

Олексів Віталій Андрійович
Особливості ерозійних процесів в умовах с. Горінчево Закарпатської області
та розробка заходів спрямованих на їх попередження»
Features of erosion processes in the village of Horinchevo, Zakarpattia region, and
development of measures aimed at their prevention.

2024

Львівський національний університет природокористування

Олексів В.А.

Кваліфікаційна робота.

Львів, 2024, 62 с.

ерозія, фітомеліорація, рослинний покрив, ґрунт
erosion, phytomelioration, vegetation cover, soil

Представлено результати досліджень інтенсивності ерозійних процесів в околицях с Горінчево (Закарпатської обл.) від комплексу факторів: умов рельєфу, структури рослинного покриву, типу землекористування.

Встановлено, що існуючий рослинний покрив характеризується недостатньо високою фітомеліоративною ефективністю протиерозійного впливу. Запропоновано систему фітомеліоративних заходів направлених на зменшення інтенсивності ґрунторуйнівних процесів.

101 «Екологія»

ВСТУП

Актуальність роботи. Фітомеліоративні насадження є важливим фізико-географічним фактором, який постійно позитивно впливає на природні процеси. Ці насадження є невід'ємним елементом системи заходів, спрямованих, зокрема, на підвищення інтенсивності землеробства-збільшення врожайності при одночасному зниженні собівартості продукції рослинництва. Так. полезахисні лісові смуги, знижуючи швидкість вітру, затримуючи і рівномірно розподіляючи сніг на полях, сприяють підвищенню вологості ґрунту і поліпшенню мікрокліматичних умов. Під їх впливом покращується

біохімічні, фізичні, агрохімічні властивості ґрунтів на міжслогових ділянках. Водорегулюючі - зменшують поверхневий стік і виконують важливі функції охорони ґрунтів від руйнівних процесів.

Актуальність теми наших досліджень полягає у необхідності оптимізації методами фітомеліорації околиць села Горінчево Закарпатської області, розташованих в умовах складного рельєфу.

Метою роботи є вивчення інтенсивності ерозійних процесів та їх залежності від структури рослинного покриву. При цьому передбачалось виконання наступних завдань:

- аналіз умов рельєфу та їх впливу на інтенсивність ерозійних процесів;
- вивчення особливостей землекористування і ступеня антропогенних змін природних ландшафтів;
- залежність інтенсивності ґрунто руйнівних процесів від структури рослинного покриву;
- оцінка фітомеліоративної ефективності протиерозійного впливу різних типів насаджень;
- моделювання системи фітомеліоративних насаджень.

Обґрунтованість висновків і достовірність результатів досліджень досягнена достатнім обсягом експериментального матеріалу, застосуванням сучасних методик збору, аналізу та обробки результатів. Для підбору об'єктів дослідження використовувалися матеріали землекористування, що дозволило охопити велику різноманітність поверхні околиць с.Горінчево за формою та інтенсивністю її використання.

1. ВПЛИВ РОСЛИННОСТІ НА СПОВІЛЬНЕННЯ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

Механічне порушення ґрунтового покриву землі і перенесення ґрунтових частинок вітром і водою називається ерозією ґрунту. В залежності від того, які природні явища викликають порушення ґрунту, виділяють ерозію вітрову і водну. Руйнування ґрунту і перенесення його частинок шаром повітря називається вітровою ерозією, або дефляцією.

Якщо змив ґрунтових частинок відбувається рівномірно на всій поверхні схилу або рівної ділянки, то маємо випадок площинної водної ерозії.

Площинна водяна ерозія поділяється на рівномірну та струменеву. Рівномірна полягає у змиві ґрунтових частинок без видимого порушення поверхні, а струменева - в утворенні рівномірно розміщених на поверхні і орієнтованих вздовж схилу заглиблень глибиною до 2-3 см.

Інтенсивність змиву ґрунту залежить від комплексу факторів, серед яких характер рослинного покриву у більшості випадків є визначальним.

Як показує аналіз літературних джерел, руйнування процесів у десятки і сотні разів. На ділянках із зруйнованим рослинним покривом при наявності поверхневого стоку площинна ерозія відбувається практично при будь-якій крутизні схилу, хоча найбільш виражений її прояв спостерігається на схилах крутизною більше 3°.

Рослинний покрив не однаковою мірою запобігає ерозії ґрунтів. В одних випадках цей вплив може бути дуже сильним (природні лісові насадження, багаторічні трави), в інших недостатньо вираженим.

Ефективність протиерозійного впливу фітоценозу залежить в першу чергу від його структури, яка сприяє або обмежує рух радіальних і латеральних потоків (Кучерявий, 1991). Радіальні конструкції є функцією вертикальної ярусності ценозу і характеризується більшою або меншою барерністю вертикальних біогоризонтів, а отже і різною радіальною проникністю (у випадку щільних або розріджених деревостанів, щільних або ажурних крон, одно- або трьохярусних насаджень). Кінетична енергія руху радіальних потоків дощових крапель гаситься листовою поверхнею деревно - чагарникового намету, трав'яного покриву, а також шаром лісової підстилки, внаслідок чого попереджається руйнування структурних агрегатів ґрунту. Із зменшення зімкнутості деревно - чагарникового намету небезпека ерозії різко збільшується навіть на пологих схилах. Латеральні конструкції є функцією горизонтальної структури фітоценозу. Латеральні потоки поверхневого стоку гальмуються трав'яним покривом і чагарниковим ярусом, шорсткою поверхнею лісової підстилки. Остання, володіючи високою водопроникністю, забезпечує швидке поглинання зливових опадів. Велику протиерозійну роль

виконують і кореневі системи рослин, які забезпечують високу опірність ґрунту змиву і розмиву, збільшують його інфільтраційну здатність. Механізм впливу насаджень на попередження розвитку ерозійних процесів свідчить про те, що цей вплив буде тим більшим, чим більше дерев і чагарників розташовано на одиниці площі, чим потужніша лісова підстилка і старший вік насадження.

В умовах рекреаційних територій інтенсивного вищипування ґрунту призводить до різкого погіршення його інфільтраційних властивостей. У піднаметовому просторі зімкнутих насаджень тіньової структури трав'яний покрив часто характеризується слабким розвитком. тому у попередженні розвитку ерозійних процесів важливе значення має збереження лісової підстилки.

У попередженні ерозійних процесів важливу роль відіграють багаторічні трави.

На основі аналізу літературних джерел можна зробити наступний висновок: підвищення протиерозійної стійкості під впливом деревної і трав'яної рослинності представляє серйозний резерв при вирішенні проблеми запобігання порушення ґрунту водною і вітровою ерозією.

Ефективність цього впливу значно збільшується на фоні високої агротехніки сільськогосподарського виробництва, що забезпечує відновлення і покращення його структури, підвищення вмісту органічних речовин, зберігання протиерозійних властивостей верхнього горизонту ґрунту (Мельник. 1991).

2. ПРИРОДНО – ІСТОРИЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Село Горінчево розташоване на півдні Закарпатської області, недалеко від міста Хуст - районного центру, в долині річки Ріки. Через село проходить траса державного значення. З трьох боків село обступають невисокі гори.

2.1. Геоморфологічні і гідрологічні особливості.

Територія району досліджень має неоднорідний рельєф, в склад якого входять: рівнини, передгір'я і гори. Рівнинна частина села Горінчево

представлена двома терасами річки Ріка. Перша тераса (заплавна) тягнеться неширокою смугою (50-200м) вздовж лісового берега річки Ріка і вся покрита піском і галькою. Друга тераса має біля 1 км ширини і тягнеться вздовж лівого берега до передгір'я, перехід до якого починається крутим уступом. Рельєф даної тераси рівний з загальним нахилом на південь від річки Ріка до передгір'я, утворюючи так звані передгірські пониження, в яких застоюється вода і проходить оглеєння ґрунтів. Мікрорельєф тут виражений у вигляді незначних понижень витягнутої форми, глибина яких не перевищує 0.5 м.

Передгір'я розташоване в південній частині, починається крутим уступом, висота якого 200-300м. Воно являє собою похиле на захід плато, розчленоване великою кількістю гірських струмків, що впадають в річку Ріка. Рельєф передгір'я горбисто - похилий. Вершини горбів і підвищень пологі, а схили спадають в різних напрямках. В західній частині передгір'я (урочище "Посіч" і "Ділок") розчленоване системою діючих ярів на ряд слабо похилих підвищень. В зв'язку з наявністю схилів тут розвинуті процеси ерозії.

Далі на північ тягнеться смуга гір. Вона охоплює висоти від 300 до 800 м (а місцями і вище) над рівнем моря. Гірські висоти мають округлі згладжені вершини з досить крутими схилами, часто оголеними до материнських порід. В зв'язку з наявністю крутих схилів тут сильно розвинутий змив ґрунту, особливо в урочищу "Вуллувка" і на півночі в урочищі "Толиця". Змив ґрунту посилюється від витоштування ґрунту при випасанні овець. А тому в гірській смузі земель села Горінчево переважно неглибокі ґрунти. Більш глибокий профіль мають ґрунти лише в місцях, де змив ослаблений (вершини і пологі схили). Використовуються гори частково під сади, ліси і чагарники, лише невеликі ділянки розорюються під сільськогосподарські культури. Обробіток ґрунту затрудняється в зв'язку з крутим підйомом і відсутністю доріг.

За умовами зволоження територію села також можна розділити на 3 частини. Рівною частиною села протікає річка Ріка. Весною, а іноді влітку, в дощовий період, ріка сильно розливається, затоплюючи заплавну терасу. На

другій терасі підґрунтові води залягають глибоко, за винятком передгірського пониження, де застоюється вода Рівень залягання підґрунтових вод тут від 75-100 см. Грунтові води слабо мінералізовані.

Передгір'я пересікається рядом неглибоких струмків (Крайній, Кобилець), які, виходячи на рівнину, зливаються в один і впадають в р. Ріка. Всі вони беруть свій початок в горах, при виході в передгір'я приймають води, які стікають з схилів.

В гірській смузі ґрунтові води залягають глибоко і на процес ґрунтоутворення не впливають, за винятком східної частини (урочище "Тонкий"), де ґрунти перезволожені. Розчленованість місцевості і велика кількість опадів сприяє змиву і розмиву ґрунтів.

2.2.Кліматичні умови

Кліматичні умови району досліджень, як і всього Закарпатського передгір'я, можна характеризувати даними Хустської та Ужгородської метеорологічної станції (табл. 1).

Таблиця 1.-Температурний режим району досліджень

Середньомісячна і середньорічна температури повітря													
пункти	місяці												за 1 рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Хуст	-4,8	-3,3	3,5	10,0	15,5	18,1	20,3	19,2	15,1	10,0	3,3	-2,0	8,7
Ужгород	-2,1	-1,4	3,0	10,0	15,4	17,9	19,9	19,0	15,1	10,1	4,3	-1,2	9,3

Вегетаційний період триває від 170 до 190 днів. Сума ефективних температур коливається від 3000° до 3400°. Перші заморозки настають в кінці вересня, а останні - весною, в кінці травня.

Коливання температур від -33.4° до 36.6° . Весна тут затяжна і волога. Літо порівняно жарке, а осінь тепла, затяжна: зима коротка, досить холодна і продовжується до 3-х, а в горах до 4-х місяців. Товщина снігового покриву досягає до 70 см в передгір'ї і 100-120 см - в горах.

За кількістю опадів райони Закарпатського передгір'я відносяться до зони надмірного зволоження. Річна кількість опадів коливається від 950 до 1000 і більше мм (табл.2). Найбільша кількість їх випадає влітку у вигляді злив, які викликають значний змив ґрунтів на схилах. Вітри здебільшого південно-західні літом і північно-східні зимою. Швидкість вітру не перевищує 5-9 метрів за секунду.

Таблиця 2.-Динаміка опадів

Середньомісячна і середньорічна кількість опадів													
пункти	місяці												за 1 рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Хуст	75,0	73,0	78,0	63,0	79,0	129,0	101,0	78,0	66,0	107,0	92,0	88,0	1029,0
Ужгород	64,0	62,0	67,0	68,0	86,0	140,0	110,0	84,0	72,0	91,0	78,0	75,0	997,0

2.3. Ґрунтові умови

Ґрунотвірними породами на рівнинній частині території села є алювіально-делювіальні важко- та середньосутлиністі відклади, які на глибині 70-100 см підстилаються піском, а глибше галечником. В передгір'ї ґрунотвірні породи представлені делювіальними відкладами магматичних порід і елювієм-делювієм Карпатського флішу. В гірській частині ґрунотвірними породами є елювій-делювій магматичних порід, елювій-делювій твердих карбонатних порід і елювій-делювій Карпатського флішу. На крутих схилах ці відклади майже відсутні, а в окремих місцях (урочище «Вуллувка» і «Посіч») на поверхню виходять корінні тверді породи.

Враховуючи генетичні особливості, умови залягання і ґрунтотвірні породи, відношення до обробітку, всі ґрунтові відміни виділені на території господарства і об'єднані в дев'ять агро виробничих груп:

- 1-група. Дерново - буроземні опідзолені ґрунти та їх глеюваті окультурені відміни.
- 2-група. Дерново - буроземні опідзолені неглибокі дернові супіщані неокультурені ґрунти.
- 3-група. Дерново - буроземні та дернові неглибокі жорсткуваті неокультурені ґрунти.
- 4-група. Дерново - буроземні опідзолені глейові і неокультурені ґрунти.
- 5-група. Бурі лісові ґрунти та їх глеюваті відміни.
- 6-група. Бурі лісові жорсткуваті суглинисті ґрунти.
- 7-група. Буроземно - підзолисті ґрунти.
- 8-група. Бурі лісові опідзолені середньозмиті та розмиті ґрунтотвірні породи.
- 9-група. Вихід гірських корінних порід та кам'янисті ґрунти.

2.4. Рослинність

Територія села Горінчево належить до Хустського геоботанічного району дубово - букових і буково - дубових лісів. Чистих дубових лісів тут мало, переважають дубово -букові. а на верхніх частинах схилів букові ліси. Продуктивність дубових лісів низька. В дубових лісах майже не зустрічається липа пухнаста, берека. клокичка і бирючина. Середлісові галявини вкриті мітлицевими і червонокострицевими луками, а в долинах рік панують торф'янисті луки молінії голубої, біловуса стиснутого та лучника дернистого. У складі скельнодубових лісів переважають скельнодубові ліси орлякові, волосистоосокові, куничникові, одноквітковоперлівкові та чорницеві, але флора їх збагачена гірськими видами, властивими буковим лісам.

Найпоширенішими групами асоціацій букових лісів є бучини волосистоосокові, маренкові та квасеницеві. В букових лісах трапляються явір, в'яз шорсткий, осика, клен звичайний, горобина. У густих, тінистих

букових лісах підлісок і трав'яний покрив розвинуті слабо, що в окремих випадках призводить до інтенсифікації ерозійних процесів. Суцільний підлісок здебільшого відсутній. З чагарників рідко трапляються вовчі ягоди звичайні, жимолость пухнаста, бузина червона, малина, ожина жорстка, а з трав значного розвитку досягають лише ефемероїди - анемона дібровна, ряст Галлера, зубниця залозиста і зубниця бульбиста та тіньовитривалі лісові види, в тому числі папороті.

3. ОБЄКТИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження впливу фітоценотичної структури насаджень на інтенсивність ерозійних процесів згідно з програми проводилися в околицях с. Горінчево (Закарпатської області). Об'єкти досліджень - рослинний покрив ділянок з різним типом землевпорядкування.

Підбір об'єктів досліджень здійснювався на основі матеріалів землевпорядкування с Горінчево із врахуванням форми та інтенсивності використання поверхні, тобто ступеня антропогенного впливу.

Дослідженнями охоплена вся різноманітність ландшафтів околиць села. Ерозійні процеси вивчалися на ділянках, які характеризуються крутизною

поверхні понад 5°: рекреаційні території, райони малоповерхової забудови, сільськогосподарські угіддя. В основу вивчення стану рослинності покладені методи порівняльної екології.

Вивчення фітоценозів сільських околиць здійснювалися в процесі маршрутних обстежень і шляхом закладання пробних площ. Опис деревно - чагарникових фітоценозів проводився згідно загальноприйнятих методик. При описуванні рослинності угруповання розчленили на яруси: деревостан, підлісок, трав'яний покрив. Для насаджень в цілому та окремих ярусів встановлювали зімкнутість, середній вік, склад, середні висоту і діаметр. Зімкнутість за ярусами визначали окомірно за проекцією крон і виражали в процентах. При відсутності просвітів між кронами зімкнутість намету приймали рівною 100°.

Для детальної характеристики просторової структури насаджень, зокрема зімкнутості деревного намету і трав'яного покриву, закладали пробні площі (ОСТ 56.69 - 83). Крім таксаційної характеристики давали загальну характеристику деревостану, стан різних порід, захворювання, пошкодження, зв'язки з елементами рельєфу, розвиток крон та ін.

Враховуючи протиерозійне значення трав'яного покриву, визначали наступні його параметри: видовий склад, ярусність, зімкнутість, розподіл залежно від освітленості та інших факторів. Для оцінки рясності виду в трав'яному покриві використовували шкалу Г. М. Висоцького:

5 - суцільний покрив;

4 - поширення від 50° і більше;

3 - вид займає 20 - 50° загальної площі покриву;

2 - помірне поширення (5 - 20%);

1 - слабе поширення (менше 5°);

р - розкидані екземпляри в невеликій кількості;

п - одиничні екземпляри;

ип - один-два екземпляри.

Всього виконано 50 описів.

Фітомеліоративну ефективність протиерозійного впливу фітоценозів с. Горінчево встановлювали на основі існуючих математичних залежностей із врахуванням характеристик ґрунтового та рослинного покриву (Стефенсон, 1996). Основою для обчислення показників фітомеліоративної ефективності служили матеріали землекористування та результати маршрутних обстежень. Закладка і опис ґрунтових розрізів виконані за методиками, прийнятими у ґрунтознавстві. Позначення ґрунтових горизонтів дані за системою А.Н.Соколовського в модифікації Н.К.Крупського. Гідрологічний режим місцевості та інтенсивність ерозійних процесів значною мірою визначається характеристиками конкретних ділянок. Особливості території с Горінчево вивчалися шляхом опрацювання топографічних карт із використанням матеріалів землекористування, маршрутних обстежень. Морфометричний аналіз рельєфу проведений за топокартами масштабу 1: 10000. шляхом поділу карти на елементарні квадрати площею 0.25 км². У межах району дослідження визначалися максимальні, середні і мінімальні висоти території, глибина місцевих базисів ерозії, середня крутизна поверхні, інтенсивність і характер забудови, особливості рослинного покриву.

Загальну характеристику особливостей та інтенсивності ерозійних процесів встановлювали методом ґрунтових розрізів шляхом співставлення потужності генетичних горизонтів ґрунту на різних елементах схилів (Калинин, 1982). За закладеними ґрунтовими профілями визначали потужність генетичних горизонтів, яку потім порівнювали з потужністю горизонтів незмитого ґрунту. За ступенями змитості ґрунти поділяли на слабозмиті, середньо- і сильнозмиті. Слабозмиті ґрунти - це ґрунти, у яких змито до 1/3 гумусового горизонту, у середньозмитих ґрунтів - від 1/3 до 2/3 гумусового горизонту, у сильнозмитих - більше 2/3 гумусового горизонту.

Потенційну інтенсивність ерозійних процесів визначали на основі рівняння змиву ґрунту. Вплив фітоценотичної структури насаджень на інтенсивність ерозійних процесів визначали методом порівняльної характеристики.

Обробку цифрового матеріалу, оцінку достовірності величин, регресійний і кореляційний аналізи проводили із використанням методів варіаційної статистики). Розрахунки виконані на ПЕОМ за допомогою програм, написаних мовами Basic і Fortran.

4. ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

4.1. Морфометричний аналіз рельєфу.

Як свідчить аналіз літературних джерел умови рельєфу є одним із визначальних факторів інтенсивності ерозійних процесів. Так, при зростанні крутизни схилів в арифметичній прогресії інтенсивність ерозії зростає в геометричній прогресії. Як видно з результатів досліджень (табл. 3) околиці с Горінчево відзначаються великою різноманітністю умов рельєфу. У процентному відношенні переважають пологі схили (до 50), на долю яких припадає 55% території. На слабкопохилі (5-10) схили припадає 25%, середньопохилі (10-15) - 15% і на сильнопохилі (15-20) - близько 5% площі.

Круті обривисті схили зустрічаються на порівняно невеликих ділянках і в основному приурочені до заліснених територій.

Таблиця 3. -Крутість поверхні

Крутість поверхні градуси	Площа %	(1)*(2)	Середня крутість, градуси
0-1	15	7,5	
1-3	30	60,0	
3-5	10	40,0	
5-7	15	90,0	
7-9	10	80,0	
9-15	15	180,0	
>15	5	100,0	
Сума	100	557,5	5,6

Імперичний ряд розподілу крутості поверхні характеризується наступними статистичними параметрами: середнє арифметичне $x = 5,6 \pm 0,3^\circ$; середнє квадратичне відхилення $S = 278 \pm 0.19^{-1}$; міра косості $A = 0,393 \pm 0,245$; міра крутості $E = -1.136 \pm 0.489$; коефіцієнт варіації $v = 497 \pm 4.3\%$; показник точності $P=4.9\%$. Статистичні параметри свідчать, що розподіл є близьким до логнормального. оскільки більша частина території характеризується відносно невеликою крутістю поверхні.

На основі результатів можна зробити наступні висновки

- а) за площею переважають пологі схили, на долю яких припадає близько 55° ;
- б) наявність підвищень та більш крутих схилів створює сприятливі умови для інтенсифікації ерозійних процесів;
- в) найбільшою небезпекою стосовно інтенсифікації ґрунторуйнівних процесів характеризуються ділянки з крутістю поверхні більше 15. на долю яких припадає близько 5% площі території.

4.2. Протиерозійні властивості ґрунту.

Різні типи ґрунту і їх різновиди неоднаково реагують на вплив руйнуючої дії водних потоків. В залежності відкомплексу факторів на одних ґрунтах для відокремлення ґрунтових частинок водою необхідні менші

зусилля, на інших ґрунтах - більші. Ці якості ґрунту залежать від фізико-хімічних властивостей і механічного складу.

Протиерозійна стійкість ґрунтів знижується із збільшенням їх змитості. Вплив механічного складу ґрунту на його протиерозійні властивості проявляється досить визначено: більш важкі ґрунти менш піддаються змиву, ніж легкі. Менша стійкість агрегатів у ґрунтів пісчаних і супісчаних.

Залежність протиерозійної стійкості ґрунтів від їх хімічного складу виражена в тому, що для ґрунтів, стійких до ерозії, характерна збагаченість їх органічними речовинами.

Протиерозійна стійкість ґрунту значно підвищується під впливом рослинності. Рослинний покрив збагачує ґрунт органічними речовинами, скріплює його частинки корінням і кореневими виділеннями, формує на поверхні ґрунту шар напіврозкладених залишків із відмерлої надземної частини. Використання деревної рослинності в комплексі протиерозійних заходів займає одне з ведучих місць, оскільки під її впливом формуються всі елементи, які сприяють підвищенню стійкості ґрунту змиву і розмиву.

Обчислення протиерозійної стійкості ґрунтів проведені на основі їх механічного складу. Підвищення вмісту в ґрунті дрібних частинок діаметром менше 0,001 мм збільшує стійкість його проти ерозії. Процентне відношення фракцій < 0,001 мм до фракції > 0,001 мм визначається як потенціальна структурність ґрунту (Кп.стр.), відносний вміст фракцій > 0,001 мм визначає фактор дисперсності ґрунту. Показником протиерозійної стійкості ґрунту (ППС), по А. Д. Вороніну і М. С. Кузнецову, може бути відношення:

$$\text{ППС} = \frac{K_{п.стр}}{K_{дисп.}}$$

Висока протиерозійна стійкість ґрунту характеризується показником ППС > 10; середня - ППС - 10-2.5; низька ППС < 2.5. Результати розрахунків наведені в таблиці 4.

Таблиця 4. -Протиерозійна стійкість ґрунту.

Тип ґрунту	Вміст часток <0,00 1мм%	Вміст часток >0,00 1мм%	Потенціальна структурність ґрунту	Фактор дисперсності ґрунту	Показник протиерозійної стійкості ґрунту ПІС
Дерново-буроземні опідзолені ґрунти та їх глеюваті відміни	52,58	47,42	90,18	47,42	1,9
Дерново-буроземні опідзолені неглибокі дернові супіщані ґрунти	46,36	53,64	115,7	53,64	2,16
Дерново-буроземні та дернові неглибокі жорсткуваті неукультурені ґрунти	36,15	63,85	176,6	63,85	2,76
Дерново-буроземні опідзолені глейові ґрунти	42,58	57,5	135,0	57,5	2,34
Бурі лісові ґрунти та їх глеюваті відміни	38,75	61,25	158,06	61,25	2,58
Бурі лісові жорсткуваті суглинясті ґрунти	31,29	68,71	219,6	68,71	3,19
Буроземні підзолисті ґрунти	35,19	64,81	184,2	64,81	2,84
Бурі лісові опідзолені і середньозмітні та розмиті ґрунтоутвірні породи	44	56	127,3	56	2,27
Кам'яністі ґрунти	56,43	43,57	77	43,57	1,76

На основі результатів обчислень можна зробити наступні висновки:

а) найбільшою протиерозійною стійкістю характеризуються бурі лісові жорсткуваті суглинясті ґрунти, які є поширеними в околицях с Горінчево і зайняті під сіножатями;

б) кам'яністі ґрунти, які поширені на сильнопохилих схилах характеризуються низькою протиерозійною стійкістю;

в) наявність ґрунтів з низькою протиерозійною стійкістю вимагає протиерозійної організації території і розробки системи фітомеліоративних заходів.

4.3. Антропогенні зміни околиць с Горінчево.

Виникнення ерозії і зміна сформованих форм древньої гідрографічної сітки можуть наступити також і при появі нового фактору, здатного порушити встановлену природну рівновагу. В сучасний період - це антропогенний фактор. Рівень виробничої діяльності людини став настільки значним, що з'явилася можливість порушення створених в природі, збалансованих взаємодій певних комплексів факторів. Одним з видів активного антропогенного впливу на природу являється сільськогосподарське виробництво. Землеробство - основна його галузь. Воно неможливе без впливу на землю, без руйнування рослинного покриву і порушення верхнього шару ґрунту, який створює опір руйнівним діям води і вітру. Технічний прогрес і збільшення енергетичного потенціалу сільського господарства дозволили за порівняно невеликий відтинок часу розорати великі площі земної поверхні. Цим була порушена рівновага в природі між факторами стабільності і факторами порушення. Почався посилений розвиток процесів водної і вітрової ерозії. Людина, прагнучи отримати від землі продукти харчування, своєю діяльністю стала допомагати їй порушенню силами природи. Історія розвитку сільського господарства дозволяє запевняти, що розорювання земної поверхні, знищення її природного рослинного покриву повинно обов'язково супроводжуватися створенням певних штучних факторів, які за своїм характером і силі впливу змогли би протистояти порушуючим силам і відновити рівновагу розглянутих ланок природи.

Для оцінки ступеня антропогенних перетворень місцевості використовували методику К.Г.Гохмана. Кожний вид природокористування відповідає певній зоні антропогенної дії: природні території, що охороняються -1, ліси - 2, болота і заболочені землі - 3, луки і пасовища -4. сади і виноградники - 5, орні землі - 6, сільська забудова - 7, міська забудова - 8, водосховища і канали -9, землі промислового використання - 10.

Регіональний індекс антропогенних перетворень $I_{a.p.}$ визначається як величина рівна рангу антропогенних змін даного виду природокористування на даній його площі (в %) на території фізико - географічного району.

Додатково для врахування глибини антропогенної зміни ландшафту "вага" кожного виду природокористування в сумарній зміні фізико-географічного району визначається експертним видом, розробленим П.Г.Щищенком.

Індекс глибини зміни: природні території, що охороняються - 1. ліси - 1.05. болота і заболочені землі -1.1. луки і пасовища - 1.15. сади і виноградники - 1.2. орні землі - 1.25. сільська забудова - 1.3. міська забудова -1.35. водосховища і канали - 1.4. землі промислового використання -1.5.

Таким чином ступінь антропогенного перетворення і тим видом природокористування регіону визначається за формулою:

$$K_{a.n.} = \sum \frac{r \cdot p_1 \cdot g_1}{100}$$

де $K_{a.n.}$ - коефіцієнт антропогенного перетворення; r_1 -ранг антропогенного перетворення ландшафту і тим видом використання; p_1 - площа рангу, %; g_1 - індекс глибини перетворення ландшафту.

Результати розрахунків регіонального індексу та ступеня антропогенних перетворень околиць с Горінчево представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 5.-Антропогенні зміни околиць с.Горінчево.

Тип землекористування	Ранг антропогенного впливу, r_1	Площа, p_1 , %	Індекс глибини перетворень, g_1	$K_{a.n.} = \sum \frac{r \cdot p_1 \cdot g_1}{100}$
Ліси	2	10	1,05	0,21
Заболочені землі	3	1	1.1	0.03
Луки і пасовища	4	38	1,15	1,75
Сади	5	25	1,2	1,5
Орні землі	6	15	1,25	1,12
Сільська забудова	7	10	1.3	0.91
Землі промислового використання	10	1	1,5	0,15

Регіональний індекс антропогенних перетворень околиць с.Горінчево характеризується наступними статистичними параметрами: середнє

арифметичне $I_{zn}=4,68\pm 0,13$ балів: середньоквадратичне відхилення $\delta = 1,36\pm 0,09$; міра косості $A=0,049\pm 0,245$; міра крутості $E= -0.134 \pm 0.490$; коефіцієнт варіації $v = 291\%$; показник точності $p=2.9\%$.

Порівняно невелике значення регіонального індексу антропогенних перетворень місцевості пояснюється переважанням у структурі землекористування лук, пасовищ та садів. На сільську забудову та землі промислового використання припадає приблизно 11% площі. Із врахуванням індексу глибини перетворень нами визначені статистичні параметри, які характеризують імперичний розподіл коефіцієнта антропогенних перетворень: середнє арифметичне $K_{ap.} = 5,62\pm 0,16$ балів; середньоквадратичне відхилення $\delta = 1.64\pm 0.12$; міра косості $\kappa=-0,049\pm 0,245$; міра крутості $E= -0.134\pm 0.490$; коефіцієнт варіації $v = 29.1 \pm 2.2\%$; показник точності $p=2.91\%$.

На підставі результатів обчислень можна зробити наступні висновки:

- а) у структурі землекористування околиць с. Горінчево переважають сади, луки, сінокоси і пасовища, питома участь яких становить 63%;
- б) за величиною показника коефіцієнту антропогенних перетворень околиці с. Горінчево можна віднести до категорії регіонів із середньозміненими природними умовами;
- в) інтенсифікації ерозійних процесів сприяє сільськогосподарське освоєння (орні землі), руйнування рослинного покриву, під впливом випасання худоби, та інтенсивне рекреаційне зелені масиви (ліси, сади). навантаження на існуючі зелені масиви, (ліси, сади).

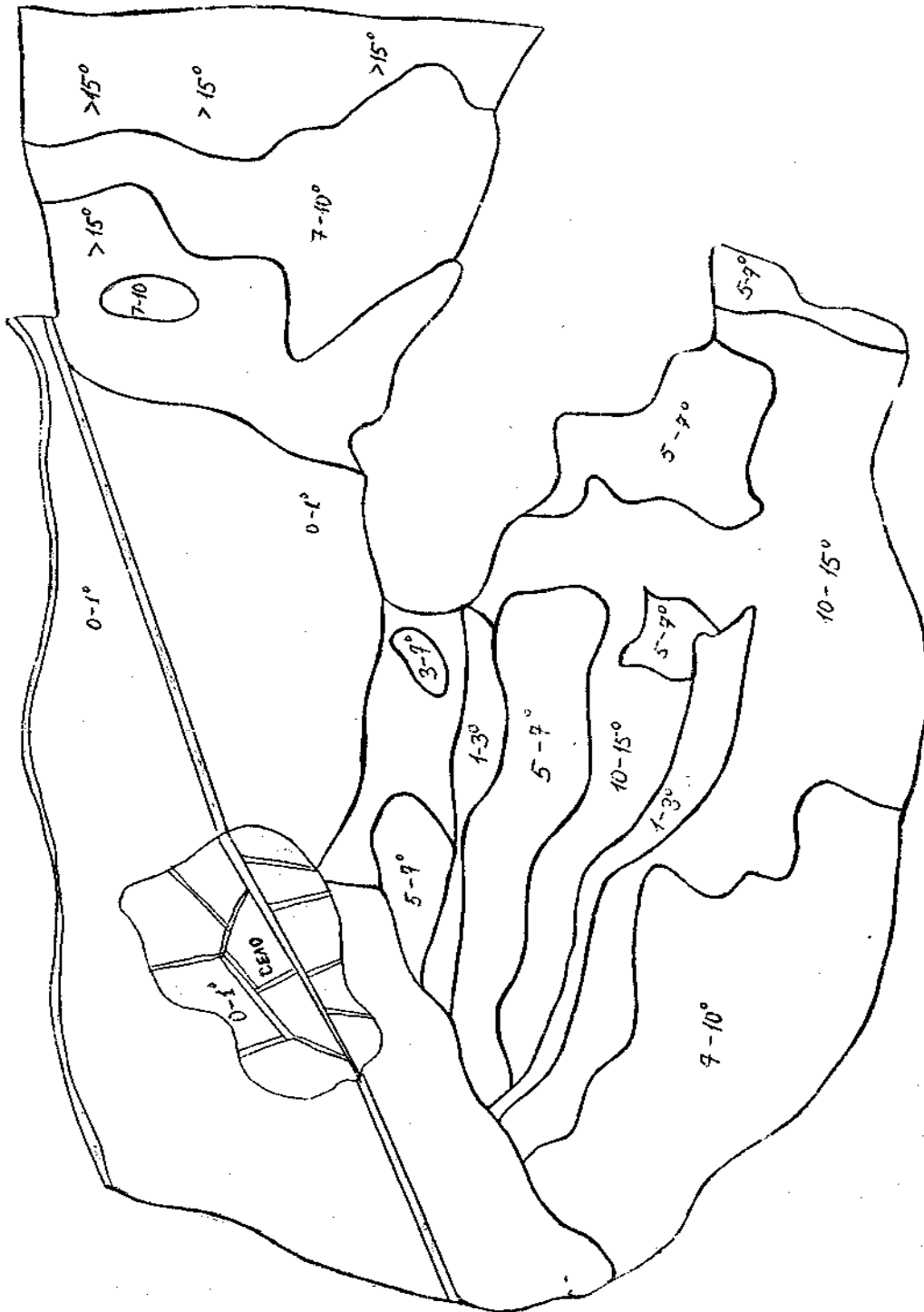


Рис. 1. Умови рельєфу

5. ВПЛИВ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ НАСАДЖЕНЬ НА СПОВІЛЬНЕННЯ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

5.1. Просторова структура рослинних угруповань.

Під структурою фітоценозу розуміють особливості розміщення органів і їх компонентів в просторі і часі. Структура характеризує об'єм середовища, яке використовується фітоценозом, і особливості контакту рослин, що входять в його склад, з середовищем. Розрізняють вертикальну і горизонтальну просторову структуру рослинних угруповань. Вертикальна структура: деревостан, підріст, підлісок, трав'яний покрив. Горизонтальна або парцелярна структура характеризується різною кількістю мікрогруп або парцел (Кучерявий, 1991).

Рослинний покрив неоднаковою мірою запобігає ерозії ґрунтів. В одних випадках цей вплив може бути дуже сильним (природні лісові насадження, багаторічні трави), в інших - недостатньо вираженим. Ефективність протиерозійного впливу фітоценозу залежить в першу чергу від його структури, яка сприяє або обмежує рух радіальних і латеральних потоків (Кучерявий, 1991).

Радіальні конструкції є функцією вертикальної ярусності ценозу і характеризуються більшою або меншою бар'єрністю вертикальних біогоризонтів, а отже і різною радіальною проникністю (у випадку щільних або розріджених деревостанів, щільних або ажурних крон, одно- або трьохярусних насаджень). Кінетична енергія руху радіальних потоків дощових крапель гаситься листковою поверхнею деревно-чагарникового намету, трав'яного покриву, а також шаром лісової підстилки, внаслідок чого попереджається руйнування структурних агрегатів ґрунту. Із зменшенням зімкнутості деревно-чагарникового намету небезпека ерозії різко збільшується навіть на пологих схилах (Заславський, 1983). Латеральні конструкції є функцією горизонтальної структури фітоценозу. Латеральні потоки поверхневого стоку гальмуються трав'яним покривом і чагарниковим

ярусом, шорсткою поверхнею лісової підстилки. Остання, володіючи високою водопроникністю, забезпечує швидке поглинання зливових опадів. Велику протиерозійну роль виконують і кореневі системи рослин, які забезпечують високу опірність ґрунту змиву і розмиву, збільшують його інфільтраційну здатність.

Отже, механізм впливу насаджень на попередження розвитку ерозійних процесів свідчать про те, що цей вплив буде тим більшим, чим більше дерев і чагарників розташовано на одиницю площі, чим потужніша лісова підстилка і чим старший вік насадження.

Як свідчать результати наших досліджень, просторова структура рослинних угруповань околиць с.Горінчево відзначається великою різноманітністю (табл.5.1). Найбільша зімкнутість деревно - чагарникового намету властива лісовим насадженням (в середньому 93%). Природні лісові насадження відзначаються складною вертикальною структурою, часто представленою добре розвиненими 2-3 ярусами деревостану. Зімкнутість трав'яного покриву коливається в межах від 45% до 100% і залежить від освітленості у піднаметовому просторі та інтенсивності рекреаційного навантаження. Висока зімкнутість трав'яного покриву властива ділянкам, що використовуються під сінокоси і пасовища.

На основі результатів досліджень можна зробити наступний висновок: велика різноманітність просторової структури рослинних угруповань створює неоднакові умови для виникнення та інтенсифікації ерозійних процесів.

5.2. Вплив просторової структури рослинних угруповань на інтенсивність ерозійних процесів.

Для дослідження фітомеліоративної ефективності протиерозійного впливу рослинних угруповань с Горінчево на території села було закладено 26 дослідних ділянок. Ці ділянки вибиралися за такими критеріями: крутизна схилу, вид землекористування. Інтенсивність ерозійних процесів на даних ділянках оцінювалась за такими формулами:

$$Z = \left(1 - \frac{X_1}{500}\right) * \left(1 - \frac{X_2}{100}\right)^{1.55} * (0,0376 * X_4 + 0,00986 * X_4^2); \text{ бали}$$

Дана формула оцінює інтенсивність ерозійних процесів в балах, а щоб перевести дані в тони ґрунту з одного гектару за рік. використовувалась формула:

$$Y = 4,5 \cdot Z \cdot X_3^{0,5} (\delta / \tilde{a} \tilde{a} \cdot \delta^3 \tilde{e});$$

де: x_1 - зімкнутість деревно - чагарникового намету, %; x_2 - захищеність ґрунту трав'яним покривом і лісовою підстилкою, %; x_3 - довжина схилу, м;
 x_4 - крутизна схилу, град.

Розрахунки потенційної інтенсивності ерозійних процесів подані в таблиці 6.

Таблиця 6.-Фітомеліоративна ефективність протиерозійного впливу рослинних угруповань околиць с Горінчево

Назва ділянки	Зімкнутість деревно-чагарникового намету. (%), x_1	Захищеність ґрунту : трав'яним покривом і підстилкою %; x_2	Довжина схилу, (м); x_3	Крутизна схилу, град., x_4	Інтенсивність ерозії. (в балах), Z	Інтенсивність ерозії. (т. га, рік), Y
Пасовища	0	90	220	1	0,001	0,09
Присадибна ділянка	10	70	309	1	0.07	0.6
Рілля	0	50	390	1	0,02	0,1
Сінокоси	0	95	411	1	0.04	0,4
Сад	45	80	110	10	0,1	4,8
Сад	65	85	486	17	0.16	15.9
Сад і чагарник	70	72	352	18	0.46	39,1
Сад	62	83	296	18	0.22	16.8
Сад	65	85	397	10	0,06	5.6
Сад і сінокоси	47	87	419	10	0.05	4.8
Чагарник	62	66	127	7	0,12	6.2
Сад	67	83	102	7	0.04	1.9
Сад	72	87	289	15	0,1	7,7

Сад і сінокоси	68	91	310	15	0.05	4,6
Чагарник	78	73	231	6	0.05	4,4
Сад і пасо- вище	52	86	291	14	0,1	8,1
Сад і сінокоси	69	91	411	6	0,01t	1,1
Сад	72	76	227	7	0.07	4.7
Сад	74	85	310	14	0.11	8.7
Сад і сінокоси	63	87	211	12	0.17	10.95
Сад і сінокоси	72	89	434	14	0.07	6.4
Сад і сінокоси	64	71	446	15	0.36	33,8
Сад і пасовище	61	82	314	7	0,05	3,7
Сад і пасовище	61	74	293	7	0,08	6.2
Ліс	93	52	117	10	0.30	17.2
Сінокоси чагарник	61	91	214	10	0,02	1.9

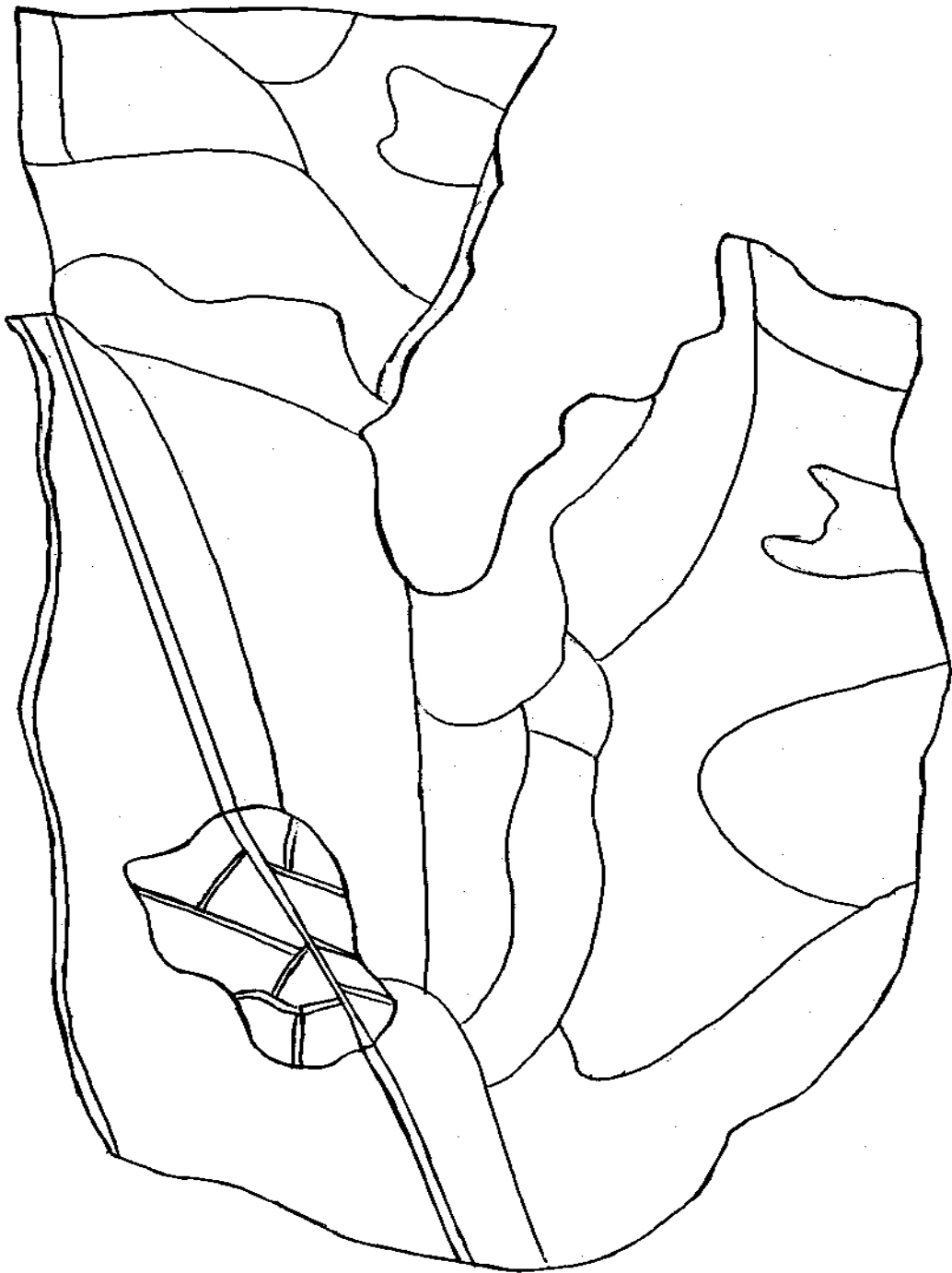
На основі результатів обчислень потенційної інтенсивності ерозійних процесів можна зробити наступні висновки:

а) інтенсивність ерозії залежить від комплексу факторів, серед яких умови рельєфу і характер рослинного покриву є визначальними:

б) найбільша інтенсивність ерозії спостерігається в складних умовах рельєфу, де інтенсивне рекреаційне навантаження стало причиною руйнування трав'яного покриву.

в) найменша фітомеліоративна ефективність протиерозійного впливу характерна рослинному покриву сільськогосподарських угідь. зокрема просапним культурам:

г) високою протиерозійною ефективністю відзначаються природні лісові насадження з їх складною просторовою структурою та трав'яний покрив сінокосів і пасовищ.



□ рілля

□ сад

□ сіножаті природні

□ сіножаті покращені

□ пасовища природні

□ ліс і чагарники

Рис.2 Схема землекористування

6. ПРОЕКТ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ЗАХОДІВ

6.1. Виділення земельних фондів.

Враховуючи, що в умовах горбистого рельєфу має місце неоднорідність характеру ерозійних процесів, мікроклімату, рельєфу та інших факторів, необхідно виділити за цими показниками однотипні ділянки місцевості - так звані земельні фонди: привододільний, присітковий, гідрографічний. Основним критерієм для виділення вказаних фондів служать ухил місцевості і інтенсивність ерозійних процесів.

До привододільного фонду відносять землі вододільного плато і прилеглі схили крутизною до 3°. Ці землі характеризуються відсутністю водної ерозії або слабо вираженим змивом ґрунту в процесі площинної ерозії.

До присіткового фонду виділяють нижні частини привододільних ухилів крутизною більше 3° вздовж бровки древньої гідрографічної сітки. Тут добре виражені процеси площинної і струмкової ерозії, переважають середньо і сильно змиті ґрунти.

До гідрографічного фонду включають береги і дно древньої гідрографічної сітки, а також всі сучасні розмиви. Значна крутизна берегів в порівнянні з вище розташованими схилами визначає на цьому фонді наявність активнопдіючих процесів площинної і лінійної сучасної ерозії. Процеси змиву ґрунту в результаті площинної ерозії тут більш інтенсивні, ніж на присітковому фонді, а результатом лінійної ерозії є розмив ґрунту. Територія гідрографічного фонду часто являється місцем інтенсивного випасу худоби, тому ґрунт тут ущільнений, а рослинний покрив проріджений або знищений.

Після встановлення границь між земельними фондами площу останніх визначили палеткою (табл. 7).

Таблиця 7. -Відомості про земельні фонди.

Земельні фонди	Критерії виділення	Площа, га	Відсоток від загальної площі
Привододільний	Вододільне плато та межуючі з ним верхні частини при вододільних схилів крутизною до 3 ⁰	937	37
Присітковий	Нижні частини привододільних схилів вздовж границі гідрологічної мережі крутизною 3-9 ⁰	768	30
Гідрографічний	Береги і дно давньої гідрографічної мережі, сучасні розмиви, схили крутизною більше 9 ⁰	852	33
Разом		2557	100

Для підвищення врожайності земельних угідь в кожному господарстві необхідна протиерозійна організація території і введення полів сівозмін. Розміщення полів сівозмін і захисних лісових насаджень проводиться по земельних фондах, починаючи з привододільного.

6.2. Меліоративні заходи у розрізі земельних фондів.

6.2.1. Меліоративні заходи на привододільному фонді. На привододільному фонді головним негативним природним фактором є вплив вітру. У зв'язку з відсутністю або слабою вираженістю процесів змиву на привододільному фонді допускається культивування всі видів сільськогосподарських культур і проектується польова сівозміна. Для цього ми розраховували площу одного поля, визначали кількість полів. їх розташування на плані, і запроектували полезахисні вітроломні смуги. Створення смуг проектується з метою покращення мікрокліматичного і водного режиму полів. поліпшення снігорозподілу, підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Відстань між повздовжніми сторонами полів встановлювали з врахуванням ефективного впливу лісових смуг на зменшення швидкості вітру.

Залежність відстані між поперечними смугами обумовлюється рядом факторів, які можуть бути виражені емпіричними формулами.

В даному випадку відстань між головними лісосмугами рівна 350 м, а між допоміжними - 1400м. Таким чином, площа одного поля (S) буде становити:

$$S = L * L_1$$

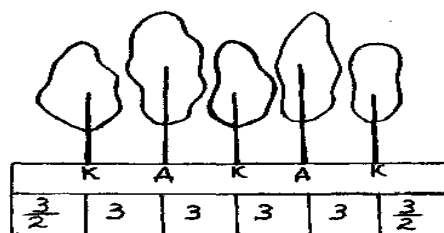
Де L - відстань між повздовжніми сторонами полів;

L₁ - відстань між поперечними сторонами полів.

Для умов с Горінчево площа одного поля буде складати S =49 га.

На привододільному фонді звичайно застосовуються 7 - 12-ти польні сівозміни. Тому умовно ми виділили дві бригади - одну з 8-пільними і іншу з 9-пільними сівозмінами.

На плані довгі сторони полів розміщені перпендикулярно негативнодіючим вітрам даного району, допускається відхилення полів від перпендикулярного напрямку до шкідливих вітрів на кут до 30°. Природно - кліматичні умови с Горінчево характеризуються холодною і сніжною зимою з частими відлигами. Найбільш придатними для такої місцевості являються смуги продувної конструкції, їх аеродинамічні властивості забезпечують рівномірний розподіл снігу по всій зоні в межах впливу смуги на зниження швидкості вітру (рис.6.1).



Д - дуб північний;

К - клен гостролистий.

Рис.6.1.Схема поперечної лісової смуги, яка пропонується для використання у фітомеліоративному проекті для умов с Горінчево.

Ширина поперечної лісової смуги обґрунтовується кількістю рядів і шириною міжрядь. Кількість рядів в головній смугі залежить від її конструкції,

а ширина міжрядь встановлюється з врахуванням ґрунтово - кліматичних умов і асортименту порід. В ширину смуги включаються і закраїни з двох сторін; вони приймаються рівними ширині міжрядь, алене більше 3м. Загальна ширина лісової смуги (P) буде складати:

$$P = L(n-1) + k$$

Де L - ширина міжрядь, м

n - кількість рядів у смузі;

k - ширина закраїн, м.

Для природно - кліматичних умов с. Горінчево вибираємо ширину міжрядь рівну 3 м і таку ж ширину закраїн. Кількість рядів у смузі, як видно зі схеми рівна 5. Отже, ширина смуги становитиме:

$$P = 3(5-1) + 3 = 15\text{м.}$$

З врахуванням конкретних ґрунтово - кліматичних умов підбираємо головну і допоміжну породи і встановлюємо розташування посадкових місць. Як головна порода у полезахисних смугах нами рекомендується дуб червоний, допоміжна до нього порода - клен гостролистий.

Для того, щоб розрахувати потрібну кількість посадкового матеріалу для повздожніх полезахисних смуг підбираємо розміщення посадкових місць, яке рівне: 3 м x 0,75м. Потім визначаємо площу лісової смуги на 1 погонний кілометр: $S_{1\text{км}} = 1\text{км} \times 15\text{м} = 1,5\text{га}$. Отже, необхідна кількість посадкового матеріалу на 1 погонний кілометр буде рівна:

$$N = \frac{S_{1\text{км}}}{S_{1\text{пос.м.}}}$$

Де N - кількість посадкового матеріалу;

$S_{1\text{км}}$ - площа лісової смуги на 1 погонний кілометр;

$S_{\text{пос.м.}}$ - площа одного посадкового місця.

$$N = \frac{1500}{2,25} = 6700(\text{шт});$$

Необхідна кількість посадкового матеріалу дуба північного:

$$N_{\text{д}} = \frac{6700 \cdot 2}{5} = 2680(\text{шт}).$$

Необхідна кількість посадкового матеріалу клена гостролистого:

$$N_{\text{кл}} = \frac{6700 \cdot 3}{5} = 4020(\text{шт}).$$

Щоб визначити необхідну кількість посадкового матеріалу для всієї протяжності смуг, необхідно перемножити розраховану кількість на 1 погонний кілометр на довжину всіх смуг.

$$N_{\text{заг.д.}} = 2680 \times 8,7 = 23320(\text{шт}).$$

$$N_{\text{заг.кл.}} = 4020 \times 8,7 = 34980(\text{шт}).$$

Влаштування допо – міжних смуг не проектувалося, що пояснюється недостатньо великою довжиною головних смуг. На плані смуги нумерувалися із вказанням їх параметрів (проставляється номер смуги, довжина (км), площа (га), наприклад: 5-1.2-1.8. тобто п'ята смуга протяжністю 1.2 км. площею 1.8га.

Оптимальність розташування поперечних лісових смуг можна встановити шляхом визначення коефіцієнта позитивної дії смуг за формулою:

$$K = \frac{S_{\text{л.п.}}}{S_{\text{пр}}}; S_{\text{л.п.}} = L \times e;$$

де K - коефіцієнт позитивної дії смуги; $S_{\text{л.п.}}$ - площа захисного впливу лісових смуг; $S_{\text{пр}}$ - площа привододільного фонду; L - загальна протяжність повздожніх лісових смуг; e - зона ефективної дії смуги на вітер, м.

$$S_{\text{л.п.}} = 13.05 \times 60 = 783 \text{ га.}$$

$$K = \frac{783}{798} = 0,98$$

Якщо обрахований коефіцієнт (K) близький до одиниці, то відстань між повздожніми смугами встановлена оптимальною.

Залежно від конкретних умов в комплексі протиерозійних заходів, крім меліоративних, нами проектувалися і інші заходи, зокрема агротехнічні, які не потребують великих затрат, але допомагають запобіганню ерозії, підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

Виходячи з умов даного господарства і зональних рекомендацій в цьому проекті нами пропонуються такі агротехнічні заходи:

1. Для попередження водної ерозії:

- Снігозатримання і регулювання сніготанення розорюванням снігу смугами через 15 - 20м.
- Внесення оптимальних доз органічних і мінеральних добрив.

2. Для попередження вітрової ерозії:

- Смугове розташування сільськогосподарських культур: 75 - 80м зернові або технічні і 20 - 25м -багаторічні трави.
- Бороздковий посів.

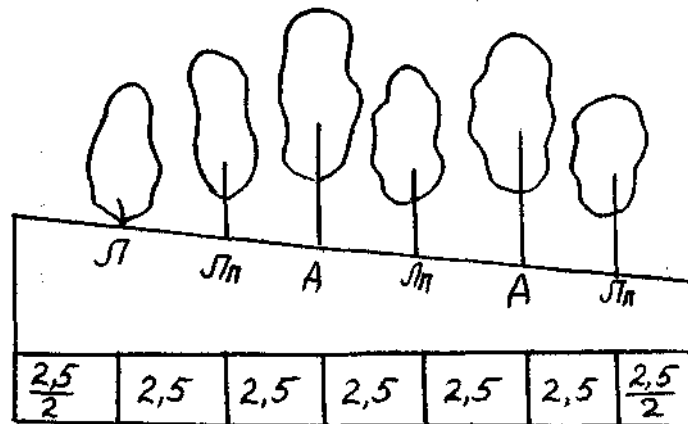
6.1.2. Меліоративні заходи на присітковому фонді.

Присітковий фонд, який займає нижні частини привододільних схилів, являється місцем інтенсивного змиву ґрунту (площинного, дрібнострумкового і струмкового), тому меліоративні заходи тут повинні бути направлені на послаблення поверхневого стоку і змиву ґрунту, закріплення ґрунтів, підвищення ґрунтової родючості.

Для послаблення, поглинання і переведення поверхневого стоку в підґрунтовий на плані по межі між привододільним і присітковим фондом наноситься перша водорегулююча смуга. Водорегулююча лісова смуга розміщена впоперек схилу. Ширина присіткового фонду не перевищує 200 - 300м, тому при цьому достатньо створення однієї смуги.

Основною задачею, що стоїть перед системою водорегулюючих смуг, є зменшення поверхневого стоку в результаті переведення певної його частини в підґрунтовий стік. Водорегулюючі смуги, в результаті їх розташування на шляху поверхневого стоку, діють на нього як перешкода -знижують його швидкість. Зниження швидкості течії води збільшує час просочування її в ґрунт. Лісова підстилка і розпушуюча дія корневих систем разом з діяльністю мезофауни збільшують поглинаючу властивість безпосередньо в лісовій смузі. Кінцевий результат такого впливу – зменшення величини і швидкості поверхневого стоку.

На плані фітомеліоративних заходів водорегулюючі смуги занесені і пронумеровані у відповідності з прийнятими умовними позначеннями.



Д - дуб черешчатий;
 Л_п - липа дрібнолиста;
 Л - ліщина деревовидна.

Рис.3. Схема водорегулюючої смуги.

Ширина водорегулюючої смуги розраховується залежно від кількості рядів і ширини міжрядь. В ширину смуги включаються і закраїни з обидвох сторін.

Загальна ширина лісової смуги (Р) визначається за формулою:

$$P = L (n-1) + k$$

де L - ширина міжрядь, м

n - кількість рядів у смугі;

k - ширина закраїн, м.

Для природно - кліматичних умов с. Горінчево вибираємо ширину міжрядь, рівну 2,5 м. Кількість рядів у смугі становить 6. Отже ширина смуги становитиме:

$$P = 2.5 \times (6-1) + 2.5 = 17.5 \text{ (м)}$$

Як головна порода у водорегулюючих смугах нами пропонується дуб звичайний, допоміжна - липа дрібнолиста, чагарник - ліщина звичайна.

Розраховуємо потрібну кількість посадкового матеріалу для водорегулюючих смуг. Для цього вибираємо розміщення посадкових місць: 2.5 м x 0.75м. Визначаємо площу лісової смуги на 1 погонний кілометр:

$S_{1\text{км}} = 1\text{км} \times 15\text{м} = 1.5\text{га}$. В результаті необхідну кількість посадкового матеріалу на 1 погонний кілометр знаходимо за формулою:

$$N = \frac{S_{1\text{км}}}{S_{\text{п.м.}}};$$

де N - кількість посадкового матеріалу;

$S_{1\text{км}}$ - площа лісової смуги на 1 погонний кілометр;

$S_{1\text{ п.м.}}$ - площа одного посадкового місця.

$$N = \frac{1500}{1,87} = 8020 \text{ (шт)}$$

Необхідна кількість посадкового матеріалу дуба звичайного:

$$N_{\text{д}} = \frac{8020 \cdot 2}{6} = 2670 \text{ (шт)}$$

Необхідна кількість посадкового матеріалу липи дрібнолистої:

$$N_{\text{л.п.}} = \frac{8020 \cdot 3}{6} = 4010 \text{ (шт)}.$$

Необхідна кількість посадкового матеріалу ліщини звичайної:

$$N_{\text{л}} = \frac{8020 \cdot 1}{6} = 1340 \text{ (шт)}$$

Щоб визначити необхідну кількість посадкового матеріалу на всю протяжність смуг необхідно перемножити розраховану кількість на 1 погонний кілометр на довжину всіх смуг.

$$N_{\text{зар.д}} = 2670 \times 9.6 = 25632 \text{ (шт)}.$$

$$N_{\text{зар.лп}} = 4010 \times 9.6 = 38496 \text{ (шт)}.$$

$$N_{\text{зар.л}} = 1340 \times 9.6 = 12864 \text{ (шт)}.$$

Визначена нами площа присіткового фонду є невеликою, тому влаштування полезахисної сівозміни не проектується. На присітковому фонді нами рекомендується влаштування переважно пратоценозів і помологоценозів. Трав'яна рослинність утворює потужну розгалужену

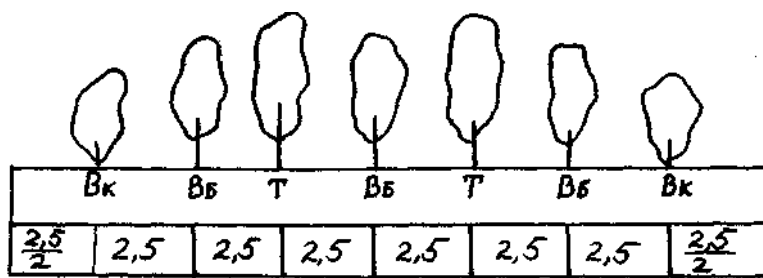
кореневу систему і густу надземну частину, закріплює верхні горизонти ґрунту, значно послаблює швидкість стікаючої води, і як наслідок, різко зменшуються ерозійні процеси та поступово відновлюється родючість змитих ґрунтів. Отже, успішний захист ґрунтів прісіткового фонду від водної ерозії можливий тільки за умови застосування комплексу протиерозійних заходів.

6.1.3. Меліоративні заходи на гідрографічному фонді.

Гідрографічний фонд включає в себе береги і дно елементів древньої ерозії, а також відкоси, дно. конуси виносів сучасних ерозійних утворень і представляє складний в організаційному відношенні об'єкт для господарського використання. Землі гідрографічного фонду відзначаються високою мозаїчністю за ступенем змитості, родючості, крутизною. гідрографічним режимом. При розміщенні фітомеліоративного покриву ми керувалися наступними критеріями. Ділянки берегів гідрографічної сітки крутіше 20^и належать суцільному залісненню; це переважно руслові частини берегів, балок або круті частини корінних берегів річних долин з близьким виходом на поверхню або оголенням кам'яних порід. їх площа в околицях с.Горінчево становить 55 га. Це переважно бувші пасовища, де в результаті витоуптування ґрунту худобою, розвинулися інтенсивні процеси ерозії. Ділянки берегів крутизною 12 - 20° . які мають сильнозмиті ґрунти також проектується під суцільне заліснення. Середні частини берегів крутизною 8 - 12° . де переважають середньозмиті ґрунти , а розмиви зустрічаються одинично, проектується під сад або луки. При цьому враховуються такі два фактори: експозиція і характер поверхневих порід. На берегах південно - східної, східної і південної експозиції відкладається менше снігу, вони сильніше прогріваються і тому тут нами рекомендується влаштувати сад. На тінювих берегах північних, північно -західних і західних експозицій, як більш зволжених і прохолодних проектується поверхневе покращення травостою, тобто залужнення. Залужненню підлягають також ділянки

берегів всіх експозицій з близьким заляганням кам'яних третинних відкладів. Верхів'я балочної сітки, де переважають схили крутизною 6 - 8^н. мають переважно середньозмиті і навіть слабозмиті ґрунти на лесах і глинах. вони використовуються під сад. Дно гідрографічної сітки, не розмите ярами, проектується під луки і пасовища. Також на гідрографічному фонді використовуються водорегулюючі смуги, аналогічні як і на присітковому.

Крім всіх цих фітомеліоративних заходів на земельних фондах у даному проекті пропонуються захисні смуги вздовж берегів річки, навколо населеного пункту і вздовж доріг.



В_к - верба козяча;

В_б - верба біла;

Т - тополя тремтяча.

Рис 4. Схема захисної смуги вздовж берегів річки.

Ширина даної смуги буде рівна:

$$P = 2.5 \times (7 - 1) + 2.5 = 17.5 \text{ (м)}.$$

Як головна порода використовується тополя, допоміжна - верба біла, чагарник - верба козяча.

Розраховуємо потрібну кількість посадкового матеріалу для захисної смуги. Для цього вибираємо розміщення посадкових місць: 2.5 x 0.75 м. Визначаємо площу лісової смуги на 1 погонний кілометр:

$S_{1\text{км}} = 1 \text{ км} \times 17.5 \text{ м} = 1.75 \text{ га}$. В результаті знаходимо необхідну кількість посадкового матеріалу на 1 погонний кілометр:

$$N = \frac{17500}{1.87} = 9358 \text{ (шт)};$$

Необхідна кількість верби козячої:

$$N_{\text{вк}} = \frac{9358 \cdot 2}{7} = 2674 \text{ (шт)};$$

Необхідна кількість верби білої:

$$N_{\text{в.б.}} = \frac{9358 \cdot 2}{7} = 4010 \text{ (шт)}$$

Необхідна кількість тополі:

$$N_{\text{т.т.}} = \frac{9358 \cdot 2}{7} = 2674 \text{ (шт)}$$

Щоб визначити необхідну кількість посадкового матеріалу на всю протяжність смуг необхідно перемножити знайдену кількість на 1 погонний кілометр на довжину смуг:

$$N_{\text{зар}_{\text{вк}}} = 2674 \times 9.5 = 25403 \text{ (шт)}$$

$$N_{\text{зар}_{\text{вб}}} = 4010 \times 9.5 = 38095 \text{ (шт)}$$

$$N_{\text{зар}_{\text{тт}}} = 2674 \times 9.5 = 25403 \text{ (шт)}$$

Захисні смуги вздовж доріг запроектовано з одного ряду горіха грецького. Відповідно ширина смуги буде становити 3 м, а необхідна кількість посадкового матеріалу 8933 шт.

Захисна смуга навколо населеного пункту пропонується створити з одного ряду клена гостролистого. Ширина смуги буде рівна 3 м. необхідна кількість саджанців - 9466 шт.

Суцільне заліснення проектується на площі 55 га. Посадка сіянців проводиться з застосуванням часткової підготовки ґрунту на площадках $S=0,8$ м. Кількість площадок на 1 га - 2600 шт. Площадки розташовані у шаховому порядку. З асортименту порід вибираємо акацію білу, клена ясенелистого і шипшину. Склад лісу буде відповідно 5Ак3Кл2Ш. Кількість посадкового матеріалу, що потрібна щоб заліснити 55 га буде рівна 143000 шт. Відповідно акації білої - 71500. клена ясенелистого - 42900. шипшини - 28600 шт.

6.3. Агротехніка створення захисних насаджень.

Важливим фактором у створенні захисних лісомеліоративних насаджень є вибір оптимальної агротехніки відповідно ґрунтово - кліматичним умовам господарства. Враховуючи, що вітроломні і водорегулюючі смуги

створюються неширокими смугами, підготовка ґрунту під них проектується суцільна. В районах достатнього зволоження, до яких належить с Горінчево, проектується підготовка ґрунту по системі зяблевого обробітку. При цьому основну оранку можна виконувати з одночасним поглибленням орного шару на глибину до 40 см без наступного переорювання. Догляд за ґрунтом проектується в рядах у міру необхідності до зімкнення крон, між рядами - до 4 - 6 років. Перший догляд (розпушування ґрунту) в смугах проектується зразу ж після посадки легкими зубовими боронами. Терміни і кількість доглядів встановлюється в залежності від забур'янення ґрунту. Переважно проводиться в 1-й рік - 4-5 доглядів, в другий - 3-4, в 3-й рік - 2-3, в наступні роки - 2-1 догляди.

Нами рекомендується щорічно до 3 - 5 річного віку у смугах проводити осіннє неглибоке розпушування (на глибину до 16 - 18 см) в міжряддях. Глибину обробітку ґрунту при культивації необхідно на протязі вегетаційного періоду пошарово змінювати: 16-12-10-8 см. В рядах посадки розпушування ґрунту проводитиметься на глибину 4-8 см.

На берегах і схилах крутизною до 6° проектується суцільна оранка впоперек схилу, яка найбільше забезпечує позитивні умови росту і розвитку лісових культур; на схилах з більшою крутизною застосовується посмужний обробіток ґрунту в чергуванні з необробленими смугами.

Заліснення берегів і схилів крутизною 8 - 12° проектується по зораних терасах, а при крутизні більше 12° - по врізаних терасах; ширина терас звичайно 2.5 - 5 м з нахилом. На терасах ґрунт обробляється зразу після їх нарізання. Глибина обробітку ґрунту терас - 25 - 27 см. На ділянках схилів і берегів, де звичайний механізований обробіток ґрунту не може бути застосований, проектується ручна підготовка ґрунту площадками різних розмірів (1-2 м*) з відстанню між їх центрами 3 - 5 м.

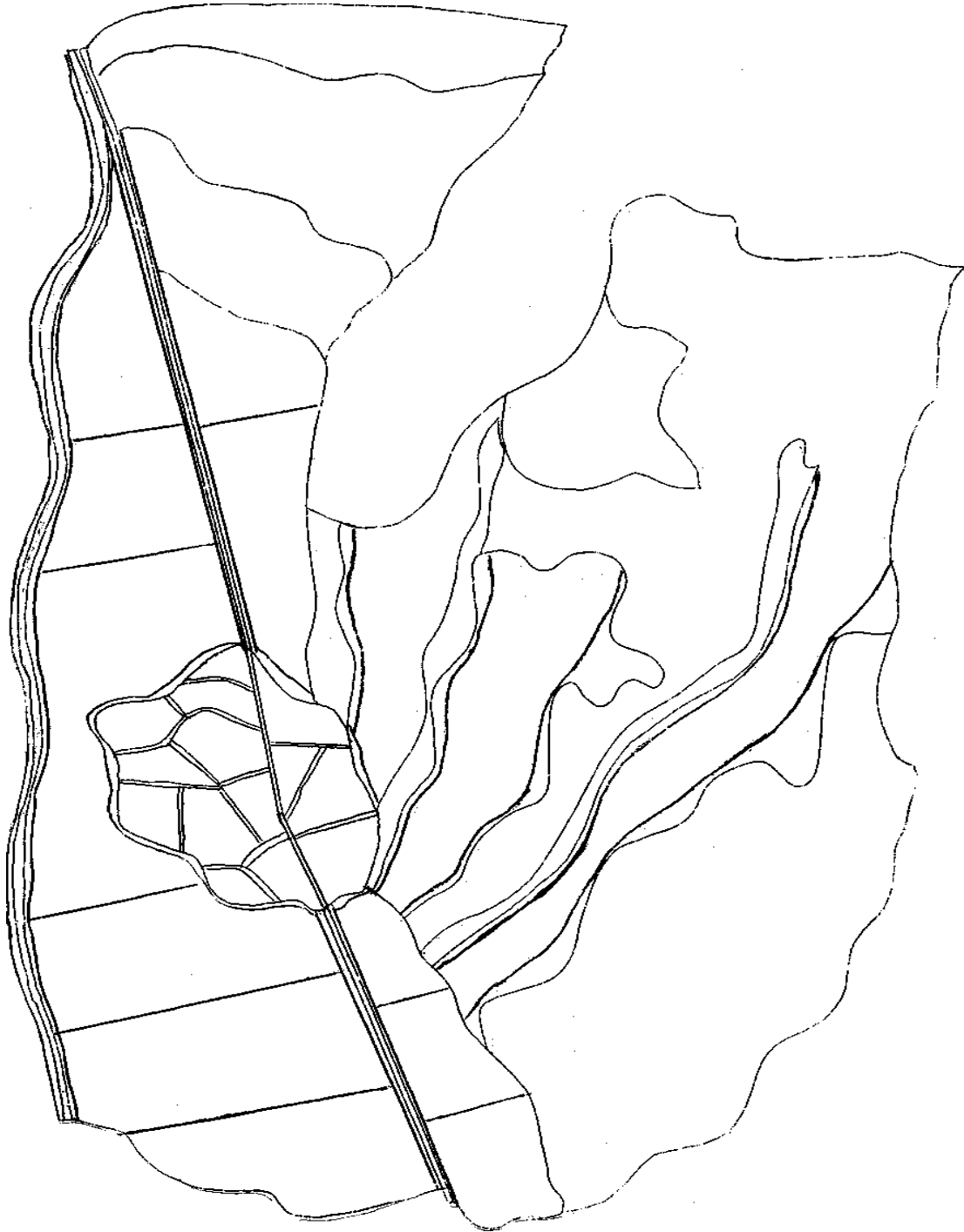
6.4. Фітомеліоративна ефективність протиерозійного впливу системи зелених насаджень околиць с Горінчево.

Використання літературних джерел (Кучерявий. 1991: Скробала, 1990) дозволило дати бальну оцінку фітомеліоративної ефективності протиерозійного впливу системи зелених насаджень околиць с.Горінчево. Результати розрахунків наведені в таблиці 6.2.

Аналіз результатів досліджень свідчить про недостатньо високу фітомеліоративну ефективність рослинного покриву. Причиною є висока питома участь низькопродуктивних лук і пасовищ та наявність ділянок зріджених лісових насаджень. Запропонована нами система заходів дозволить збільшити фітомеліоративну ефективність протиерозійного впливу рослинного покриву з 5,1 до 7,2 бала, або в 1.41 раза.

Таблиця 6.2.-Протиерозійний вплив рослинного покриву околиць с Горінчево Закарпатської області.

Тип землекористування	Оціночний коефіцієнт, К	Площа, %	Оціночний коефіцієнт, К	Площа, %
Орні землі:				
- без проти-ерозійної обробки	1,4	5,0	-	-
-з проти-ерозійною обробкою;	5,0	10,0	5,0	15,0
Лука і пасовища культурні та природні:				
-низькопродуктивні.	2,3	23,0	-	-
-високопродуктивні:	8.2	15,0	8,2	38,0
Ліси:				
-рідкі, чахлі без підстилки:	6,4	2,0	-	-
-з потужним рослинним покривом:	11.0	8.0	11,0	10,0
Сади:				
-з поганим трав'яним покривом (<50%)	1,8	5,0	-	-
- з добрим трав'яним покривом (50-70%)	5,5	20,0	5,5	25,0
Сільська забудова	-	10,0	-	10,0
Землі промислового використання	-	1,0	-	1,0
Заболочені землі	-	1,0	-	1,0
Сума	-	100		100
Фітомеліоративна ефективність		5,1		7,2



ФОНДИ:

- привододільний
- присітковий
- гідрографічний
- лісозахисні смуги

Рис. 5. Схема фітомеліоративних заходів

6.5.. Розрахунок витрат на впровадження фітомеліоративних заходів.

Витрати на фітомеліоративні заходи розраховувалися на основі обсягу робіт, який ми визначили в спеціальному розділі, витрат на утримання механізмів, витрат на основні матеріали, тобто це ціна садибного матеріалу, які бралися в Хустському Держлісгоспі, а також на основі тарифних ставок для різних розрядів робітників, які ми взяли з нормативів. Визначені дані заносилися в розрахунково —технологічну карту на створення лісових смуг (табл. 6.3) і розрахунково -технологічну карту на створення лісонасаджень на мілкоконтурних ділянках берегів гідрографічної мережі (табл. 6.4).

7. ОХОРОНА ПРАЦІ

Демократизація усіх сторін суспільного життя, побудова правової Української держави породжує реформи законодавства з соціального захисту населення, реалізації конституційного права громадян з охорони їх життя, здоров'я і працездатності в процесі трудової діяльності.

Прийняті в нашій державі, 14 жовтня 1992 року Закон України "Про охорону праці". "Постанова Кабінету Міністрів №473 від 23 червня 1993 року про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці" та ряд інших законодавчих актів України визначають основні положення в реалізації прав громадян, регулюють за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи або уповноваженим органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, встановлюють єдиний порядок організації і охорони праці в Україні.

У відповідності з законом України "Про охорону праці" -під охороною праці розуміють систему заходів, законодавчих актів, соціально - економічних, організаційно - технічних, гігієнічних, лікувально - профілактичних заходів, які направлені на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

7.1. Закладка дослідних ділянок

При прорубці візирів необхідно дотримуватись таких правил: • перед початком роботи ретельно оглянути всі необхідні інструменти і переконатися в їх справності;

- всі дерев'яні ручки сокир повинні бути добре відшліфовані, мати з обох сторін гладку поверхню без перекосів;

- сокири повинні триматись на топорищі надійно;
- при рубці підросту і підліску слід бути особливо обачними, не робити сильних ударів сокирою.

При промірі лісосік та візирів потрібно дотримуватися таких правил:

- мірну стрічку при переході носити тільки у згорнутому виді;
- мірні вилки носити в руці;
- задньому мірщику забороняється тягати стрічку назад без попереднього оклику переднього мірщика;
- затесувати пікетні кілки потрібно тільки на твердій основі.

7.2. Посадка сіянців у ґрунт, посів трав'яних культур

На роботах при підготовці ґрунту зайняті трактори, фрези, бульдозери та інші машини для корчування пнів, планування, оранки. Вони повинні бути справними і відповідати нормам та вимогам. Корчування пнів не дозволяється при зливових дощах, грозі, снігопаді, ожеледиці, густих туманах, швидкості вітру більше 3.5 м хв. Робочі мають знаходитися на відстані 10 м від працюючих машин, а на відстані 50 м не дозволяється проводити інші роботи.

Викопка і посадка сіянців проводиться під керівництвом майстра, який до початку робіт з бригадиром і старшим робочим ставлять огорожуючі та попереджуючі знаки і переконуються, що викопка або посадка безпечні. При розносі дерев до місць посадки, їх слід нести корінням вперед. Чагарники висаджують у траншеї, які риють екскалатором або канавокопачами, які повинні бути встановлені на тверде місце. Територія в радіусі дії екскалатора огорожується відповідними знаками.

7.3. Техніка безпеки при роботі з різними механізмами.

Попередження травматизму.

- машини та механізми повинні відповідати характеру виконуваних робіт, бути справними;

- в робочих, що обслуговують машини, має бути інструкція, в якій є вимоги по техніці безпеки, правила управління, догляду і техобслуговування;
- забороняється відпочивати в зоні роботи тракторів, машин і механізмів;
- до роботи на тракторах допускаються особи, що мають права на управління трактором, що вивчили правила безпечної роботи, що здали іспит по техніці безпеки у встановленому порядку;
- забороняється знаходитись між тягачем і знаряддям при регулюванні механізму навіски. блокуванні, перестановці упору на штоку циліндра, при навішуванні машини чи знаряддя:
- перед запуском двигуна трактора важель перемикача передач має знаходитись в нейтральному положенні;
- перед запуском двигуна трактора на інші навісні знаряддя мають бути підняті в транспортне положення і зафіксовані;
- під час тривалих стоянок в обслуговуванні навісні знаряддя необхідно опускати на спецпідставки;
- перед початком робіт з навісними знаряддями перевіряється робота механізму підйому і опускання;
- при втратах масла з гідросистеми робота з навісними знаряддями припиняється:
- забороняється виходити і сідати в трактор під час руху;
- забороняється знаходитись під піднятими навісними знаряддями при регулюванні механізму навіски і очищення робочих органів;
- перед оглядом агрегату, механізми якого працюють від валу відбору потужності, при відвалу необхідно відключати;
- канави, бугри та інші перешкоди необхідно долати на тракторі під кутом на малій швидкості, уникаючи різких поштовхів і великих нахилів;
- при роботі з поливаючим обладнанням категорично забороняється відкривати та закривати люк голими руками:
- при роботі з дощувальними установками забороняється проводити полив в безпосередній близькості від ЛЕП;

- при ремонті та технічному обслуговуванні ручні домкрати обладнують пристроєм, що виключає самовільне опускання вантажу при знятті зусиль з важеля чи рукоятки.

7.4. Виробнича санітарія.

До складу санітарно - побутових приміщень лабораторії входять гардеробні. Кількість місць для одягу в шкафчиках повинна співпадати з кількістю робочих за списком. Гардеробні повинні бути обладнані лавками. У гардеробній передбачається складова для зберегання предметів праці. В залежності від кількості людей розміщують умивальники (з розрахунку 1 кран на 7-10 чоловік). Кімната для харчування повинна мати відповідні меблі (столи, стільці) і в ній повинні бути обов'язково дотримані санітарно - гігієнічні вимоги. Обов'язково має бути передбачена медична аптечка. Серед робітників повинна бути людина, яка б вміла надати кваліфіковану першу медичну допомогу. Для забезпечення здоров'я людей, охорони навколишнього середовища, а також з метою уникнення захворювань необхідне безперебійне водопостачання і налагоджена каналізація. Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту, що видаються працівникам і службовцям, вважаються власністю підприємства та підлягають частковому поверненню при звільненні, переводі. При виконанні рубок догляду працюючі повинні забезпечуватись спецодягом: костюм бавовняно - паперовий - 1 шт. на 16 місяців; чоботи - 1 пара на 16 місяців, рукавиці - 1 пара на 1 місяць; каска з захисним щитком - до виходу з ладу: комбінезон захисний - 1 шт. на 12 місяців; рукавиці гумова - 1 пара до зношування.

7.5. Протипожежна безпека.

Запобігання пожеж досягається попередженням появи у горючому середовищі джерел загоряння. Крім того, постійно повинні вестись пошуки заміни горючих матеріалів негорючими і важкозгораючими. Наступними

мірами є обмеження маси або об'єму горючих речовин і найбільш безпечний спосіб їх розташування.

В цілях профілактики в лабораторії повинні бути забезпечені ізоляція горючого середовища, механізація та автоматизація технологічних процесів, пов'язаних з горючими речовинами, а також влаштування пожежонебезпечного обладнання по можливості в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках та інші подібні міри.

Запобігання появи у горючому середовищі джерел згоряння досягається застосуванням машин і обладнання, при експлуатації яких не утворюються іскри, влаштуванням блискавкозахисту, блокуванням джерел запалювання з технікою, що експлуатується. Кількість горючих речовин, які одночасно знаходяться в приміщенні лабораторії або на майданчику, обмежують шляхом періодичного очищення території.

Безпека людей повинна бути забезпечена при виникненні пожежі в будь-якому місці об'єкту. В свою чергу безпека об'єкта повинна бути забезпечена як в робочому його стані, так і у випадку аварійної ситуації.

При роботі з електроприладами шнури повинні бути покриті відповідною ізоляцією.

У випадку пожежі необхідно зробити сигнал пожежної тривоги і діяти у відповідності з планом ліквідації пожеж і загорянь.

Кожного робочого необхідно ознайомити з головними положеннями, які направлені на забезпечення пожежної безпеки робочого місця або ділянки, тобто:

- пожежну характеристику речовин, матеріалів;
- правила виявлення і своєчасного усунення небезпек;
- діючі накази і інструкції з пожежної безпеки і пожежні вимоги, які застосовуються до обладнання в умовах безпечної його експлуатації;
- об'єкт, на якому він робить, його технологію, особливості пожежно-профілактичних заходів;
- причини і умови, які можуть викликати пожежу;

- методи боротьби з пожежами стосовно до особливостей об'єкту.

ВИСНОВКИ

1. За кількістю опадів околиці с.Горінчево Закарпатської області відносяться до зони надмірного зволоження. Річна кількість опадів коливається від 950мм до 1000 і більше. Значна кількість опадів випадає у вигляді злив, що сприяє інтенсифікації ґрунторуйнівних процесів.

2. Околиці с.Горінчево характеризуються великою різноманітністю умов рельєфу. У процентному відношенні переважають пологі схили (до 5°). на долю яких припадає близько 55% території. Слабопохилі схили (5-10°) займають 25%. середньопохилі (10-15°) - 15% і сильнопохилі (15-20°) -близько 5% площі району досліджень.

3. В районі досліджень переважають ґрунти із середньою протиерозійною стійкістю. Найбільша протиерозійна стійкість властива бурим лісовим жорсткуватим суглинистим ґрунтам (ППС=3.19). найменша - дерново -буроземним опідзоленим ґрунтам та їх глеюватим відмінам (ППС=1.76- 1.90).

4. У структурі землекористування околиць с.Горінчево переважають сади, луки, сінокоси і пасовища, питома участь яких становить близько 63%.

5. Регіональний індекс антропогенних перетворень околиць с.Горінчево характеризується величиною $I_{ан.}$ -4,68 балів. Порівняно невелике значення показника пояснюється переважанням у структурі землекористування лук, пасовищ, садів. На сільську забудову та землі промислового використання припадає приблизно 11% площі. За величиною показника коефіцієнту антропогенних перетворень околиць с.Горінчево відносяться до категорії регіонів із середньозміненими природними умовами.

6. Інтенсивність ерозії залежить від комплексу факторів, серед яких умови рельєфу і характер рослинного покриву є визначальними. Найбільша інтенсивність ерозії спостерігається в складних умовах рельєфу, де інтенсивне рекреаційне навантаження стало причиною руйнування трав'яного

покриву. Найменша фітомеліоративна ефективність паротієрозійного впливу характерна рослинному покриву сільськогосподарських угідь, зокрема пропашним культурам. Високою протиєрозійною ефективністю відзначаються природні лісові насадження з їх складною просторовою структурою та трав'яний покрив сінокосів і пасовищ.

7. Аналіз результатів досліджень свідчить про недостатньо високу фітомеліоративну ефективність рослинного покриву. Причиною є висока питома участь низькопродуктивних лук і пасовищ та наявність ділянок зріджених лісовин насаджень. Запропонована нами система заходів дозволить збільшити фітомеліоративну ефективність протиєрозійного впливу рослинного покриву з 5.1 до 7.2 бали, або в 1,41 рази.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Андріюк К.І. Андріюк К.І. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / та ін. Київ : Обереги, 2001. 233 с.
2. Барбарич АЛ. Геоботанічне районування Української РСР.- Київ: Наукова думка. 1977р.-343с.
3. Башуцька У. Б. Сукцесії рослинності породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району : монографія. Львів : НЛТУ України, 2006. 180 с.
4. Бессонова В. П. Практикум з фізіології рослин : навч. посіб. Дніпропетровськ, 2006. 316 с.
5. Бедернічек Т. Ю., Гамкало З. Г. Лабільна органічна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль : монографія. Київ : Кондор, 2014. 180 с.
6. Бровко Ф. М. Сучасні проблеми та здобутки лісової рекультивації відвальних ландшафтів в Україні. Лісове і садово-паркове господарство. 2012. № 1. С. 42–49..
7. Геник Я. В. Історичний розвиток та етапи становлення фітомеліорації. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. 2012. Вип. 22.3. С. 67–74.
8. Геник Я. В. Ревіталізація ґрунтового покриву як основа відновлення ландшафту. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. 2010. Вип. 20.13. С. 93–98.
9. Геник Я. В., Дида А. П. Рекультивація: оцінка та розрахунок робіт : монографія. Львів : Відродження, 1998. 46 с.
10. Геренчук К.І. Природа Закарпатської області. -Львів: Вища школа, 1981. -241с.

11. Гурла У. Р., Шукель І. В., Оліферчук В. П. Меліоративні функції протомеліорантів у меліорації антропогенних ґрунтів. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2012. Вип. 22.09. С. 40–47.
12. Заїка В. К., Криницький Г. Т., Іваницький Р. С. Природне заліснення та лісівничо-екологічні і морфо-фізіологічні особливості формування лісостанів на покинутих сільськогосподарських землях Північно-Західного Поділля. Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2013. Вип. 11. С. 41–50.
13. Калінін М.І., Мельник О.С. Теоретичні основи лісових меліорацій. - Львів: Світ. 1991.-264с.
14. Копій М. Л., Гончар В. М., Копій С. Л. та ін . Фітомеліоративна роль рослинного покриву у відтворенні девастрованих земель в межах сірчаних розробок Західного Лісостепу : монографія. Рівне : НУВГП, 2019. 230 с.
15. Кучерявий, В. П.. Фітомеліорація. Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів. Львів : Світ, 2003. - 540 с.
16. Кучерявий В. П. Фітогенне поле і фітомеліорація: питання теорії та практики. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України, 2016. Вип. 26.7. С. 15–24.
17. Кучерявий В. П., Пархуць Л. В., Фітак М. М. Фітомеліоративна ефективність рослинного покриву гірських урбанізованих територій. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України, 2012. Вип. 22.14. С. 9–14.
18. Кучерявий В. П., Генік Я. В., Дида А. П. Рекультивация та фітомеліорація. Львів : Вид-во ГАФСА, 2006. 116 с.
19. Пастернак П.С. Довідник з агролісомеліорації. -Київ: Урожай. 1988.-285с.
20. Погребняк П.С. Общее лесоводство.- М.: Колос. 1968.-440с.

21. Чубатий О.В. Захисна роль карпатських лісів.-Ужгород: Карпати. 1968. - 136с.
22. Філіпова, Л.М. Стадник А.П., Мацкевич В.В. та ін. Урбоекологія та фітомеліорація: навчальний посібник. Біла Церква, 2018. 214 с.