

Лекція №13

Тема: ЕРОЗІЯ ҐРУНТУ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ВІД НЕЇ

1. Поняття про ерозію ґрунту і шкода від неї. Види ерозії та особливості їх прояву.
2. Фактори розвитку ерозійних процесів.

1. Поняття про ерозію ґрунту і шкода від неї. Види ерозії та особливості їх прояву.

Ерозія ґрунту — механічне руйнування його кінетичною дією води (удари краплин чи потоки) або повітря (вітер). Назва цього процесу походить від латинського слова *erodere* — роз'їдання. Руйнування і перенесення розпилених часточок ґрунту вітром ще називають дефляцією.

У природі ці процеси безперервні. Їх інтенсивність зумовлюється різними природними факторами, зокрема кліматом, рельєфом місцевості, властивостями самого ґрунту, наявністю на його поверхні рослинності з її особливостями. Ця **нормальна, або геологічна, ерозія**, що відбувається в природних умовах (без втручання людини), практично не призводить до такого руйнування ґрунтового покриву, яке випереджало б ґрунтоутворні процеси. Тому вона не належить до основних причин утворення еродованих ґрунтів.

Припустимою середньорічною величиною нормальної природної ерозії вважають втрату на дерново-підзолистих ґрунтах 1 т ґрунту з 1 га, світло-сірих і сірих опідзолених — 2, темно-сірих — 3, чорноземах вилугуваних — 5, чорноземах звичайних — 4, чорноземах південних і темно-каштанових ґрунтах — 3 т/га.

У сільськогосподарських агрофітоценозах виникає так звана **прискорена (антропогенна) ерозія**, яка відбувається під впливом як природних, так і антропогенних факторів, пов'язаних із господарською діяльністю людини. Внаслідок нераціонального використання сільськогосподарських угідь вона відбувається інтенсивніше ґрунтоутворних процесів і призводить до утворення еродованих ґрунтів із пониженою родючістю або навіть до виведення значних площ землеробства без належного дотримання ефективних ґрунтозахисних заходів площі еродованих земель швидко зростають. За даними Інституту Укрземпроект, у період з 1961 по 1981 рік їх площа в Україні збільшилась на 16,2 % і досягла на кінець цього періоду 9,28 млн га. І це в той час, коли наукою і практичним досвідом встановлено, що на еродованих ґрунтах урожай сільськогосподарських культур знижується на 20 – 50 % і більше.

За останні 50 років через високий ступінь розораності (81 % всього по Україні, а зокрема в Степу — 83 %, у Лісостепу — 85 % та 69 % у Поліссі) та зростання більш як удвічі площ просапних культур щорічні втрати ґрунту від ерозійних процесів досягли близько 600 млн т, а сумарні щорічні втрати чистого прибутку від недобору врожаю — понад 15 млрд гривень.

Водна ерозія завдає великої шкоди у районах з пересіченим рельєфом місцевості. За руйнівною дією води на ґрунт розрізняють ерозію від стікання весняних талих вод, краплин дощу, стікання зливових вод та поливної води.

Краплинна ерозія. Під час дощу краплинами розбиваються агрегати ґрунту на його поверхні, в результаті чого утворюються дрібні часточки, що замулюють пори. Як наслідок, зменшується водопроникність ґрунту, посилюється стікання води і змивання нею розпилених ґрунтових фракцій.

Площинною (горизонтальною) ерозією називають більш менш рівномірне змивання ґрунту по всій площині на схилі невеликими струменями талих чи дощових вод. Таке змивання ґрунту може починатися уже на схилах крутизною 1 – 2°. Воно вважається незначним, якщо не перевищує 0,5 т/га, невеликим — 0,5 – 1, середнім — 1 – 5, великим — 5 – 10, дуже великим — понад 10 т/га.

Лінійною (вертикальною, яружною) ерозією називають розмивання ґрунту і навіть підґрунтя концентрованими потоками води. За інтенсивністю її оцінюють так: незначної інтенсивності за середньорічного приросту до 0,5 м, середньої інтенсивності — 0,5 – 1,0, великої інтенсивності — 1 – 2, дуже великої інтенсивності — 2 – 5, надзвичайно великої інтенсивності — понад 5 м.

Талими водами найбільше змивається і розмивається ґрунт за швидкого танення значного снігового покриву, особливо, коли глибоко промерзлий горизонт відтає зверху, а глибше є замерзлий прошарок, який не пропускає воду в нижчі шари.

Яружна ерозія. Під час зливових дощів агрегати на поверхні ґрунту розбиваються краплинами, а швидко накопичена значна маса води не встигає просочуватись углиб і, стікаючи вниз за схилом, зносить поверхневий шар або, концентруючись у більші потоки, призводить спочатку до утворення невеликих струмкових розмивів та вимоїн, що за подальшого розмивання перетворюються на ярки і яри.

Іригаційна ерозія може виникати і діяти як різновид водної за неправильного застосування зрошення. Її спричинюють поливи сільськогосподарських культур великими нормами, особливо по борознах чи напуском на недостатньо спланованих полях, а також при використанні поливних борозен із нахилом понад 0,05°.

Вітрова ерозія зумовлюється рухом повітря (вітром) над поверхнею ґрунту. Вона починає діяти, коли швидкість цього руху перевищує порогову (близько 3 – 6 м/с на висоті 15 см над поверхнею землі), якщо у поверхневому шарі є розпилені часточки з діаметром до 1 мм та на полі відсутня вегетуюча рослинність чи хоча б рослинні рештки на поверхні ґрунту. Розпилені часточки діаметром до 1 мм, що легко здуваються з поверхні чи видуваються з поверхневого шару ґрунту, називають ерозійно небезпечними. Більші часточки діаметром понад 1 мм називають ґрунтозахисними. Наявність їх у поверхневому шарі понад 50 % маси ґрунту робить його стійким проти вітрової ерозії. Пороговою швидкістю вітру за таких умов вважають 11 – 13 м/с. Тому вітрова ерозія найбільшої шкоди завдає на легких ґрунтах із високим вмістом ерозійно небезпечних часточок діаметром до 1 мм. Вона також може прискорено розвиватись на чорноземних і каштанових ґрунтах, розпилених за інтенсивного їх обробітку.

За інтенсивністю, тривалістю і формою дії на ґрунт вітрову ерозію розрізняють як місцеву (повсякденну), зимове видування та пилові бурі.

Місцева вітрова ерозія виявляється малопомітно, виникаючи уже за швидкості вітру 5 м/с, але досить шкідлива, бо діє систематично, особливо на вітроударних (розміщених навпроти панівних напрямків вітрів) схилах із непокритою рослинністю поверхнею. Тут може оголятися насіння, неглибоко зароблене при сівбі, та пошкоджуватись молоді сходи.

Зимове видування та здування часточок ґрунту разом зі снігом деякою мірою є різновидом місцевої ерозії. Спричинюють його сильні зимові вітри над слабо вкритою снігом поверхнею недостатньо зволоженого ґрунту на зораних під зиму чи засіяних озимими культурами полях. Посіви останніх при цьому можуть значно пошкоджуватись.

Пилові бурі — найбільш активна і шкідлива форма вітрової ерозії. Вони виникають у степовій та частково лісостеповій зонах за швидкості вітру понад 12 – 15 м/с. Пилові бурі можуть поширюватись на значну територію, знищуючи посіви на сотнях тисяч гектарів, зносячи значні маси ґрунту, переносячи їх на великі відстані, засипаючи ними лісосмуги та інші насадження, шляхи, населені пункти тощо. Слід зазначити, що пилові бурі формуються і завдають величезної шкоди там, де тривалий час діяла повсякденна дефляція внаслідок нераціонального землекористування за недостатнього застосування протиерозійних заходів у землеробстві. Над правильно організованим вітростійким агроландшафтом вони діють незначно або зовсім не виникають.

Інші види ерозії поширені менше. Вони зумовлюються здебільшого нераціональним використанням природних ресурсів, недосконалими заходами господарювання на землі. Так, за постійного і не зовсім правильно організованого випасання худоби спостерігається руйнування дернини і розпилення ґрунтових часточок під дією копит, що особливо виявляється за перезволоженості або пересушено сті верхнього шару ґрунту. Це так звана **пасовищна ерозія**, яка може зумовлювати посилення водної та вітрової ерозії. Часткове руйнування структурних агрегатів і переміщення ґрунту згори вниз при обробі та інших роботах упоперек схилу називають **агротехнічною ерозією**.

Технічна ерозія — руйнування ґрунту на певних територіях, пов'язане з промисловим (несільськогосподарським) використанням земель. Таку ерозію розподіляють на гірничопромисловою, техногенну, лісотехнічну.

Гірничопромисловою ерозією ґрунтовий покрив руйнується під час гірничих розробок корисних копалин, особливо відкритим способом.

Техногенна ерозія — руйнування ґрунту, пов'язане з різними будівельними роботами, а **лісотехнічна** виникає під час лісорозробок.

2. Фактори розвитку ерозійних процесів.

Фактори, від яких залежить виникнення та інтенсивність розвитку ерозійних процесів, поділяють на природні та соціально-економічні, що зумовлюються господарською діяльністю людей, зокрема в землеробстві. Як уже зазначалося, під впливом природних факторів розвивається нормальна ерозія і створюються умови для розвитку прискореної ерозії, інтенсивність розвитку якої найбільше залежить від антропогенного фактора. З природних факторів основне значення мають клімат, рельєф, ґрунт, рослинність.

Клімат. Від клімату залежать температурні умови місцевості, кількість та інтенсивність опадів, зволоженість і стан поверхневого шару ґрунту, конвекційні атмосферні процеси (вітер). Взаємодія цих складових клімату різнобічна і дуже складна. Так, від сезонних змін температури залежить глибина промерзання і швидкість розмерзання ґрунту, інтенсивність танення снігу навесні. Чим глибше промерзає ґрунт узимку і швидше розтає сніг навесні, тим більша небезпека руйнування ґрунту талими водами на схилах. При цьому руйнівна дія їх стоку перебуває у прямій залежності від його величини. Остання зумовлюється розмірами снігонакопичення узимку, яке в межах України зростає у напрямку з південного сходу на північний захід. Однак у тому самому напрямку знижується інтенсивність весняного танення снігу. Крім того, товстий сніговий покрив запобігає глибокому промерзанню ґрунту і навесні в нього краще вбираються талі води.

Отже, за таких складних залежностей між температурними умовами та випаданням і накопиченням снігу водна ерозія, зумовлена талими водами, може виявлятися практично в усіх регіонах України. Причому це явище може спостерігатися не тільки навесні, а й узимку під час сильних відлиг, коли сніг може повністю розтавати, насичувати водою і зносити на схилах верхній шар ґрунту. Проте найбільше руйнування ґрунту талими водами має місце у північних районах Лісостепу і в Поліссі.

На решті території Лісостепу і в Степу переважає водна ерозія від зливових стоків. Тут протягом теплого періоду року буває в середньому від одного до чотирьох зливових дощів, які зумовлюють найінтенсивніші ерозійні процеси на пересічених і підвищених територіях Донецького кряжу, Придніпровської та Подільської височин і у гірських районах Криму та Карпат.

У посушливих районах Степу з порівняно бідним рослинним покривом найінтенсивніше виявляються процеси вітрової ерозії. Вони посилюються у міру висушування ґрунту і послаблюються з підвищенням його зволоженості, а відповідно й зв'язності ґрунтових часточок.

Рельєф насамперед значно впливає на інтенсивність дії водної ерозії, яка здебільшого залежить від крутизни, довжини, форми поверхні та експозиції схилів, від типу і площі водозбору, глибини базисів ерозії та розчленованості місцевості.

Доведено, що чим більша глибина місцевого базису ерозії (різниця між висотою водорозділу і тальвегом чи рівнем річки або іншої водойми), тим більшою буде руйнівна сила потоків, що стікають схилами водозбору. Від глибини базису ерозії прямо залежить довжина і крутизна схилів, які безпосередньо впливають на величину та швидкість поверхневого стоку і, відповідно, на змивання та розмивання ґрунту. Щодо форми схилів, то відомо, що на опуклих схилах ґрунт інтенсивніше змивається водою і здувається вітром, а на увігнутих ці процеси послаблюються. На останніх змив інтенсивніше відбувається вгорі, а на перших, навпаки, — внизу.

Ґрунти. Протиерозійна стійкість ґрунту зумовлюється насамперед його фізичними властивостями: гранулометричним складом, структурним станом (наявністю і водостійкістю структурних агрегатів), щільністю. Від них залежать водопровідність та вологоємність, стійкість проти дефляції. У свою чергу, на фізичні властивості ґрунту впливає його гумусованість, насиченість вбирного комплексу різними катіонами, зокрема основами. Кислі (насичені H^+) і засолені (насичені Na^+) до того ж слабогумусовані ґрунти здатні сильно запливати, замулюватися, ущільнюватися, утворювати на поверхні кірку. При цьому різко знижується їх водопроникність і стійкість проти ерозії, зокрема водної. Загалом протиерозійна стійкість основних типів ґрунтів України знижується в такому порядку: чорноземи, сірі опідзолені, дерново-підзолисті, каштанові ґрунти, солонці.

Ступінь дії вітрової ерозії на ґрунт значною мірою залежить від його гранулометричного складу. Більше видуваються легкі ґрунти, особливо з високим вмістом часточок діаметром до 1 мм. Важкі ґрунти (суглинкові, легкоглинисті) стійкіші проти вітрової ерозії, особливо за доброї їх оструктуреності та достатньої зволоженості. А за сильної розпиленості (внаслідок інтенсивного обробітку) та безструктурності вони легко піддаються руйнівній дії навіть порівняно слабких вітрів. Особливо це стосується пересушених ґрунтів та безрослинного покриву.

Рослинність. Це чи не найважливіший фактор, що сприяє зменшенню ерозійного руйнування ґрунту або навіть зовсім запобігає розвитку прискореної ерозії. Загрозливе посилення останньої й пов'язане саме з високим ступенем розораності земельних

угідь, що зумовлює знищення природних рослинних ландшафтів, залишення поверхні ґрунту некривитою рослинністю на різні періоди у річному циклі. Чим ці періоди довші, тим більша небезпека й дія ерозійних процесів.

За наявності на поверхні ґрунту рослин зменшується ударна сила краплин дощу на поверхневі структурні агрегати, тому вони менше руйнуються. Рослинність, особливо густа, зменшує та сповільнює стікання води на схилах, сприяє більшому вбиранню її ґрунтом, певною мірою запобігає формуванню великих потоків, розсікаючи стік на дрібненькі струмені. Зв'язуючи ґрунт своєю кореневою системою, вона сприяє його стійкості проти вимивання й розмивання. Густа рослинність затримує часточки ґрунту, знесені водою з вищих елементів рельєфу.

Особливу роль у зменшенні шкідливої дії вітрової ерозії відіграють рослинність та рослинні рештки на поверхні ґрунту. Вони, затримуючи рух повітря у надземному шарі, знижують швидкість вітру і цим послаблюють видування ґрунту, а також сприяють затриманню та розподілу снігу на його поверхні, що зменшує промерзання ґрунтової товщі. Навесні між рослинами сповільнюється танення снігу.

Із сільськогосподарських культур найкраще захищають ґрунт від ерозії багаторічні трави. Вони вкривають його поверхню майже повністю впродовж усього року, до того ж найбільше збагачують органічною речовиною і кальцієм, що сприяє оструктуренню ґрунту, поліпшенню водно-фізичних властивостей і, відповідно, підвищенню протиерозійної стійкості. Посіви озимих також добре захищають ґрунт восени, навесні та у першій половині літа за оптимальних строків сівби і нормального формування травостою. Проте, якщо з осені озимі слабо розвинені, то їх протиерозійна роль незначна. Ярі колосові як культури суцільної сівби також мають відчутне захисне значення, однак лише протягом 2 – 3 місяців у весняно-літній період. Просапні культури, особливо цукрові буряки, не забезпечують достатнього захисту ґрунту від ерозії.

Господарська діяльність (антропогенний фактор). Інтенсифікація землеробства, яка базується лише на збільшенні антропогенного навантаження на ґрунт (посилений обробіток з використанням важкої техніки, недостатньо обґрунтоване інтенсивне використання засобів меліорації та хімізації) без адекватного застосування ґрунтозахисних заходів призводить до прискореної ерозії ґрунту. Останніми десятиріччями ерозія набула загрозливих розмірів у землеробстві України саме через високий ступінь розораності земель, посилену їх експлуатацію без відповідного протиерозійного захисту, спрямованого на відновлення і підтримання природної або потенційної родючості ґрунтів. У зв'язку з екологічно необґрунтованим використанням земельних угідь, переведенням їх у суцільні орні землі з великою силою виявляються такі ерозійні процеси, яких на цих площах у природному стані раніше не спостерігалось. Так, після осушення великих площ торфовищ у північних районах України на них почала діяти вітрова ерозія. За використання цих площ під посіви сільськогосподарських культур без правильного регулювання водно-повітряного режиму ґрунту його вологість у посушливі періоди знижується до критичного рівня (до вологості в'янення рослин).

При цьому торф втрачає волокнисту будову та перетворюється на торфовий пил, який легко здувається і видувається вітром, а разом з ним і насіння та молоді сходи рослин.

Досить легко видуваються вітром та вимиваються водою розорані карбонатні чорноземи, каштанові та інші ґрунти. За інтенсивного обробітку верхній шар їх розпилюється до дрібнозернистої фракції (до 0,5 – 1 мм), яка дуже ерозійно активна.

Такому розпиленню, крім механічної дії робочих органів ґрунтообробних знарядь та коліс важких механізмів, сприяє також значне зниження гумусованості ґрунту, що призводить до розпаду його структурних агрегатів і зниження протиерозійної стійкості. Ці явища посилюються за інтенсивного застосування мінеральних добрив та інших засобів хімізації землеробства без достатнього збагачення ґрунту органічною речовиною.

3. ПРОТИЕРОЗІЙНІ ЗАХОДИ І ЗАСОБИ

Для ефективного захисту ґрунту від ерозії в інтенсивному землеробстві необхідно запроваджувати й виконувати цілу систему організаційно-господарських, меліоративних та агротехнічних заходів.

Комплекс організаційно-господарських заходів включає протиерозійну організацію території, спеціалізацію господарства з відповідною структурою посівних площ, що встановлюється залежно від ступеня еродованості ґрунтів для забезпечення їх захисту від подальшого руйнування і для сприяння відновленню родючості.

Протиерозійна організація території насамперед повинна включати розміщення сільськогосподарських угідь залежно від рельєфу. Ерозійно небезпечні площі не можна відводити повністю під орні землі, а зберігати чи створювати на них якомога більше ділянок, смуг із природною трав'янистою, деревною чи чагарниковою рослинністю. Так, різного виду польові сівозміни можна розміщувати на рівнинних площах і пологих схилах з крутизною до 3°. При цьому потрібно висаджувати впоперек схилу (а в Степу на рівнинних площах — упоперек пануючих вітрів) через 500 – 600 м полезахисні лісосмуги.

На схилах від 3° до 5° залежно від їх складності і можливостей виконання на них інших протиерозійних заходів (агротехнічних, меліоративних тощо) можна розміщувати ґрунтозахисні польові сівозміни, в яких частка просапних культур невисока і під всі культури застосовується тільки протиерозійний обробіток ґрунту. Проте краще на таких землях запроваджувати ґрунтозахисні кормові сівозміни з високою часткою багаторічних трав. Полезахисні й водорегулювальні лісосмуги тут висаджують через кожні 300 – 350 м. А на схилах 5-7° потрібно розміщувати лише ґрунтозахисні сівозміни з поперечними водорегулювальними лісосмугами через 300 м. Схили понад 7° не можна розорювати, а використовувати як сіножаті і пасовища або інші природні угіддя (ліси) чи розміщувати на них багаторічні насадження (сади, ягідники тощо) при виконанні додаткових протиерозійних заходів (терасування, залуження міжрядь, відкосів). На схилових сіножатях та пасовищах потрібно організувати такий випас худоби, щоб не допускати пасовищної ерозії ґрунту, періодично проводити поверхневе або докорінне їх поліпшення залежно від стану травостою.

Структуру посівних площ у польових та інших типах ґрунтозахисних сівозмінах слід розраховувати так, щоб забезпечувати як виробництво потрібної продукції, так і максимальний захист ґрунту від ерозії. Насичуючи сівозміни необхідними культурами, потрібно враховувати їх ґрунтозахисну здатність.

Така ґрунтозахисна здатність сільськогосподарських культур визначена щодо природних рослинних ландшафтів, протиерозійний захист яких вважають 100-відсотковим за умови повної скритості території рослинністю, а також щодо чистих парів, за яких захист ґрунту від ерозії вважають нульовим.

Насичення сівозмін тими чи іншими групами культур і розміщення їх на полях здійснюють залежно від розподілу орних земель за елементами рельєфу, крутизни

схилів, ступеня змитості ґрунту і небезпеки подальшого руйнування його ерозійними процесами. Для цього можна використовувати принципову схему зміни співвідношення між культурами в сівозмінах залежно від крутизни схилів.

Важливо також враховувати те, що ґрунтозахисна здатність культур у різні фази їх росту протягом вегетації неоднакова.

Найефективніший захист ґрунту рослинами виявлятиметься тоді, коли найбільший розвиток їх надземної частини і кореневої системи припадає на період інтенсивного прояву ерозійних процесів (періоди випадання зливових дощів, сильних вітрів). Щоб якнайдовше поверхня ґрунту була під прикриттям добре розвиненої культурної рослинності, потрібно якнайповніше застосовувати проміжні посіви. Особливо це стосується ґрунтозахисних сівозмін. Поряд із зазначеними особливостями організації території ерозійно небезпечних земель, освоєння сівозмін та розміщення культур на їх полях до організаційно-господарських можна віднести так звані *фітомеліоративні заходи*, а саме:

- врахування зональних особливостей при доборі культур у ґрунтозахисні сівозміни;
- встановлення оптимального співвідношення різних груп культур у сівозмінах з урахуванням ступеня еродованості ґрунту;
- контурну, перехресну чи діагонально-перехресну сівбу культур на схилах; смугове розміщення культур у ґрунтозахисних сівозмінах;
- використання куліс на парових полях і буферних смуг на посівах просапних культур;
- використання післяжнивних, післяукісних та різних варіантів сумісних посівів і сидератів;
- застосування суцільного або смугового мульчування;
- контурне закладання багаторічних насаджень, залуження їх міжрядь, мульчування приштамбових смуг;
- освоєння ґрунтозахисних пасовищезмін на схилових землях;
- черезсмугове освоєння малопродуктивних схилів під посіви кормових культур; залуження підвідних і відвідних водотоків;
- проведення в оптимальні строки всіх польових робіт з урахуванням експозиції схилів і стану ґрунту.

До меліоративних заходів захисту ґрунту від ерозії можна віднести гідротехнічні роботи та ґрунтозахисні лісонасадження.

Гідротехнічні роботи виконують для затримання, розсіювання та відведення паводкових і зливових вод з метою зменшення концентрації і зниження швидкості їх поверхневого стоку на схилах. Для цього створюють різні *гідроспоруди* у вигляді розсіювачів стоку, лиманів у балках для затримання і наступного використання вод схилового стоку, терас різних типів, водовідвідних каналів для перехоплювання і відведення схилового стоку зливових і талих вод, силових водоймищ із системою водопідвідних валів і каналів для затримання і використання вод схилового стоку, водозатримувальних і водовідвідних валів та каналів перед вершинами ярів, яружних гідроспоруд у вершинах та по дну ярів, гребель у ярах та балках. Виположені та засипані й вирівняні яри та балки використовують під посіви, а на землях із великою крутизною схилів проводять залуження або засаджують їх лісами чи багаторічними плодовими насадженнями.

Як правило, усі перелічені гідротехнічні роботи безпосередньо спрямовані на боротьбу з водною ерозією. Однак, частково впливаючи на регулювання водного режиму ґрунту на схилових територіях, вони певною мірою відіграють позитивну роль і в захисті ґрунту від вітрової ерозії.

Ще більш різнобічне протиерозійне значення мають агролісомеліоративні заходи, засобом яких є *грунтозахисні лісонасадження*. За умов розчленованого рельєфу полезахисні лісосмуги розміщують на пологих схилах (до 2°), де вони знижують швидкість і силу вітру, регулюють (зрівноважують) сніговий покрив і сніготанення, сприяють зменшенню промерзання ґрунту, поліпшують його водно-фізичні та фізико-хімічні властивості, безпосередньо впливають на поверхневий стік і зменшують його ерозійний вплив на розміщені нижче схили.

Далі на крутіших схилах водозборів розміщують інші протиерозійні лісонасадження, а саме:

- водорегулювальні снігорозподільні дворядні лісосмуги вздовж водозатримувальних чи водовідвідних валів на крутіших схилах;
- прибалочні лісосмуги уздовж бровок або суцільно заліснені схили балок; лісосмуги уздовж берегів, ярів;
- насадження на землях яружного розмиву (на відкосах і на дні ярів тощо); кольматажні насадження на водовідвідних тальвегах і днищах балок;
- чагарникові дво-трирядні куліси на схилових пасовищах, у садах і виноградниках;
- лісові насадження навколо водоймищ;
- смугові, масивами, куртинні та алейні насадження вздовж берегів і на заплавах річок;
- захисні насадження вздовж берегів водосховищ;
- смугові, куртинні та насадження масивами на гірських схилах.

Особливу захисну роль відіграють снігорозподільні лісосмуги на водорозділах і водороздільних плато.

Протиерозійне значення мають і такі *звичайні меліоративні заходи*, як зрошення, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів. Зволожений ґрунт завжди стійкий проти вітрової ерозії, тому своєчасним зрошенням можна запобігти його руйнуванню навіть сильним вітром. Збагачення ґрунтового вбирного комплексу на кальцій при вапнуванні й гіпсуванні сприяє кращому оструктуренню ґрунту, поліпшенню його фізичних і водно-фізичних властивостей (збільшенню водопроникності і вологоємності, зниженню здатності до набухання, запливання тощо), а відповідно підвищенню стійкості як проти водної, так і вітрової ерозії.

Розглянуті організаційно-господарські та меліоративні заходи мають загальне ґрунтозахисне значення, їх застосовують здебільшого як профілактичні для запобігання розвитку і посиленню ерозійних процесів усіх видів на схилових землях різної крутизни.

Агротехнічні протиерозійні заходи конкретніше пов'язані з технологіями вирощування сільськогосподарських культур на орних землях. До них можна віднести агрохімічні і агрофізичні заходи підвищення протиерозійної стійкості ґрунту, затримання снігу та регулювання сніготанення, протиерозійний обробіток ґрунту.

Агрохімічні заходи включають застосування добрив, особливо органічних, оскільки систематичне їх внесення у достатніх кількостях сприяє збагаченню ґрунту на органічну речовину і відповідно — підвищенню його гумусованості, поліпшенню фізичних властивостей, а в кінцевому результаті — підвищенню протиерозійної стійкості. При цьому органічні добрива діють безпосередньо, а мінеральні — посередньо через більше наростання біомаси надземних та підземних органів рослин і відповідне збагачення ґрунту рослинними рештками.

Різномічне ґрунтозахисне значення має застосування органічних добрив способом **мульчування** ними **поверхні ґрунту**. Для цього можна використовувати перепрілий гній чи перегній, соломку, лісову підстилку, торф і післязбиральні рештки. Мульча, поряд з удобрювальним значенням, відіграє позитивну роль у захисті ґрунту від руйнування ударами дощових крапель, поверхневого запливання й утворення кірки, надмірного висихання влітку і промерзання взимку, сприяє снігозатриманню і зменшенню поверхневого стоку та змиву. Так, у дослідях Інституту цукрових буряків УААН мульчування зябу гноєм на схилі крутизною 6° зумовило зменшення змиву сірого опідзоленого ґрунту на 70 % і підвищенню врожайності цукрових буряків на 51 %.

Зі спеціальних заходів **затримання снігу та регулювання сніготанення** найпоширеніші: застосування щитів на полях для затримання снігу, валкування снігу за допомогою сніговалкоутворювачів, використання кулісних посівів високостеблових культур (кулісні пари), смугове ущільнення та затемнення снігу.

Снігозатримання сприяє збільшенню товщини снігового покриву і зменшенню глибини промерзання ґрунту, внаслідок чого збільшується його водопроникність і зменшується поверхневий стік в 2 – 2,5 рази.

Сніготанення регулюють смуговим ущільненням снігового покриву або його затемненням смугами розсіяного торфу, перегною, ґрунту чи золи тощо.

До **агрофізичних протиерозійних заходів** відносять обробку поверхні або поверхневого шару ґрунту комплексними синтетичними матеріалами — полімерними структурантами, які сприяють оструктуренню розпилених безструктурних ґрунтів. Цим самим вони, позитивно впливаючи на фізичні та фізико-хімічні властивості, зумовлюють підвищення водопроникності ґрунту. Міцно склеєні великі структурні агрегати при цьому стають стійкішими до розмивання та переміщення водою і вітром. У практиці землеробства серед багатьох синтетичних структурантів найчастіше знаходять застосування полімерні хімічні препарати — кріліуми, які випускає вітчизняна промисловість, зокрема: К-4, К-6, ГПАН, ПАА та ін. Їх післядія триває 3 – 6 років. При внесенні цих речовин в орний шар ґрунту забезпечується збільшення кількості водостійких структурних агрегатів на 18 – 30 % і навіть на 60 % та більше.

Системи **протиерозійного обробітку ґрунту** включають різні заходи, спрямовані на затримання і зменшення швидкості поверхневого стоку талих та дощових вод, підвищення водопроникності ґрунту, послаблення і сповільнення руху повітряних мас (вітру) над поверхнею ґрунту та забезпечення кращої стійкості його проти розмивання і видування.

Запитання для контролю знань

- 1.** Види ерозії та фактори, що її спричиняють.
- 2.** Заходи запобігання прояву водної ерозії.
- 3.** Заходи запобігання прояву вітрової ерозії.