запланувати створення ландшафтно-екологічних ніш.

Ландшафтно-екологічні ніші – це розширені ділянки водоохоронних зон, прибережних смуг, ділянки водопою, торф'яників, болота з прилеглими масивами, природні водойми, ділянки лісу, де обмежується або виключається господарське використання і намічається система заходів по охороні флори і фауни на території сільськогосподарських підприємств. Як правило, такі ділянки найменше зазнають антропогенного впливу і знаходяться в природному стані. Для оцінки природоохоронної організації території розраховують **екологічні показники** до землеустрою і за проектом. **До них відносять:** коефіцієнт екологічної стабільності території; індекс екологічної неоднорідності території; індекс продуктивності агроландшафтів; коефіцієнт антропогенного навантаження; лісистість території, %; число і середню площу агроекологічних однорідних ділянок на ріллі; інші показники, які характеризують екологічні різновидності і стабільність території (площі мікрозаповідників, екологічні ніші, протяжність міграційних коридорів, захищена лісосмугами площа).

2.2.4. Формування елементів біоцентрично-мережевої структури природних угідь

Основним завданням агроландшафтної організації території є формування такої просторової структури, яка б сприяла екологобезпечному розвитку землеробства при постійному зменшенні енергетичних затрат на виробництво продукції. В агроландшафтній організації території важлива стабілізуюча роль відводиться природним угіддям, яким належить відновна функція біокомпонентів, без яких неможливо збереження екологічно сприятливого навколишнього середовища для відтворення і розвитку живих організмів. Відновна, самоочисна і стабілізуюча роль природних угідь в агроландшафтах при їх обмеженій площі може бути достатньо високою, якщо вони будуть розміщені у вигляді біоцентрично-сітьових структур, основними складовими яких є біоцентри, біокоридори та інтерактивні елементи.

У процесі розробки проекту, скориставшись даними таблиць 2.4 і 2.5, необхідно визначити земельні ділянки, які доцільно відводити для створення або розширення біоцентрів та біокоридорів. Таку роль можуть відігравати ділянки, вкриті лісом, чагарниковою, трав'янистою рослинністю або залісені, сильноеродовані, розмиті ділянки схилів або болота чи заболочені землі долин річок і балок. Осередками природних угідь (біоцентрами) можуть служити як ділянки існуючих природних угідь, так і новостворені за рахунок сільськогосподарських угідь. Відстань між біоцентрами в агроландшафтах не повинна перевищувати 1–1,2 км, мінімальна площа біоцентрів – 8–10 га.

В оптимально організованій території всі біоцентри мають бути з'єднані біокоридорами в єдину мережу. Роль біокоридорів можуть відігравати видовжені контури з природною або близькою до неї рослинністю, вздовж яких відбуваються біотичні міграції між окремими біоцентрами. В агроландшафті це можуть бути залісені або залужені схили, днища лінійних ерозійних форм, лісосмуги, водоохоронні зони річок, самі долини річок і будь-які видовжені ареали, що не розгортаються і не зазнають надмірного випасу і сінокосіння.

Важливою функцією біокоридорів є їх бар'єрна функція, тобто затримання та більш рівномірний розподіл снігу на полях, зменшення і затримання поверхневого стоку атмосферних опадів, збільшення вологості ґрунту та повітря, збільшення видового складу та чисельності шкідників сільськогосподарських культур.

В умовах складного рельєфу бар'єрна функція біокоридорів зростає, якщо вони розміщені витягнутою стороною поперек напрямку схилу (тобто вздовж горизонталей на плані).

Кінцевою метою формування в агроландшафті біоцентрично-сітрової структури природних угідь є досягнення необхідного рівня оптимізуючого впливу біоелементів на прилеглі сільськогосподарські угіддя.

Формуючи мережу біоцентрів та біокоридорів, одночасно слід вирішувати питання, пов'язані з визначенням розміру, конфігурації та розміщення земельних ділянок інтенсивного використання в землеробстві, тобто польових, ґрунтозахисних та інших сівозмін. Кожна виробнича ділянка (поле чи його складова частина) має бути зручною для виконання технологічних операцій і разом з тим допускати мінімально можливий рівень забруднення прилеглих територій. Цього можна досягти при дотриманні екологічних вимог при проектуванні полів та робочих ділянок.

Особливої уваги вимагає проектування полів та робочих ділянок сівозмін в умовах розміщення ріллі на схилових поверхнях. Тут слід виходити з того, що елементи біоцентрично-сітрової структури не завжди можуть забезпечити повний захист виробничим ділянкам, зокрема від небезпеки виникнення і розвитку ерозійних процесів.

При необхідності, якщо мережа біокоридорів недостатньо згущена, в землевпорядному проекті необхідно передбачити серединнопольову організацію території з комплексом протиерозійних заходів.

2.2.5. Організація системи сівозмін на принципах динамічності

Організація системи статичних сівозмін має певні недоліки з причин нестабільності погодних умов, динамічності економічної ситуації.

У складних умовах рельєфу і ґрунтового покриву вимоги рівновеликості полів та їх однорідності вступають в протиріччя, якого важко уникнути. Однорідність поля – це один із найважливіших показників. Однорідність умов поля має суттєве значення для одержання чіткої і достовірної інформації про його стан і виробничі можливості.

У складних умовах важко домогтися також рівноцінності всіх полів у межах сівозмін. Тому єдина схема чергування культур для всіх

полів сівозмін не дозволяє в повній мірі використати ефект сівозміни. Сівозміна включає різні культури і щоб досягти максимального ефекту, необхідна узгодженість між умовами поля і набором та порядком чергування культур у полі. Тому освоїти системи статичних сівозмін, з одного боку, дуже складно, а з другого боку такі сівозміни не забезпечують одержання максимального ефекту.

Новий підхід до організації і ведення сівозмін будується на принципі їх динамічності (розроблено на кафедрі землевпорядного проектування Львівського НАУ). Принциповими методичними положеннями організації системи динамічних сівозмін є:

1. Послідовність проектування сівозмін здійснюється не за принципом “від сівозміни до поля”, як звичайно, а навпаки “від поля до сівозміни”. Поле приймається за первинний елемент впорядкування території ріллі і організації системи сівозмін. З урахуванням умов і стану поля визначається спосіб його використання. До полів “прив’язується” проведення агротехнічних обстежень, економічна оцінка земель, внесення добрив.

2. Складні форми рельєфу і різноманітність ґрунтового покриву зумовлюють екологічну неоднорідність території угідь, що є структурою об’єктивно існуючих контурів, які відрізняються один від одного природними умовами. Природні умови визначають особливості використання і технології вирощування на них культур. Система полів формується з врахуванням структури контурів.

3. Кількість полів визначається постійно діючими факторами, до яких відносяться умови рельєфу, ґрунтів, зволоження, а також планування території природними і технічними рубежами. Кількість полів не залежить від кількості і періодів ротації сівозмін. Основними виробничими характеристиками полів є: агротехніка і екологічна однорідність всієї площі, розмір, форма і розміщення відносно напрямку схилів. Рівновеликість полів не має суттєвого значення і може мати значні коливання.

4. Не універсальність використання полів всього масиву схилівих земель, а диференціація з метою більш повного використання особливостей кожного поля. Сівозміна розглядається не як попередньо задане (жорстке) чергування культур по роках і полях, а як принципова схема, яка в процесі діючих сівозмін може змінюватись.

5. Організація системи сівозмін – це не одноразовий акт, який закінчується розробкою проекту. Необхідна постійна оперативна робота по веденню сівозмін, яка включає щорічне вирішення питань розміщення культур в полях з врахуванням природних і економічних

умов, що склались на даний час.

Виходячи з цих принципів, приймається й інший порядок організації сівозмін та їх впорядкування. Система полів формується на основі аналізу природних умов, проектується з урахуванням ступеня змитості, родючості ґрунтів, режиму зволоження, тобто постійних екологічних і агротехнічних характеристик полів.

На схилових землях контури однорідних агротехнічних умов – це здебільшого смуги, витягнуті паралельно бровкам гідрографічної мережі. Тому поля на значних за площею схилах проектуються у вигляді смуг, витягнутих поперек схилів. Ця особливість лежить в основі контурно-меліоративної організації території.

На територіях, де переважають горбисті форми рельєфу, порівняно невеликі площі поверхні мають мозаїчну структуру схилів, різних відносно крутизни, форми і експозиції. Тут неможливе проектування полів у вигляді ряду витягнутих смуг, бо це призводить до неоднорідності площ в межах поля. В цих умовах поля формуються за принципом поле-контур. Межами полів тут служать переважно природні урочища, зумовлені ландшафтними особливостями даної території та штучні перегони, які з метою досягнення однорідності полів суміщаються з межами ділянок з різною крутизною схилів.

Виділені з урахуванням екологічних умов поля-смуги і поля-контури є робочим місцем ведення меліоративного землеробства. В цих полях в єдиній узгодженій системі поєднуються природні фактори (комплекси) і господарська діяльність. При такому підході кількість, розміри, форма (конфігурація) полів залежить, перш за все, від ландшафтних умов території.

Ефективне використання системи полів на схилових землях, які відрізняються умовами рельєфу, родючістю, ступенем змитості та іншими характеристиками, вимагають способу використання, який би враховував особливості умов кожного поля. Для цього роблять комплексну оцінку придатності кожного з полів для вирощування різних культур. Така характеристика дається в паспорті поля.

З урахуванням оцінки виділяються групи полів, однакових чи близьких за комплексом природних умов і придатністю використання, за поділом орних земель на еколого-технологічні групи. Для кожної групи полів приймають раціональну (еколого-економічно обґрунтовану) структуру посівних площ, визначають найбільш доцільні схеми чергування культур. Таких схем для кожної з виділених груп полів може бути декілька.

При динамічності сівозмін фактичні схеми чергування культур на кожному полі будуть складатись у результаті щорічного вибору найбільш доцільного і прийняттого варіанта розміщення посівів на полях.

Такий варіант вибирається на основі аналізу інформації про використання у документації по веденню сівозмін. Тобто схеми чергування культур у полях формуються в процесі оперативної роботи. Тому фактичні схеми чергування культур на окремих полях можуть:

- ✓ співпадати з рекомендованими ланками;
- ✓ відрізнятись окремими ланками;
- ✓ суттєво або повністю відрізнятись від них.

У землевпорядному проектуванні широке застосування знаходить розрахунково-варіантний метод пошуку ефективного рішення. Цей метод використовується, коли переваги того чи іншого рішення не очевидні, коли рішення, які розглядаються, мають як позитивні, так і негативні сторони, і необхідно їх порівняти, щоб прийти до висновку, яке з рішень найбільш ефективно і прийнятне.

Для цього розробляють два чи кілька варіантів рішення. Вони можуть включати рішення по комплексу всіх вузлових питань розроблюваної теми або стосуватись окремих складових частин проекту чи окремих його елементів (кількість сівозмін, впорядкування території).

Розроблені варіанти порівнюються між собою шляхом аналізу за тими техніко-економічними показниками, якими вони відрізняються і вибирають найбільш ефективний.

Контрольні запитання

1. Підготовчі роботи при виділенні еколого-ландшафтних мікрозон.
2. Показники екологооднорідних ділянок.
3. Подальше використання еколого-ландшафтних мікрозон і агроландшафтних карт.
4. Що таке мікрозаповідники?
5. Створення міграційних коридорів.
6. Що включають в себе ландшафтно-екологічні ніші?
7. Назвіть однорідні елементарні поверхні рельєфу (ЕПР).
8. На яких позиціях визначають умови зволоження?

3. АГРОЛІСОМЕЛІОРАТИВНІ ПРОТИЕРОЗІЙНІ ЗАХОДИ

3.1. ПРОТИЕРОЗІЙНІ ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ

3.1.1. Види та системи насаджень для боротьби з водною ерозією ґрунтів

Лісомеліоративна ланка є важливою складовою частиною протиерозійного комплексу.

При її застосуванні слід враховувати те, що поверхневий стік зливових і снігових вод переміщується по поверхні схилів не суцільною плівкою, а в концентрованому вигляді по вимоїнах та улоговинах.

Противерозійні лісові насадження ділять на дві основні групи: *насадження на примережевих схилах водозбору; насадження на гідрографічній мережі.*

Противерозійні лісові насадження на примережевих схилах.

Лісові насадження на примережевих схилах створюють у вигляді смуг, масивів і куртин з водорегулюючими (стоко- та снігорегулюючими) і ґрунтозахисними функціями.

Стокорегулюючі (водорегулюючі) лісові насадження.

Основну стокорегулюючу лісову смугу шириною 15–20 м розміщують на межі приводороздільного й примережевого фондів у напрямку горизонталей з деяким відхиленням.

Додаткові стокорегулюючі лісові смуги застосовують на поздовжніх примережевих схилах, якщо основна смуга такого ж призначення не забезпечує повного зарегулювання поверхневого стоку з водозбору і внаслідок цього на нижній частині примережевого схилу та на берегах гідрографічної мережі виникає розмив ґрунту. Такі смуги розміщують як уздовж бровки мережі (прибалкові, прилощинні, прирічкові), так і на деякій відстані від неї. На берегах мережі з великими розмивами допоміжну смугу створюють безпосередньо вздовж її бровки. У тих випадках, коли лощини і балки та прилеглі до них схили водозбору зайняті пасовищем, а рілля вище на схилі пошкоджується ерозією, додаткову смугу розміщують на межі пасовища й ріллі. Якщо через допоміжні смуги протікають концентровані потоки води з водозбору, то на стокоприймальних ділянках їх посилюють гідрографічними спорудами.

Основні та допоміжні лісові смуги створюють ажурні конструкції з деревно-гіньовим типом. Одночасно це забезпечує також

їх висоту й ефективність у регулюванні снігового покриву на прилеглих площах.

Снігорегулюючі (водорегулюючі) лісові смуги створюють у районах, де кількість зим з сніговим покривом перевищує 50%, та мають місце явища снігопереміщення, які погіршують водний режим полів. Їх створюють з врахуванням напрямку та швидкості переважаючих хуртовинних вітрів, а також ухилів площі, які сприяють появі ерозії ґрунтів. На примережевих схилах, де головний напрямок хуртовинних вітрів близький до напрямку горизонтального або повністю збігається з ним, снігорегулюючі лісові смуги не створюють.

Снігорегулюючі лісові смуги створюють шириною 8–12 м, ажурної конструкції за деревним типом.

Ґрунтозахисні лісові насадження. Спеціальні ґрунтозахисні насадження у вигляді масивів і куртин застосовують у нижній частині примережевих схилів, на ділянках, які інтенсивно руйнуються ерозією й непридатні для сільського господарства (прияружні та між'яружні ділянки). Невеликі яри до створення смуг повністю засипають ґрунтом, поверхню схилу вирівнюють, а щоб запобігти появі нових розмивів, споруджують водоспрямовуючі вали.

Прияружні лісові смуги і масиви закладають для того, щоб зберегти сніговий покрив на прилеглих схилах, регулювати стік талих і зливових вод та переводити поверхневий стік у підґрунтовий. Крім того, ці смуги сприяють процесам природного (безпосередньо – засівання та вегетативне розмноження лісових порід) та побічного (затіннення поверхні і поліпшення водного режиму ґрунту яружних схилів) впливу.

Прияружні лісові смуги розміщують уздовж бровки яру в межах призми природного виположування укосів з таким розрахунком, щоб їх зовнішні межі мали менше прямих і гострих кутів та щоб поверхневий стік надходив до них широким розсіяним фронтом. Коли яр продовжує зростати в довжину, прияружні смуги створюють вище його вершини на відстані 20–50 м і лише після завершення будівництва гідротехнічних споруд на примережевому схилі. Улоговину між вершиною яру та смугою, по якій переміщується основна маса стоку, закріплюють багаторічними травами. Якщо яр має розгалужену вершину з відстанню між окремими відвершками понад 100 м, прияружні смуги розміщують навколо кожного відвершка. Коли ж відстань між ними є меншою 100 м, то вище відвершків створюють суцільну смугу, а площу між ними залужують або суцільно заліснюють.

При слабкому розвитку ерозійних процесів на водозборі ширина

прияружної смуги є мінімальною – 12 м. Коли ж вони відбуваються інтенсивно і на поверхні водозбору переважає середньозмитий ґрунт з розмивами і неглибокими вимоїнами, тоді ширину смуг збільшують до 18 м, а при дуже інтенсивній ерозії – до 24–30 м.

Ґрунтозахисні масиви й кілкові насадження на примережевих схилах і між'яружних площах повинні мати щільну конструкцію. Їх створюють за деревно-чагарниковим та чагарниковим типами. На ділянках примережевих схилів (якщо вони дуже замітаються снігом) таким насадженням надають комбінованої конструкції – продувної з боку сніго- та вітропотоку і щільної – із зворотного боку. Це запобігає пошкодженню насаджень навалом снігу, появі снігових заметів і формуванню поверхневого стоку вздовж їх узлісся.

Для підвищення водопоглинаючої ролі прияружних насаджень на прилеглих схилах вживають заходів щодо усунення концентрації стоку (зарівнювання улоговин і гребенів, спорудження земляних валиків тощо).

Лісові насадження на крутих щепенуватих привододільних схилах застосовують в районах Донбасу й Подільського Придністров'я. Основна їх функція полягає в регулюванні водного режиму на прилеглих сільськогосподарських площах. Заліснення таких схилів є найбільш доцільним способом їх господарського використання. Залежно від конкретних умов на схилах створюють суцільні масиви або смуги у вигляді замкнених клітин за деревно-чагарниковим типом. Дерева та чагарники змішують частими рядами.

Противерозійні лісові насадження на гідрографічній мережі. Лісові насадження там застосовують з метою закріплення ерозійних утворень та забезпечення більш доцільного господарського використання земель. Насадження створюють у вигляді смуг, масивів і куртин, надаючи їм водорегулюючих (стокорегулюючих, водопоглинаючих), ґрунтозахисних і мулозатримуючих функцій.

Стокорегулюючі улоговинно-смугові насадження призначені для зарегулювання концентрованих потоків води у великих (глибина – понад 1,5 м, водозбір – більше 3 га) улоговинах у межах примережевих схилів водозбору.

Водопоглинаючі лісові насадження створюють у вигляді смуг, масивів і куртин, в гирловій частині улоговин, верхів'ї лошин і балок з метою створення сприятливого режиму живлення річок і водойм підземними водами.

Смугові водопоглинаючі насадження доцільно створювати в гирловій частині великих улоговин (водозбір – понад 5 га), де

проходить великий обсяг концентрованих потоків, а в підґрунті на невеликій глибині залягають водонепроникні горизонти з ухилом у бік нижніх ланок гідрографічної мережі.

Масивні та кілкові водопоглинаючі насадження створюють у верхів'ях лощин і балок (водозбір – понад 300 га), куди з водозбору по улоговинах стікає велика кількість концентрованих поверхневих вод. Доцільно також закладати їх по дну лощин і балок, де під делювіальними відкладами знаходиться водонепроникний горизонт підґрунтя з ухилом у бік гідрографічної мережі.

Водопоглинальним лісовим насадженням надають щільної конструкції за деревно-чагарниковим типом. До їх складу вводять дерева з глибокою кореневою системою, що сприяє інтенсивному переведенню поверхневих вод у товщу ґрунту.

Яружні лісові насадження. Основна мета залісення яружних укосів полягає у скріпленні ґрунту і підґрунтя кореневою системою лісової рослинності та запобігання дальшому їх руйнуванню.

3.1.2. Добір деревних і чагарникових порід, типи їх змішування та розміщення

На основі багаторічних спостережень за станом і ростом деревних і чагарникових порід в умовах змитих і розмитих земель в різних ґрунтових зонах України можна пропонувати певний їх асортимент (табл. 3.1). При створенні протиерозійного насадження важливо заздалегідь передбачити, яким воно буде у дорослому стані та як воно ростиме у різні періоди свого життя. Одночасно слід розробити систему агротехнічних і лісомеліоративних заходів догляду, які забезпечать найкращий ріст, особливо тих порід, що становлять основу лісового насадження. Важливо правильно підібрати головну й допоміжні породи.

Високої меліоративної ефективності, достатньої стійкості, доброго росту та швидкого змикання положу захисних насаджень досягають відповідним розміщенням у них деревних і чагарникових порід, що характеризують певний тип протиерозійного насадження. Важливе значення має також структура (будова) насаджень.

При створенні протиерозійних насаджень застосовують два основні типи змішування порід: *дервно-чагарниковий та деревно-тіньовий*. При залісенні еродованих земель в умовах звичайної посушливості та змитості ґрунту можна застосовувати двочагарниковий і чагарниковий типи змішування. Залежно від цільового

призначення, лісові насадження можна створювати за одним або кількома типами. Прикладом цього може бути прибалкова смуга, яку створюють лише за одним деревно-тіньовим типом, або прияружна, яка у своїх окремих частинах може мати різні типи: чагарниковий, деревно-чагарниковий, деревно-тіньовий і навіть плодовий. Протиерозійне насадження повинно бути щільним. Виходячи з цього, місця садіння слід розміщувати на відстані $1,5 \times 0,5 - 0,7$ м. Для швидкого змикання культур і зменшення витрат на догляд за ґрунтом, дерева та чагарники доцільно змішувати окремими рядами. Практика показує, що шляхом "сідлання" рядів чагарника можна проводити культивуацію одночасно у двох сусідніх міжряддях. Якщо рельєф не дозволяє застосовувати механізми під час догляду за ґрунтом у молодих насадженнях, рослини висаджують на близькій відстані. Від того, на якій відстані садять дерева, залежить тривалість ручного догляду за ґрунтом. Тому, щоб зменшити витрати на ці операції і досягти швидкого змикання молодого насадження в рядах, чагарник слід висаджувати через 0,3 – 0,5, а дерева – через 0,5 – 0,7 м.

Таблиця 3.1

Асортимент дерев та чагарників для протиерозійних насаджень основних ґрунтових зон України

Породи	Протиерозійні насадження								
	схилові, прибалкові та прияружні			берегові та донні			яружні		
	ґрунтові зони								
	чорноземи								
	пів-денні	звичайні	типові	пів-денні	звичайні	типові	пів-денні	звичайні	типові
Головні породи									
Дуб звичайний	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Модрина сибірська	-	-	+	-	+	+	-	+	+
Сосна звичайна	-	+	-	-	+	+	-	-	-
Сосна чорна	+	-	+	+	+	-	-	-	-
Ялина	-	-	-	-	+	+	-	-	-

Береза звисла	-	+	+	-	+	+	-	+	+
Акація біла	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тополя біла	-	+	+	+	+	+	-	+	+
Яловець	+	-	+	+	+	-	-	-	-
В'яз вузь- колистий	+	+	-	+	+	-	+	-	-
Допоміжні породи									
Клен гос- тролистий	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Клен польовий	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Липа дріб- нолиста	-	+	+	+	+	+	-	+	+
Яловець	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Черешня	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Шовковиця	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Яблуня дика	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Абрикос	+	+	-	+	+	-	-	-	-
Вишня	-	+	+	-	-	-	-	+	+
Груша	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Чагарники									
Бузина чорна	+	+	-	+	+	+	-	+	+
Гордовина	+	+	-	-	-	+	-	+	+
Ліщина	-	+	+	+	+	+	-	+	+
Маслинка	+	+	+	-	-	-	+	+	+
Обліпіха	+	+	+	-	+	+	-	+	+
Смородина	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Терен	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Контрольні запитання

1. Основні групи протиерозійних лісових насаджень.
2. Лісові насадження на примережевих схилах.
3. Грунтозахисні лісові насадження.
4. Лісові насадження на гідрографічній мережі.
5. Прияружні лісові насадження.
6. Типи змішування при створенні протиерозійних насаджень.

3.2. ЗАКРІПЛЕННЯ І ЗАЛІСЕННЯ ПІСКІВ

3.2.1. Площа пісків та їх розміщення в Україні

Піски є у всіх областях України, але найбільше їх на Поліссі – у Київській, Житомирській, Чернігівській, Ровенській та Волинській областях, у Лісостепу – у межах Черкаської і Полтавської областей, в Степу – в Харківській, Луганській, Дніпропетровській областях. За походженням розрізняють піски флювіогляціальні, давньо- та сучасно-алювіальні, алювіально-дельтові, озерні, морські, а також давньо- та сучасноелові. На Україні найбільш поширені давньоалювіальні піски, розміщені на борових терасах рік. За час існування піски багаторазово перевівались вітром у посушливі періоди між оледеніннями, а в сучасний період до їх неодноразової дефляції призводить розорювання та надмірне випасання худоби. На Поліссі на значних площах поширені флювіогляціальні піски, що утворилися під час танення льодовиків. Здебільшого вони вкриті лісовою рослинністю і не потребують меліорації. За мінералогічним складом переважна більшість пісків на Україні на 80–95% складається з зерен кварцу, за механічним складом більшість їх середньо- і дрібнозернисті – з діаметром часточок від 0,05 до 1 мм. Родючість пісків прямо залежить від вмісту фізичної глини – часточок з діаметром менше 0,01 мм. За цією ознакою виділяють піски (фізичної глини до 2,5 %), глинисті піски (2,5–5%), легкі супіски (5–10%) та супіски (10–20%). На слабозарослих пухких пісках всіх природних зон України та вологозабезпечених пісках Полісся і Лісостепу поширений куничник наземний. Піонерами заростання пісків є також пирій та овес піщані, осока колхідська та деякі інші псамофіти. З ущільненням пісків на них з'являються щільнодерновинні та стрижнекореневі рослини, такі як типчак, келерія, чабрець, молочай, деревій, цмин піщаний та ін. З підвищенням родючості ґрунту з'являється долин, спочатку піщаний, а згодом більш вибагливий Маршала.

На пісках Полісся, Лісостепу і пристепових борів в природних умовах ростуть соснові ліси з домішкою берези, у найбільш родючих лісорослинних умовах – змішані сосново-дубові насадження. На близьководних пісках трапляються гайки з берези, а на Придонецьких пісках і на Поліссі в вологих та сирих суборах і судібровах – з вільхи, верби, а подекуди з дуба. З чагарників на цих ґрунтах росте верба розмаринолиста. На слабозарослих близько- і глибоководних пісках ростуть сіножать та шелюга.

-
- За ступенем заростання травостою рослинністю розрізняють :
- ✓ незарослі піски, де куртини трав вкривають не більше 25% площі; таких пісків на Україні майже немає, вони зустрічаються лише поблизу ферм і кошар, розміщених на піщаних ґрунтах;
 - ✓ слабозарослі піски з багатьма вогнищами дефляції і зрідженим травостоєм, що вкриває 25 – 50% площі; ці піски пов'язані з кучугурними типами рельєфу, особливо з високо- і середньобугристими;
 - ✓ середньозарослі з відносно рівномірним травостоєм, що вкриває 50–80% площі;
 - ✓ добре зарослі, без вогнищ дефляції, з густим травостоєм.
- Останні два типи рослинності характерні для горбистих та рівнинних пісків.

3.2.2. Господарське значення пісків та піщаних земель

Піски легко вбирають воду і слабо її випаровують, що сприяє нагромадженню під ними прісних підґрунтових вод. Водоутримна здатність пісків низька: найбільша польова вологоємкість становить 4–6% і лише в гумусових горизонтах супіщаних ґрунтів збільшується до 10–12%. Відповідно вологість в'янення змінюється від 0,4–0,5 до 2–2,5%; а діапазон активної вологи – від 2,5–3 до 8–10%. Мало-вологоємкі однофазні піски швидко і глибоко промочуються атмосферними опадами і повільно віддають вологу, тому навіть у сухому степу вони рідко пересихають глибше як на 50–70 см. Супіски промочуються повільніше та й пересихають глибше – до 1,5–2 м. В однакових кліматичних умовах вологозабезпеченість рослинності на супісках на 15–20% вища, ніж на пісках.

Давньоалювіальні піски, що не підлягали вітровій ерозії, мають шарувату будову, при якій шари піску межуються з прошарками суглинку та мулу. Для них характерний рівнинний або рівнинно-хвилястий рельєф. На таких пісках утворилися здебільшого глибокогумусовані чорноземоподібні супіщані ґрунти, що широко використовуються в сільському господарстві.

Суцільна оранка, або скотозбій, оголяючи поверхню піщаних ґрунтів, призводить до їх перевіювання, яке починається вже при швидкості вітру 5–7 м/с. При цьому дрібні глинисті частки та гумус виносяться, внаслідок чого піщані та супіщані ґрунти перетворюються на бідні рухомі піски сучасних фаз дефляції. Інтенсивність дії вітрової ерозії тим більша, чим сухіший клімат і частіші сильні вітри.

Найбільше шкоди дефляція завдає ґрунтам та культурним рослинам на пісках Степу. В окремі роки від вітрової ерозії потерпають сільськогосподарські та лісові культури на пісках Лісостепу і Полісся.

3.2.3. Характерні типи пісків

Використання піщаних земель доцільно комплексне. Виходячи з різної родючості пісків, їх здатності до дефляції та можливості застосування механізації при їх обробітку, можна грубо виділити чотири типи території пісків:

1. Рівнинні та рівнинно-хвилясті піщані та супіщані землі з розвиненими зональними ґрунтами, що входять до складу орних земель, але потребують специфічних способів обробітку, сівозмін та більш густої мережі полезахисних насаджень. Крім польових культур, на них доцільно вирощувати сади та виноградники.

2. Зарослі піщані території з різними формами придатного для механізованого обробітку рельєфу та менш родючими різного ступеня дефляції ґрунтами. На цих площах доцільні організація окультурених пасовищ з густою мережею захисних насаджень або суцільне чи часткове заліснення.

3. Слабозарослі і зарослі площі з різними формами рельєфу і бідними ґрунтами, де застосовують лише заліснення, або з комплексними умовами місцезростання, де дрібні ділянки родючих відмін ґрунтів недоцільно використовувати під більш інтенсивні культури.

4. Незарослі розвіювані піски, що потребують попереднього закріплення, з пізнішим використанням під заліснення.

3.2.4. Характеристика рельєфу і ґрунтів на пісках

Давньоалювіальні піски, що не підлягали вітровій ерозії, мають шарувату будову, при якій шари піску межуються з прошарками суглинку та мулу. Для них характерний рівнинний або рівнинно-хвилястий рельєф. На таких пісках утворилися здебільшого глибокогумусовані чорноземноподібні супіщані ґрунти, що широко використовуються в сільському господарстві.

Рельєф пісків, перевідкладених вітром, різноманітний. Розрізняють горбисті форми рельєфу з виположеними схилами з невеликою їх крутістю (до 12%), що не заважає переміщенню тракторних агрегатів, і кучугуристий (бугристий) рельєф з крутими

розірваними схилами кучугур і наявністю свіжих вогнищ дефляції. Характерних для сипучих пісків барханних форм рельєфу на Україні немає, вони виникають при більш сталому напрямку і більшій силі вітрів, що притаманні східним областям.

Залежно від висоти кучугур та горбів розрізняють високо-, середньо- і низькокучугуристі (бугристі) та горбисті піски, в яких висота горбів становить відповідно 5–7 м і вище; 3–5 і 1–3 м.

Процес ґрунтоутворення на пісках при атмосферному зволоженні відбувається за дерновим типом, при зволоженні підґрунтовими водами – за дерново-глейовим (лучним). Відкриті, перероблені вітром, піски сучасних фаз дефляції не мають ґрунтів. При їх заростанні утворюються мало- і середньогумусні примітивні ґрунти з гумусовим горизонтом до 10 см, притаманні кучугурним формам рельєфу. Більш давні ґрунти на пісках – дерново-підзолисті, дерново-борові залістисті, дерново-борові (дерново-степові) та чорноземоподібні борові – сформувалися під впливом лісової (перші два типи) та степової рослинності. Дерново-борові ґрунти зустрічаються в усіх природних зонах України, дерново-підзолисті та дерново-борові залістисті – більш поширені на Поліссі та в Лісостепу, чорноземоподібні борові – в Лісостепу і Степу.

3.2.5. Закріплення пісків травами

Передбачає швидке закріплення рухомих пісків і перетворення їх в пасовища і сінокоси. Для посіву на рухомих пісках застосовуються такі рослини:

Пісковий овес – багаторічна злакова культура, висотою до 1,2–1,5 м. При засипанні піском утворює додаткові корені і стеблові пагони, на видутих частинах кореневищ постійно з'являються нові бруньки. Коренева система розповсюджується в горизонтальному напрямі до 15–16 м. Легко переносить високі літні температури, вимогливий до вологи ґрунту. Тривалість життя – 5–10 років. В один укіс пісковий овес дає до 15–18 ц сіна з гектара.

Кумарчик – однорічна рослина висотою до 0,5–0,8 м, розмножується насінням. Добре розвинена коренева система, в горизонтальному напрямі досягає 6 м, урожайність – 15–20 ц сіна з гектара, іде на корм тваринам. Кумарчик, поряд з пісковим вівсом, використовується для закріплення рухомих пісків.

Сибірський житняк – багаторічна злакова культура, засухостійка, широко розповсюджена на піщаних ґрунтах напівпустелі і

високо цінується як кормова рослина, дає від 8 до 20 ц сіна з гектара. З інших рослин, які можна висівати на пісках з метою їх закріплення і які мають кормову цінність, можна назвати люцерну, донник і вівсяницю. Також заслуговує уваги солодка, яка добре росте на піщаних ґрунтах напівпустелі.

Закріплення потребують тільки рухомі піски, на яких природна трав'яна рослинність знищена або вибита внаслідок надмірного випасання худоби чи багаторазового розорювання. У напрямку від Полісся до Степу умови для закріплення рухомих пісків ускладнюються.

Одним з найдавніших способів закріплення є *шелюгування*. Проте задовільні результати воно дає в районах з слабшими і менш частими весняними вітрами – на Поліссі і в Лісостепу. Численні спроби закріпити рухомі піски шелюгою у Степу майже завжди були невдалими як при садінні прутами в борозни, так і живцями різної довжини (від 30 до 60 см). Основною причиною цих невдач є видування, а іноді і засипання товстим шаром піску прутів, живців, і молодих пагонів, що утворилися на них. Окремі кущі шелюги, що збереглися подекуди, приносять не користь, а шкоду, тому що затримуючи на собі і біля себе пісок, вони стають причиною перетворення рівнинних і слабохвилястих пісків на кучугуристі, погіршуючи тим самим умови їх залісення. На рухомих пісках Степу України у вогнищах дефляції слід випробувати розроблений Науково-дослідним агролісомеліоративним інститутом спосіб глибокого садіння укорінених живців шелюги висотою понад 100–120 см у борозни під плантажний плуг або лісосадильною машиною без попереднього обробітку ґрунту. Живці загортають на глибину 60–70 см (на 30–40 см вище місця утворення коріння на живцях).

На пісках Полісся і Лісостепу суцільне садіння шелюги потрібно застосовувати тільки на плантаціях для вирощування прутів на тару під овочі, ягоди і фрукти. Частіше шелюгу висаджують кулісами із здвоєних або стросених рядів з шириною міжрядь 0,8–1 м, залишаючи між ними 6 – 9 м не засадженого піску. Для висаджування шелюги прутами однокорпусним плугом нарізують борозни глибиною 25–27 см. 2–3-річні пруту шелюги укладають на дно борозни так, щоб комель одного прута заходив за вершину іншого на 10–15 см, і загортають другим проходом плуга. Можна висаджувати шелюгу живцями лісосадильною машиною або під меч вручну. Довжина живців – 30–60 см, при садінні їх заглиблюють на 5–10 см нижче поверхні піску. Відстань між рядами шелюги у кулісах – 0,8–1 м, між

живцями в рядах – 0,4–0,5 м. Живці нарізують з 1–2-річних пагонів шелюги і зразу висаджують. Кращий строк садіння – осінь, коли піски слабо пересуваються, живці не видуваються і рано навесні утворюють пагони.

Куліси шелюги, які добре прижилися, для кращого кушіння садять на пень, зрубуючи пагони гострою сокирою або скошуючи косаркою чи косою так, щоб над землею залишався пеньок заввишки 2–3 см. Цю роботу треба виконувати пізно восени чи взимку по замерзлому піску, щоб уникнути висмикування живців. На 3–4-й рік, коли висота шелюги досягне 1 м, між кулісами висаджують 4–6 рядів сосни.

3.2.6. Механічне закріплення рухомих пісків

Механічне закріплення рухомих пісків є найбільш трудомістким і дорогим способом, хоча добре захищає ґрунти від вітрової ерозії і дозволяє відразу після встановлення механічних захистів приступити до заліснення пісків. Механічні захисти використовують в основному в засушливих районах на сильнорухомих пісках. Для цього застосовують солому, стебла різних трав, лозу та ін., які встановлюють у нарізані борозни (стоячий рядовий захист) або устилають смугами шириною 1–1,5 м поверхню пісків. Борозни засипають, висота щитів над поверхнею пісків – 0,4–0,6 м, відстань між щитами і смугами – 4–6 м. В останні роки застосовують хімічні способи закріплення поверхні рухомих пісків різними речовинами. Цей спосіб дає короточасний ефект, тому необхідно слідом засівати піски або насаджувати деревні рослини для кінцевого закріплення пісків.

Живі захисти створюються насадженням верби шелюги, вона необхідна для подальшого насадження лісу. На пісках України до 1937 року виконано: лісових насаджень – на площі 68,1 тис. га і шелюгування – на площі 76,4 тис. га.

В останній час розроблений спосіб закріплення пісків глибокою посадкою саджанців тополі. Кореневу шийку закладають на глибину 20–40 см від поверхні піску.

Механічні захисти ставлять на ділянках, що потребують термінового закріплення, наприклад, при насуванні пісків на шляхи, присадибні ділянки, родючі польові землі та інші угіддя; на окремих вогнищах дефляції, видутий з яких пісок пошкоджує сусідні лісові культури. Найчастіше застосовують стоячі та устілкові (лежачі) захисти. Для їх створення придатні високостеблові трави і чагарники,

які ростуть поблизу на пісках (очерет, полин, зіновать, верба розмаринолиста, волошка тощо), гілки й дрібні деревця від рубок догляду сосни, стебла кукурудзи або соняшника. Стоячі захисти утворюють у вигляді тинів, що встановлюють у борозни чи канали, щільно притискуючи стеблину до стеблини, або попередньо в'яжуть снопики чи щити і встановлюють їх, закопуючи на глибину 25–30 см і залишаючи над землею 60–70 см. Рядки захистів встановлюють на відстані 6 м один від одного. На вітроударних схилах захисти ставлять по горизонталях з таким розрахунком, щоб лінія візування через верх попереднього ряду захисту була на 5–10 см вищою від основи наступного ряду. Захисти створюють восени до морозів або взимку під час тривалих відлиг. Сосну висаджують рано навесні по 3–4 ряди між захистами.

Досвід свідчить, що закріплення рухомих пісків можна спростити і значно здешевити, закріплюючи лише вітроударні схили та вогнища дефляції на глибоководних пісках, які є основними джерелами утворення рухомих пісків. Улоговини, з яких пісок видуто до шару капілярних вод або твердої породи, не потребують закріплення. Після закріплення вогнищ дефляції рухомі піски на прилеглих до них ділянках починають заспокоюватися і заростати, після чого їх можна залісити під захистом трав'яного покриву.

Устілкові, або лежачі, механічні захисти застосовують переважно у вогнищах дефляції на зарослих пісках. Суцільно або смугами завширшки 1–1,5 м з інтервалами між ними в 1 м піски укривають стеблами трави, чагарників та гілками сосни. Лежачі захисти закріплюють прутами шелюги, прищипленими кілочками нахрест. Між смугами захистів висаджують ряди сосни.

3.2.7. Залісення пісків

Залісення пісків проводиться залежно від кліматичних умов і господарського призначення шляхом створення полезахисних лісових смуг, лісових масивів, куліс, кілкових і куртинних насаджень.

Полезахисні лісові смуги створюють на землях, які використовуються в рослинництві або тваринництві, для покращення умов вирощування сільськогосподарських культур і трав та захисту тварин на пасовищах від сильних вітрів і захисту ґрунту від вітрової ерозії. Створюється густа мережа лісових смуг. Сипучі піски попередньо закріплюють механічними або живими захистами, а потім засівають травами та засаджують лісом.

Масивні лісові насадження створюються в лісостепу і степу на слабохвилястих, розбитих, голих і напівзарослих пісках, відведених для вирощування лісу. Голі рухомі піски попередньо закріплюють шелоугою. На півзарослих пісках проводять часткову підготовку ґрунту вузькими (1–1,5 м) смугами з відстанню між їх центрами 2,5–3 м. На супіщаних ґрунтах, непридатних для сільськогосподарського використання, масивні насадження закладають у два прийоми. Спочатку розорюють ґрунт смугами шириною 15–25 м, залишаючи між ними неораними смуги такої ж ширини. Через 3–4 роки після насадження лісу на смугах першої черги розорюють і засаджують лісом смуги другої черги.

Кулісні насадження створюють в напівпустелях на барханних рухомих пісках із застосуванням механічного захисту, на ділянках з близьким заляганням ґрунтових вод. Ширина куліс – 30–50 м, міжкулісний простір – 100–150 м. Масивні лісові насадження на таких ділянках не створюють через сухість клімату.

Кілкові і куртинні насадження вирощують в пониженнях між буграми в пісках степу і напівпустелі, на ділянках з близьким заляганням ґрунтових вод. Розмір кілків – біля 1–2 га. Розмір куртин – 0,1–0,2 га. Їх розміщують в місцях відпочинку тварин, біля водопою.

При використанні піщаних площ під сільськогосподарські культури застосовують полезахисні лісові смуги. Основне призначення лісових смуг на пісках зводиться до захисту посівів від видування, засипання і засихання.

Разом з тим лісосмуги виконують свою роль і по захисту від суховіїв, затриманню снігу, рівномірному його розподіленню. Основні смуги проєктують проти пануючих вітрів, відстань між смугами може бути в межах від 100 до 500 м. При залісенні рухомих пісків одночасно з висадкою деревних порід застосовується механічний захист або шелогування. Посадка виконується сіянцями під меч Колесова з відстанню в ряду 0,75 або 1 м між рядами – 1,25, 1,5, 2, 2,5 і 3 м.

Асортимент деревних та чагарникових порід рекомендується такий:

Сосна звичайна – придатна для залісення пісків в окремих районах, висаджується навесні дворічними сіянцями.

Сосна кримська задовільно росте в змішуванні із сосною звичайною на середніх і глибокогумусованих пісках.

Акація біла порівняно добре росте на пісках в ряді південно-східних районів. Акація біла утворює потужну кореневу систему і дає кореневі паростки, розмножується насінням, на постійне місце

висаджується однорічними сіянцями.

Саксаул білий і чорний. Кращі насадження утворюються на рихлих піщаних ґрунтах, в улоговинах і котловинах між барханами.

Тополя канадська і тополя чорна (осоко́ра) швидко ростуть на голих, рихлих, потужних і вологих пісках, висаджуються черешками.

Дуб літній задовільно росте на супіщаних чорноземах щільної структури, що підстилаються світло-червоними суглинками і дуже щільними темнокольоровими глинами.

Береза бородавчата може бути рекомендована для заліснення пісків в понижених місцях з близьким заляганням ґрунтових вод.

Клен американський задовільно росте на середньогумусованих супісках. Заслуговує уваги здатність цієї породи розвивати придаткові корені на засипаних піском стовбурі і гілках.

Лох вузьколистий росте в змішуванні з білою акацією і кленом американським, досягаючи в таких умовах значних розмірів.

В'яз туркестанський добре росте на гумусованих супісках з заляганням (на глибині 150 см) щільного суглинистого шару, висаджується однорічними сіянцями.

В'яз звичайний успішно росте на бугристих пісках в змішуванні з кленом американським.

Шовковиця біла добре росте на пісках в південних районах, висаджується однорічними і дворічними сіянцями.

Абрикос дикий використовується на пісках південних і південно-східних районів.

Яблуня дика зарекомендувала себе стійкою рослиною на бугристих пісках. Росте і в чистих, і в змішаних групових насадженнях.

Бересклет бородавчатий. Кращі місця для цієї культури – нерухомі рихлі піщані і супіщані ґрунти, розводиться сіянцями і черешками.

Яловець вірґінський задовільно росте на гумусованих супісках. Піщані площі використовуються також під плодіві культури. На піщаних ділянках ростуть яблуні, різні сорти вишні, абрикоси, черешні та інші плодіві породи.

Піщані ґрунти особливо придатні для виноградників. Культура винограду на піщаних ґрунтах має ряд переваг в порівнянні з виноградниками на інших ґрунтах:

- на піщаних ґрунтах виноград менше страждає від філоксери та інших паразитів;

- виноградники на пісках обходяться дешевше, так як потребують значно менше затрат праці, ніж на інших ґрунтах;

• виноградні лози на пісках більш потужні і дають більший врожай.

Отже, до основних заходів на піщаних площах відносяться:

• профілактичні заходи (введення травопільних сівозмін, раціональне використання пасовищ та ін.);

• закріплення рухомих пісків шляхом залуження, шелюгування, механічними засобами;

• лісорозведення;

• створення захисних лісових смуг;

• закладка насаджень із плодкових і технічних порід.

У насадженнях технічних порід застосовуються: верба, тополя, шовковиця, скумпія і біла акація.

Контрольні запитання

1. Класифікація пісків за походженням.
2. Склад пісків.
3. Класифікація рослинності за ступенем заростання травостою.
4. Типи пісків.
5. Характеристика рельєфу на пісках.
6. Характеристика ґрунтів на пісках.
7. Шелюгування – спосіб закріплення пісків, його характеристика.
8. Механічне закріплення рухомих пісків.
9. Асортимент порід під залісення пісків.
10. Види залісення пісків.

3.3. ЗАХИСНІ ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ В ГІРСЬКИХ РАЙОНАХ

3.3.1. Розвиток ерозії на гірських територіях

У гірських районах, де зростають крутість схилів і кількість опадів, частішає їх зливовий характер, істотно підсилюється прояв водної ерозії. Наприклад, на плоскогір'ях Грузії, Вірменії, Азербайджану, в передгір'ях Середньої Азії, де опадів випадає мало, жорсткий вітровий режим спричинює вітрову ерозію. Крайнім катастрофічним проявом водної ерозії в горах і передгір'ях Середньої Азії, Кавказу, а також Карпат є селі. У давнину масиви гір були вкриті лісами, які попереджували інтенсивний розвиток водної та вітрової ерозії. У ХХ ст. інтенсивне вирубування лісів призвело до оголення гірських схилів.

Через велику крутість відведені під рілля ділянки обробляли лише вздовж схилу. На них вирощували просапні культури (тютюн, кукурудзу), що обумовило інтенсивний змив і швидку втрату родючих червоноземних та жовтоземних ґрунтів. Ділянки з втраченою родючістю залишали. Через деякий час їх використовували як пасовища. Внаслідок цього був повністю втрачений дрібнозем і пасовища перетворились на кам'янисті пустелі.

Наприклад, втрати дрібнозему на червоноземних ґрунтах під просапними культурами в Аджарії (Грузія) внаслідок змиву досягають 100 т/га, в Абхазії на схилах 15–20° при вирощуванні тютюну і кукурудзи становлять 300–500 т/га за рік. У Грузії, в районі Самгарі, вітрова ерозія завдає шкоди посівам, багаторічним насадженням, будівлям, водоймам, каналам. Значні площі цього району повністю оголені, місцями залишилися лише валуни та галька. Такі ж явища спостерігаються і в Ширакському степу та на інших територіях східної і південної Грузії (Амбокадзе, 1962).

У Середній Азії причини розвитку ерозії в горах такі: вирубування лісів, розорювання крутосхилів, пасовищне перевантаження, зливовий характер опадів, жорсткий вітровий режим, посушливість умов вирощування рослин. Все це призвело до сильного розчленування гірських територій (лінійна ерозія) та змиву ґрунту. Біля підніжжя гір, в місцях сходження потоків, що еродують, із лінійних форм розмиву утворюються конуси виносу з намитими ґрунтами. Наскільки зростає величина змиву ґрунтів у гірських умовах, можна судити з даних М.Р. Якутілова (1959), котрий зазначав, що в південно-західному Таджикистані на розораному південно-західному схилі з середньо- та сильнозмитими ґрунтами у разі крутості схилу 18–20° було змито 80–90 т/га ґрунту, крутості 25°– 450 т/га, крутості 30°– 480 т/га. Трагедія гірського землеробства полягає у тому, що у разі крутості схилів понад 10° ґрунт можна обробляти лише вздовж схилу, а це підсилює змив і розмив ґрунту.

Таким чином, на величину змиву істотно впливають крутість та експозиція схилу. Змив дуже зростає при збільшенні крутості схилу, найбільший він, як правило, на схилах південної експозиції, а найменший – північної.

Внаслідок ерозії відбувається опустелювання гірських територій. Отже, на гірських територіях проявляються ті ж чинники розвитку ерозії, що і на рівнинах, однак інтенсивність ерозії тут на один–два порядки вища (у 10–20 разів) через велику крутість схилів та інтенсивні зливові опади, жорсткий вітровий режим, погіршення умов

виросування рослин. На ці природні чинники накладаються антропогенні: вирубування лісів, розорювання крутосхилів, неправильне застосування агротехніки, перевантаження пасовищ на крутосхилах.

3.3.2. Несприятливі фактори гірських територій

Селеві потоки є катастрофічним проявом ерозії в горах. Це нетривалі (інколи миттєві) стрімкі гірські потоки, насичені камінням, галькою, щебенем і дрібноземом, що виникають внаслідок випадання злив у дуже розчленованих, збіднених на рослинний покрив та еродованих басейнах малих рік, струмків, балок. Стрімко спускаючись донизу, нерідко по сухих руслах, і маючи велику гідродинамічну силу, селеві потоки спричиняють величезні руйнування та втрати в економіці.

Згідно з описом Ф.К. Кочерги (1965), у Ферганській долині (Киргизстан) 4 травня 1927 р. на околиці селища Шахимардан о 20 год пройшла злива з градом, що тривала 42 хв. О 21 год 15 хв почувся сильний шум, гуркіт, що нагадував артилерійську канонаду. Через 20–30 хв з вузької ущелини у верхній частині селища з'явилася стіна кам'яно-грязевого потоку заввишки до 15 м. Цим потоком було залито нижню розширену частину селища. У цей час тут знаходилося понад 100 гарб, завантажених вівцями, хлібом та речами домашнього вжитку паломників, що прибули до Шахимардану. Всі підводи було знесено геть селевим потоком. У 30 км нижче селища Цуаділь селевий потік зруйнував головну залізобетонну споруду каналу Алти-Арик, заливши всі зниження та розташовані нижче бавовникові поля, сади і виноградники. О 6 год 5 травня окремі струмені потоку досягли м. Фергана: багато вулиць було залито шаром грязі в 1 м, загинуло багато коней, ослів, овець, кіз.

В Україні в гірському Криму та передгір'ї (Величко, 1968), у Карпатах (Айзенберг, 1960), де внаслідок діяльності людини було знищено природну рослинність, селеві потоки теж можуть мати місце.

3.3.3. Види селевих потоків. Причини виникнення селевих потоків

Залежно від умов утворення виділяють водокам'яні, грязекам'яні та грязеві селі. Водокам'яні потоки часто виникають у високих горах, складених інтрузивними породами. З масивами ефузивних і метаморфічних порід пов'язані грязекам'яні селеві потоки. Осадкові породи сприяють формуванню грязевих потоків.

Чим інтенсивніша злива, менший селевий басейн і чим більш акумулятивної (лійкоподібної) він форми, тим короточаснішим буде селевий потік. Потужні і тривалі селеві потоки формуються у великих басейнах з довгими руслами (Кочерга, 1965).

Причини виникнення селевих потоків. Основними причинами утворення зсувів є: наявність крутих і високих схилів; шарувата будова ґрунтової товщі з похилом шарів у бік схилу; велика тріщинуватість гірських порід; насичення ґрунтових мас підземними водами. Активізацію зсувів викликає влаштування виїмок у нижній частині ухилу, що зсувається, або насипів у верхній частині, оранка і полив земель на схилах, скид зливових, весняних, стічних та інших вод, розміщення водопровідно-каналізаційної мережі, знищення деревно-чагарникової рослинності на схилах, додаткові навантаження від важких будівельних машин та ін.

За даними Ф.К. Кочерги (1965), селеві потоки руйнівної сили найчастіше утворюються внаслідок інтенсивних злив, що випадають у безлісних сильноеродованих басейнах, де через денудацію накопичується багато змитого дрібноземного та кам'янистого матеріалу. Інколи селі утворюються і через тривалі дощі або бурхливе сніготанення.

Утворенню потужних селевих потоків сприяє лійкоподібна форма басейну, основні притоки якого розміщені у вигляді променів, а витoki розташовані на приблизно однаковій відстані від гирла – місця збору селевої маси.

Внаслідок злив до гирла басейнів подовженої форми насамперед надходить стік з найближчих притоків, а згодом і з тих, що розташовані далі. Більша частина шляху стоку, який надходить з найвіддаленіших притоків, припадає на головні русла з невеликими нахилами, загарашені уламковим матеріалом, що різко знижує швидкість потоку та зменшує площу одночасного стоку.

Навіть коли злива охоплює весь водозбір подовженої форми, насичені наносами потоки, що швидко стікають по схилах, утворюють низку хвиль при негустому розміщенні притоків. У разі їх густого розміщення ці потоки призводять до плавного підвищення горизонтів і витрат стоку. Чим більша площа басейну витягнутої форми і довше русло, тим менша ймовірність нашарування стоку притоків, розміщених вище, на відклади стоку приток, які знаходяться ближче до гирла русла. За таких умов витрати стоку наростають більш плавно, а повені бувають тривалішими.

У басейнах напівциркоподібної форми всі або більша частина

головних притоків розташовуються променеподібно, а витoki розміщуються на приблизно однакових відстанях від гирла. За однакових стрімкості схилів і швидкості потоків найпотужніші їх струмені досягають горловини басейну одночасно. Тому селева маса різних притоків нашаровується одна на одну, що обумовлює різке збільшення її обсягу. Чим більше відношення довжини обводної межі басейну до довжини русла у разі променеподібного розміщення притоків у басейнах напівциркоподібної форми, тим більші втрати селевої маси.

Чим більш захарашене русло селевого басейну кам'янистим матеріалом, тим більшою є небезпека заторів, що надають рухові селевих мас пульсаційного характеру і різко збільшують максимальні витрати потоків. Чим вужча горловина селевого басейну, тим більше селевої маси може в ньому накопичитись, тим потужнішими і більш руйнівними є селеві потоки, що вириваються в міжгірні долини і на рівнини.

На добре задернованих і заліснених схилах селеві потоки не утворюються. Проте залісненим і задернованим мусить бути весь басейн. У деяких басейнах селі можуть сформуватися навіть тоді, коли оголеними є лише верхні частини схилів. Найчастіше селеві потоки спостерігаються в найбільш густо заселених, а тому і найбільш еродованих місцях.

Безпосередньою причиною селевих явищ можуть бути сніготанення, що підсилюється затяжним дощем; дощ, що супроводжується в деяких випадках грозами та градом; злива; прорив озера та ін. Більше половини селевих потоків спричинюється дощами, а майже третина – зливами.

Для попередження зсувів проводять такі заходи: виположують схили і закріплюють їх. Споруджують підпірні стінки, влаштовують дренажі на схилах.

У гірських умовах на крутих довгих схилах у результаті інтенсивного руйнування гірських порід, випадання зливових опадів (50–60 мм) відбувається утворення селевих потоків.

Сель – це грязекам'яний потік, що рухається по схилу або руслу гірського потоку, який після припинення руху повільно застигає. Маючи велику енергію на порівняно вузькій смузі свого руху, він має велику руйнівну силу.

3.3.4. Заходи, спрямовані проти селевих потоків

Для боротьби з селями створюється стійкий до селеутворення водозабір. Схили водозабору терасують, заліснюють, залужують травами. По руслах селевих потоків встановлюють решітчасті перепони, що зупиняють валуни, великі камені, але пропускають рідкий стік.

Вони аналогічні заходам проти водної та вітрової ерозії. Але є й певні особливості. Б.Л. Величко (1962) для гірського Криму рекомендує такі заходи, що мають загальне значення і для інших ґрунтово-кліматичних зон:

- регулювання поверхневого стоку на водозборах шляхом задернування, створення системи терас з їх подальшим залісненням;
- затримання уламкового матеріалу обладнанням загат (гребель) по руслах селеносних рік, струмків, ярів і балок;
- скидання надлишків стоку зливових вод (з мінімальним вмістом твердих частинок) з балок у русло річки за допомогою обвалованих каналів;
- обладнання підпірних стінок у місцях можливих обсипів та зсувів;
- вирівнювання ложа ріки;
- будівництво на особливо небезпечних ділянках кам'янистих стінок вздовж русла ріки;
- застосування захисних лісонасаджень у прирусловій частині річкової та яружно-балкової мережі.

Найрадикальнішим протиселевим заходом є регулювання поверхневого стоку на гірських схилах селевих басейнів за допомогою системи терас з їх подальшим залісненням.

У місцях розташування населених пунктів і важливих споруд, що потребують надійного захисту від селів, влаштовують приселеві греблі. Сучасна техніка дозволяє це зробити. Перед протиселевою греблею утворюється озеро, що гасить селевий потік. Висота греблі і місткість водосховища перед нею повинні забезпечити повне затримання стоку найвищої небезпечності.

3.3.5. Лісомеліоративний фонд гірського Криму

На гірських схилах Криму створюють переважно протиерозійні, водоохоронні, ґрунтозахисні, а на більш потужних і добре зволжених ґрунтах – лісо-плодові насадження. Всі вони мають бути біологічно

стійкими, добре рости, мати добре розвинену кореневу систему, успішно поновлюватись природним шляхом і бути стійкими проти шкідників і хвороб. З огляду на це добір порід дерев і чагарників має першочергове значення в лісомеліорації.

Водоохоронні та ґрунтозахисні насадження на гірських схилах створюють за деревним, деревно-чагарниковим та чагарниковим типами змішування порід з урахуванням цільового призначення насадження та конкретних лісорослинних умов.

На ділянках з дуже змитим бідним ґрунтом насадження доцільно створювати за деревним типом, використовуючи сосну кримську. Листяні породи слід висаджувати лише у спеціальних протипожежних смугах. На більш родючих достатньо зволжених ґрунтах у насадження вводять як деревні, так і чагарникові породи, що сприяє підвищенню їх меліоративних функцій.

При створенні лісомеліоративних насаджень на еродованих схилах слід враховувати цільове призначення насадження, конкретні ґрунтово-кліматичні умови того чи іншого гірського регіону країни. Успіх вирощування таких насаджень значною мірою залежить від правильного застосування найефективніших способів підготовки посадочних місць, якості садіння та агротехнічних доглядів у лісових насадженнях.

Складний рельєф, величезна площа змитих і розмитих земель, значна різноманітність кліматичних умов у гірських регіонах потребують певної класифікації площ меліоративного фонду, диференціації технології створення насаджень та використання нової високоєфективної лісокультурної техніки.

Можливість і доцільність застосування того чи іншого способу підготовки посадочних місць для створення лісових насаджень у гірських умовах залежать насамперед від рельєфу (крутизни та розчленованості схилів лінійними розмивами) і особливостей ґрунту та підґрунтя. З огляду на це меліоративний фонд, наприклад, гірського Криму, поділяють на категорії кам'янистої лісомеліоративної площі (КЛМП) за основним показником – способом підготовки посадочних місць. Для визначення конкретної технології виконання цієї роботи в межах категорій виділяють відповідні підкатегорії.

Характеристики та запропоновані технології створення лісових насаджень для першої і другої категорій КЛМП, виділених у гірських умовах, повністю збігаються з виділеними для рівнинних місцевостей.

Лісомеліоративні площі за своїм характером значно відрізняються від звичайних лісокультурних. Особливо це помітно в гірських

районах, де відсутність шляхів сполучення та наявність геодинамічних явищ (ерозії, осипи, зсуви тощо) ускладнюють виконання лісокультурних робіт. Тому для високоякісного проведення лісомеліоративних робіт у гірських умовах, як і на площах кам'янистих крутосхилів рівнинних районів, потрібними є такі підготовчі заходи, як лісокультурне впорядкування площі, розміщення посадочних місць, організація додаткового зволоження посадочних місць, нагромадження пухкого матеріалу у місцях садіння рослин, підготовка посадочних місць.

Вид підготовчих заходів визначається характером об'єкта, що підлягає залісенню. Їх виявляють на стадії проектування і заносять у технічний проект по лісомеліорації.

Лісокультурне впорядкування площі, що підлягає штучному залісенню, проводять з метою створення сприятливих умов для роботи лісокультурних робітників, машин і знарядь, захисту території від несприятливих природних явищ – ерозії, повені, селевих потоків, зсувів, осипу. Воно включає вибір ділянок і способів її закультивування; прокладання шляхів і стежок до ділянки та в її межах, очищення площі від великого каміння, пеньків та інших перешкод для техніки, протиерозійне впорядкування межі ділянок, повне зарегулювання поверхневого стоку або відведення його від ділянки, планування поверхні ділянки із засипанням.

Для досягнення високого меліоративного ефекту від створення лісових насаджень форму площі та її розміщення на схилі вибирають з таким розрахунком, щоб у межах конкретного водозбору вона мала найбільшу протяжність стокоскидних ділянок.

Для підвищення стокорегулюючої дії лісомеліоративних насаджень вибирають ті чи інші меліоративно-технічні засоби (стокорозпилувачі, водозатримуючі та водовідвідні вали, тераси-канави, технологічні тераси тощо) та місця їх будівництва. Споруди розміщують як безпосередньо на ділянці, яку освоюють, так і за її межами вище по схилу.

З метою об'єднання дрібноконтурних ділянок для виїмково-насіпного терасування схилів слід застосовувати метод пересипання. Це такі елементи технології підготовки ґрунту, як застосування з метою об'єднання дрібноконтурних ділянок для виїмково-насіпного терасування схилів. Слід застосовувати метод пересипання неглибоких ущелин і ярків з одночасною їх лісомеліорацією.

Для нагромадження продуктів ерозії ґрунту в руслах тимчасових водотоків та подальшого створення лісомеліоративних

насаджень застосовують спеціальні загати – *баражі* з різних матеріалів.

Основні вимоги до підготовки посадочних місць у посушливих умовах гірського Криму полягають у створенні в місцях садіння глибокого шару родючого ґрунту із сприятливим для рослин водним режимом, забезпеченні умов для максимальної механізації земляних та інших робіт, мінімальних трудових і грошових витратах, запобіганні геодинамічним явищам – водній ерозії, зсувам, осипам тощо. Глибокий шар родючого ґрунту в посадочних місцях формують по-різному: на відносно рівних поверхнях (I–II категорії КЛМП) з відносно щільним підґрунтям – глибоким (60–70 см) безполицевим розпушуванням та оранкою безпосередньо на місці садіння рослин; на крутосхилах (III–IV категорії КЛМП) та дрібноконтурних ділянках (V категорія КЛМП) з малопотужним ґрунтом – завдяки механічному переміщенню додаткової маси родючого ґрунту в місця садіння рослин з наданням посадочним місцям такого поздовжнього їх перетину та конфігурації, які забезпечать стійкість розпушеної ґрунтової маси на схилі до змиву водою та утримання в собі додаткової вологи; у руслах тимчасових потоків (VI категорія КЛМП) – нагромадження дрібнозему за допомогою штучних перепон.

Технологію підготовки посадочних місць визначають, враховуючи категорії КЛМП.

На ділянках I та II категорій КЛМП – підготовка ґрунту, садіння та агротехнічний догляд за молодими насадженнями мало відрізняються від технології, яку застосовують у рівнинних умовах. Характерними тут будуть такі елементи технології підготовки ґрунту, як застосування перехресного поглибленого обробітку ґрунту (на 60–70 см) плантажними плугами (ППН-50, ППУ-50 А) та розпушувачами (Д-162 А; Д-515 С; ОРН-2,5), очищення площі від великого каміння з використанням підбирачів (УКС-0,7 А, УКП-0,6); застосування вузьких (1 м) смуг обробітку ґрунту через 3,5 м по горизонталі схилу.

На площах III А та Б категорії КЛМП посадочні місця готують нарізанням виїмково-насіпних терас і обробітком ґрунту на їх полотні. Залежно від конкретних умов, полотно тераси нарізають шириною від 3,5 до 5 м із зворотним нахилом до 5°. У місцях перетину терасами старих промоїн рівень їх полотна підвищують на 40–50 см. Для переїзду з однієї тераси на іншу ширину полотна на їх кінцях збільшують на 1,5–2 м у бік материкового укусу із заокругленням униз по схилу. Радіус заокруглення повинен становити 4–5 м. У місцях, де такі переїзди створювати неможливо, споруджують спеціальні зворотні

площадки, розширивши полотно терас на кінцях на 2–3 м.

На площах III В категорії КЛМП (схили крутизною до 20°, слабдорозчленовані невеликими промоїнами, ґрунт малопотужний, щебенюватий), де терасування є недоцільним (полотно і насипний укос формують із малородючого щебенювато-кам'янистого субстрату), найефективнішою є механізована підготовка лісокультурних площадок із поздовжнім терасоподібним перетином та організацією поверхневого стоку на поповнення влітку запасу вологи у ґрунті посадочних місць за допомогою дренажно-каптажної системи з валиків-каналів. Розчленування поверхні схилу також мережею валиків-каналів на розрахункові водозбори дає змогу повністю зарегулювати поверхневий стік, підвести затриману вологу до посадочних місць. Площу мікрowodозборів розраховують за водомісткістю розпушеного ґрунту посадочних місць, коефіцієнтом поверхневого стоку. При формуванні посадочних місць враховують водно-фізичні властивості розпушеного ґрунту і підґрунтя та потребу рослин у доступній волозі. Для затримання вологи поверхневого стоку поверхні лісокультурних площадок надають зворотного нахилу до 10°. На будівництві каптажно-дренажної мережі використовують розпушувач РН-80 Б та напівплантажний плуг, а на підготовці лісокультурних площадок – корчувач Д-513 А. Завдяки організації поверхневого стоку сумарні запаси доступної для рослин вологи в насиченому корінням шарі ґрунту влітку збільшуються в 3,5 рази, краще (на 25 %) приживаються рослини, а їх поточний приріст за висотою збільшується на 100 %.

Площі схилів III категорії КЛМП крутизною до 25°, розчленовані густою мережею розмоїн до 5 м завглибшки і до 10 м завширшки, можуть бути освоєні при попередньому терасуванні з пересипанням ерозійних утворень.

На площах IV категорії КЛМП, де розчленування схилів промоїнами досягає 3 балів (промоїни близько розміщені одна біля одної, глибина їх – до 9 м, ширина – понад 25 м), вченими запропоновано застосовувати технологічні тераси збільшених розмірів (ширина полотна – до 6 м, зворотний нахил – до 6°, протяжність насипних укосів – до 25–30 м). Внаслідок більш глибокого врзання бульдозера у схил, особливо в місцях великих промоїн, до 70–75 % поверхні його вкривається пухким ґрунтом, завдяки чому вона не потребує спеціальної підготовки для створення посадочних місць. Дерева і чагарники висаджують не на полотні, а на насипних укосах терас, де формують спеціальні мікротераски.

У місцях, де міжтерасна смуга (берма) досягає значної ширини

(більш як 1,5 м), за допомогою екскаватора 30-2621 А, 30-5015 та подібних йому марок готують лісокультурні площадки з терасоподібним поздовжнім перетином розміром 0,6×0,7 м і глибиною 40–50 см. Якщо лісові смуги намічають створювати і на самому полотні терас, то готують ґрунт і садять рослини так само, як і на звичайних виїмково-насіпних терасах. Застосування цього методу дозволяє повністю механізувати підготовку посадочних місць у міжтерасній смузі; підвищити питому площу освоєння схилів з 30–35 до 65–70 % і в майбутньому раніше мати зімкнуте насадження з високими меліоративними властивостями.

На ділянках V категорії КЛМП, що є дрібноконтурними площами (підкатегорії А і Б), здійснюють часткову підготовку ґрунту у вигляді лісокультурних площадок, які формують із поздовжнім терасоподібним профілем. Залежно від доступності ділянок для механізації лісокультурних робіт (наскрізний проїзд, тупиковий заїзд), різного розміру площадки нарізають звичайними бульдозерами (Д-606, Д-535) або корчувачем (Д-513 А). У місцях з недостатнім атмосферним зволоженням ґрунтовий стік спрямовують у насичений корінням шар ґрунту посадочних місць для додаткового забезпечення вологою. На ділянках V А категорії КЛМП при наявності щільного шару дернини підготовку посадочних місць розпочинають з руйнування задернованого шару важкою дисковою бороною БДНТ-2,2 в 1–2 сліди у смугах шириною 2 м, розміщених уздовж схилу через 1 м. Для підведення ґрунтової вологи до посадочних місць та полегшення їх формування в межах смуг уздовж схилу проводять безполицеве розпушування ґрунту та підґрунтя на глибину до 60 см розпушувачем Д-162. Лісокультурні площадки розміром 2×3 м готують бульдозером з прямою лопатою, розміщуючи їх у шаховому порядку по 400 шт/га.

На ділянках V Б категорії КЛМП без наскрізних проїздів або на тих, поверхня яких вкрита відшаруваннями корінних порід, лісокультурні площадки розміром 1,5×2 м з поздовжнім терасоподібним профілем готують корчувачем по 500 шт./га. Площадки розміщують групами в місцях, де є потужний ґрунт.

На ділянках V В категорії КЛМП, що є рівними та похилими кам'янистими площами з близьким (50–60 см) заляганням гірських порід (вапняків, глинистих сланців), посадочні місця готують у вигляді лісокультурних площадок або траншей. У місцях, віддалених від поселень, можна застосовувати також вибуховий спосіб.

На ділянках VI категорії КЛМП (природні осипи, зсуви, підніжжя рухливих укосів, насипні укоси терас тощо) посадочні місця

заздалегідь не готують.

На ділянках I, II, III А та Б категорій КЛМП живці висаджують машинами ЛМГ-2, ЛПА-2, а на ділянках III В, V А, Б, В, VI категорій КЛМП – під лопату або меч Колесова. При значній кам'янистості верхнього шару ґрунту сошник лісосадильної машини доцільно підсилювати.

Висівають на постійне місце культури лише на тих ділянках, де садіння з тієї чи іншої причини є недоцільним. Таким способом створюють лісові культури з використанням сосни італійської, фісташки справжньої, дуба звичайного, скельного і пухнастого, горіха волоського, мигдалю звичайного, абрикоса. Насіння аличі, горобини, а також сосни можна сіяти лише у свіжих і вологих умовах місця їх росту на тіньових схилах.

Агротехнічні догляди за ґрунтом у молодих насадженнях планують на перші 3–4 роки. Оскільки в цих умовах посадочні місця створюють здебільшого з переміщеного ґрунту і підґрунтя при невеликому запасі насіння бур'янів, то головним завданням агротехнічного догляду є механічне руйнування ґрунтової кірки, що сприяє зменшенню витрат вологи на випаровування й поліпшення повітряного режиму ґрунту.

Меліоративно-технічні заходи проводять у тих випадках, коли всі інші (організаційні, лісомеліоративні тощо) у селевому басейні є неефективними. На схилах до таких заходів відносять спорудження терас, нагірних валів-каналів, терас-каналів, водоскидів, а в руслах – селепроводів (обваловані канали), опорних стінок, протиселевих загат та нанососховищ.

На схилах меліоративно-технічні заходи проводять для закріплення пухких і нестійких проти руйнування ґрунтів, запобігання поверхневому стоку й ерозії ґрунту, а в деяких випадках – для переведення стоку в русла водотоків, у руслах тимчасових і постійних водотоків для зменшення поздовжнього нахилу, припинення бічного розмивання та пересування дрібнозему й каміння.

Контрольні запитання

1. Вплив на розвиток ерозії на гірських територіях.
2. Несприятливі фактори гірських територій.
3. Види селевих потоків.
4. Причини виникнення селевих потоків.
5. Заходи проти селевих потоків.
6. Види лісомеліоративних заходів гірського Криму.

Список використаних джерел

1. Земельний кодекс України. – Львів: Українські технології, 2001. – 80 с.
2. Про землеустрій: Закон України //Землевпорядний вісник. – №3. – Київ. – 2003. – 15–26 с.
3. Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України, 2003.
4. Про охорону земель: Закон України № 962–IV від 19 червня 2003.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 року № 681 (681-2004-п) "Про Порядок здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель".
6. Наказ Про затвердження Методичних рекомендацій щодо здійснення ерозійного районування (зонування) земель 28.12.2004 р. № 420.
7. Волков С.Н. Землеустройство. Т. 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. – М.: Колос, 2001. – 481–493с.
8. Гендельман М.А. Землеустроительное проектирование. – М.: Агропромиздат, 1986. – 383–396 с.
9. Казьмир П.Г. Противоэрозионная организация территории. – Львов, 1988. – 125 с.
10. Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство. – К.: Либідь, 2002. – С.427–467.
11. Новаковский Л. Я. Справочник по землеустройству. – К.: Урожай, 1989. – С. 179–221.
12. Мисик Г.А., Куліковський Б.Б. Основи меліорації і ландшафтознавства: Посібник. – Київ: Фірма" ІНКОС", 2005. – С. 345–443.
13. Пастернак П.С. Довідник з агролісомеліорації. – К.: Урожай, 1988. – С.135–142.
14. Примак І.Д., Гудзь В.П. Ерозія та дефляція ґрунтів та заходи боротьби з ними.: Біла Церква, 2001. – 391с.
15. Третяк А.М. Землевпорядне проектування: теоретичні основи і територіальний землеустрій: Навч. посібник. – К.: Вища освіта, 2006. – С. 95–133.
16. Шичула М.К., Ігнатенко О.Ф.Охорона ґрунтів. – 2-ге вид., випр. – К.: Т-во "Знання", КОО, 2004. – 398 с.

ЗМІСТ

Передмова	3
Вступ	4
1. Завдання раціонального використання й охорони земель в умовах ерозії ґрунтів	4
2. Збитки, що заподіює ерозія ґрунтів.....	7
3. Загальнодержавні та регіональні програми використання і охорони земель.....	10
4. Природно-сільськогосподарське (ерозійне) районування земельного фонду	12
5. Методичні рекомендації щодо здійснення ерозійного районування (зонування) земель	14
6. Завдання і значення протиерозійної організації території сільськогосподарських підприємств	22
1. Протиерозійна організація території.....	23
1.1. Особливості підготовчих робіт у землеустрої в умовах ерозії ґрунтів.....	23
1.1.1. Землевпорядні вишукування на території господарства.....	23
1.1.2. Причини виникнення і розвитку осередків ерозії.....	27
1.1.3. Підготовчі роботи	30
1.1.4. Аналіз причин і оцінка факторів ерозії ґрунтів	35
1.2. Основні принципи і способи захисту ґрунтів від ерозії	37
1.2.1. Закономірності розвитку ерозійних процесів і поширення еродованих ґрунтів	37
1.2.2. Суть, форми прояву і види ерозії ґрунтів	39
1.2.3. Формування і характеристика гідрографічної мережі.....	47
1.2.4. Формування і класифікація сучасного рельєфу	56
1.2.5. Класифікація ґрунтів за еродованістю і закономірності поширення еродованих ґрунтів.....	60
1.2.6. Фактори, що визначають виникнення і розвиток ерозійних процесів.....	65
1.3. Обґрунтування і оцінка протиерозійного комплексу.....	74
1.3.1. Ґрунтозахисна здатність сільськогосподарських культур	74
1.3.2. Обґрунтування і оцінка ефективності комплексу протиерозійних заходів	76
1.3.3. Оцінка ерозійної небезпеки території господарства ...	78

1.3.4. Вимоги до проектування сівозмін у господарствах з розвиненою ерозією ґрунтів	87
1.3.5. Комплекс протиерозійних заходів: організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних	90
1.4. Організація угідь і сівозмін в умовах ерозії ґрунтів	96
1.4.1. Принципи протиерозійної організації території	96
1.4.2. Схеми протиерозійних заходів і схеми землевпорядкування	101
1.4.3. Проекти внутрішньогосподарського землевпорядкування	102
1.4.4. Організація угідь і сівозмін.....	116
1.4.5. Розробка заходів щодо поліпшення угідь.....	119
1.4.6. Проектування системи раціональних сівозмін.....	120
1.4.7. Обґрунтування проекту організації угідь і сівозмін	137
1.5. Протиерозійне впорядкування території ріллі, кормових угідь і багаторічних насаджень	139
1.5.1. Впорядкування території сівозмін	139
1.5.2. Проектування полів сівозмін в умовах складного і різноякісного рельєфу	144
1.5.3. Методика контурного проектування границь полів	146
1.5.4. Контурно-меліоративна організація території. Суть контурної організації території.....	149
1.5.5. Протиерозійне впорядкування території багаторічних насаджень	155
1.5.6. Протиерозійне впорядкування території кормових угідь	157
2. Агроландшафтна організація території сільськогосподарських підприємств	160
2.1. Основні положення прикладного аналізу і облік природних (ландшафтних) умов організації території	160
2.1.1. Методологічні питання формування агроландшафтів при землеустрої.....	160
2.1.2. Основні положення аналізу ландшафтів.....	161
2.1.3. Значення і послідовність еколого-ландшафтної організації території	163
2.1.4. Покомпонентний облік ландшафтних особливостей при розробці проектів землеустрою	164
2.2. Основи агроландшафтної організації території	166
2.2.1. Виділення елементарних ландшафтно-екологічних територіальних одиниць (ЕЛЕТО)	166

2.2.2. Порядок виділення еколого-ландшафтних мікрозон....	173
2.2.3. Особливості внутрігосподарської організації території сільськогосподарських підприємств на еколого-ландшафтній основі	177
2.2.4. Формування елементів біоцентрично-мережевої структури природних угідь	179
2.1.4. Організація системи сівозмін на принципах динамічності	180
3. Агролісомеліоративні протиерозійні заходи	184
3.1. Протиерозійні лісові насадження	184
3.1.1. Види та системи насаджень для боротьби з водною ерозією ґрунтів.....	184
3.1.2. Добір деревних і чагарникових порід, типи їх змішування та розміщення.....	187
3.2. Закріплення і заліснення пісків	190
3.2.1. Площа пісків та їх розміщення в Україні	190
3.2.2. Господарське значення пісків та піщаних земель.....	191
3.2.3. Характерні типи пісків	192
3.2.4. Характеристика рельєфу і ґрунтів на пісках	192
3.2.5. Закріплення пісків травами.....	193
3.2.6. Механічне закріплення рухомих пісків	195
3.2.7. Заліснення пісків.....	196
3.3. Захисні лісові насадження в гірських районах	199
3.3.1. Розвиток ерозії на гірських територіях.....	199
3.3.2. Неприятливі фактори гірських територій.....	201
3.3.3. Види селевих потоків. Причини виникнення селевих потоків	201
3.3.4. Заходи, спрямовані проти селевих потоків	204
3.3.5. Лісомеліоративний фонд гірського Криму.....	204
Список використаних джерел	211

В.І. Обласов, Н.Г. Балик

ПРОТИЕРОЗІЙНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ

Навчальний посібник

Українською мовою

Відповідальний за випуск *Б. Куліковський*
Редактор *Н. Цибенко*
Комп'ютерна верстка *М. Зарицька*

Підписано до друку 23.03.2009 р.
Умов. друк. арк. 9,0
Наклад 800 прим. Зам. № 52

Редакційно-видавничий відділ
Наукметодцентру
Міністерства аграрної політики України
Технікумівська, 1, смт Немішаєве
Бородянського Київської
тел. 8-04477-41-2-69

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК № 2435