

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

Допускається до захисту
«_____» _____ 2024 р.
Зав. кафедри _____
к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ
(наук. ступ., вч. зв., ім'я та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему: «Оцінка сучасного стану меліорованих земель та виявлення причин його зміни в умовах існуючої меліоративної системи с. Березівка Радехівського району Львівської області»

Виконав (ла) студент VI курсу,
групи Еко-61
спеціальності 101 «Екологія»
Гордій БАБІЙ

Керівник: _____ Наталія ЛОПОТИЧ

Консультант: _____ Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни – 2024 р.

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра екології
Рівень вищої освіти «магістр»
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
к.б.н., доцент Петро ХІРІВСЬКИЙ
«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту
Бабій Г.В.

1. Тема роботи: «Оцінка сучасного стану меліорованих земель та виявлення причин його зміни в умовах існуючої меліоративної системи с. Березівка Радехівського району Львівської області»

Керівник кваліфікаційної роботи: Наталія ЛОПОТИЧ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “___” _____ 20 р. _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 січня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела

Методики виконання досліджень, матеріали і дані аналізів, облік

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика ґрунтів зони Західного Лісостепу

1.2. Небезпечні природні явища Західного Лісостепу

1.3. Способи покращення якості земель

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт дослідження

2.1.1. Географічне місце розташування ділянки, природні умови.

2.1.2. Кліматична характеристика району проектування.

2.1.3. Ґрунтово-геологічна характеристика ділянки

2.1.4. Обґрунтування необхідності кольматації ґрунтів

2.2. Методи досліджень

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Проектування системи на плані

3.2. Визначення розрахункових витрат кольматажних каналів та коефіцієнтів корисної дії системи

3.3. Гідравлічний розрахунок кольматажного каналу

3.3.1 Вибір розрахункової витрати та форми поперечного перетину каналу

- 3.3.2. Гідравлічний розрахунок підвідного каналу К.1
 3.4. Організація робіт по кольматації площі, визначення тривалості кольматації
 3.5. Визначення загальної гідравлічної крупності намулів
 3.6. Розрахунок середньозважувальної гідравлічної крупності намулів та транспортуючої здатності потоку намулів
 3.7. Визначення обсягів намулу, що відкладається на ділянці і визначення шару намулів
 3.8. Гідротехнічні споруди на системі, гідравлічне обґрунтування їх марки.
 3.9. Розрахунок і конструкція земляних валиків.
 3.10. Комплекс агротехнічних заходів по створенню родючих сільськогосподарських угідь
 3.11. Сільськогосподарське використання площі після кольматації
 3.12. Прогнозування водного режиму на кольматованій площі
- РОЗДІЛ 4 ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ПРИ КОЛЬМАТАЦІЇ ҐРУНТІВ**

- 4.1. Використання та охорона земельних ресурсів
 4.2. Використання та охорона водних ресурсів

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ КОЛЬМАТАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ

- 5.1. Техніка безпеки і охорона праці при проведенні експлуатаційних заходів
 5.2. Експлуатація каналів і гідротехнічних споруд
 5.3. Утримання у зимових умовах зрошувальної мережі, дощувальних установок і пересувних насосних станцій

Зробити висновки за результатами проведених досліджень

Сформувати список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Світлини, рисунки.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4,5	Лопотич Н.Я., доцент кафедри екології		
6	Ковальчук Ю .О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання _____ 07 вересня 2022 р. _____

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	15.09.22р. – 30.11.22р.	
2	Написання розділу «Умови, об'єкти й методи досліджень»	01.12.23р. – 28.02.2022р.	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	01.03.23р. – 31.05.23р.	
4,	Обґрунтування необхідності проведення природоохоронних заходів при кольматації ґрунтів.	01.06.2023 – 19.10.2023	
5	Написання розділу «Охорона праці», підготовка висновків, оформлення бібліографічного списку	20.10.23р. – 30.12.2023р.	

Студент _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Наталія ЛОПОТИЧ
(підпис)

УДК 765.42.15

Оцінка сучасного стану меліорованих земель та виявлення причин його зміни в умовах існуючої меліоративної системи с. Березівка Радехівського району Львівської області. Бабій Г.В. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУП. 2023.

65 ст. текст. част., 8 табл., 3 рис., 34 джерела.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано оцінку сучасного стану земель селянської спілки с.Березівка Радехівського району Львівської області. Описано причини зміни ґрунтів під впливом кольматації в умовах існуючої меліорації. Визначено розрахункові витрати кольматажних каналів та коефіцієнтів корисної дії системи. Проведено гідравлічний розрахунок кольматажного каналу. Обґрунтовано необхідність проведення природоохоронних заходів при кольматації ґрунтів

Запропоновані заходи для покращання охорони праці й захист населення у надзвичайних ситуаціях. у тримання у зимових умовах зрошувальної мережі, дощувальних установок і пересувних насосних станцій.

ЗМІСТ

Вступ	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Загальна характеристика ґрунтів зони Західного Лісостепу	10
1.2.Небезпечні природні явища Західного Лісостепу	13
1.3. Способи покращення якості земель	16
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Об'єкт дослідження	19
2.1.1. Географічне місце розташування ділянки, природні умови.	19
2.1.2. Кліматична характеристика району проектування.	20
2.1.3. Ґрунтово-геологічна характеристика ділянки	21
2.1.4. Обґрунтування необхідності кольматації ґрунтів	21
2.2. Методи досліджень	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Проектування системи на плані	24
3.2. Визначення розрахункових витрат кольматажних каналів та коефіцієнтів корисної дії системи	25
3.3. Гідравлічний розрахунок кольматажного каналу	27
3.3.1 Вибір розрахункової витрати та форми поперечного перетину каналу	27
3.3.2. Гідравлічний розрахунок підвідного каналу К.1	28
3.4. Організація робіт по кольматації площі, визначення тривалості кольматації	29
3.5. Визначення загальної гідравлічної крупності замулів	30
3.6. Розрахунок середньозважувальної гідравлічної крупності замулів та транспортуючої здатності потоку замулів	31
3.7. Визначення обсягів замулу, що відкладається на ділянці і визначення шару замулів	32
3.8. Гідротехнічні споруди на системі, гідравлічне обґрунтування їх марки.	33
3.9. Розрахунок і конструкція земляних валиків.	34
3.10. Комплекс агротехнічних заходів по створенню родючих сільськогосподарських угідь	35
3.11. Сільськогосподарське використання площі після кольматації	36
3.12. Прогнозування водного режиму на кольматованій площі	37
РОЗДІЛ 4 ОБґРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ПРИ КОЛЬМАТАЦІЇ ҐРУНТІВ	41
4.1. Використання та охорона земельних ресурсів	42
4.2. Використання та охорона водних ресурсів	45
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ КОЛЬМАТАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ	55

5.1. Техніка безпеки і охорона праці при проведенні експлуатаційних заходів	55
5.2. Експлуатація каналів і гідротехнічних споруд	58
5.3. Утримання у зимових умовах зрошувальної мережі, дощувальних установок і пересувних насосних станцій	62
ВИСНОВКИ	63
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	64

Вступ

Актуальність теми. Зростаючий вплив суспільства на довкілля потребує проведення комплексних досліджень та заходів з метою аналізу та оцінки антропогенних змін ґрунтів. Погіршення екологічного стану ґрунтів обумовлюється збільшенням розораності земель, вирубкою лісів, рекреацією, розвитком промисловості, ерозією та інше [23].

У сучасному розумінні меліорація – це система організаційно-господарських і технічних заходів, спрямованих на докорінне поліпшення земель з метою створення найсприятливіших умов для розвитку сільського господарства або загального оздоровлення місцевості.

Сільськогосподарські гідротехнічні меліорації розглядаються, як гео-екотехнічна система, яка включає чотири основні підсистеми: природну, меліоративну, сільськогосподарську [9].

Меліорація не тільки підвищує продуктивність сільського господарства, а й створює базу для його стійкого розвитку в різні за погодними умовами роки в усіх зонах країни, забезпечує гарантовані високі врожаї сільськогосподарських культур, сприяє збільшенню національного доходу країни, поліпшує економіку великих районів, вносить докорінні зміни в умови сільськогосподарського виробництва, зберігає, поліпшує зовнішнє середовище.

Вітрова ерозія найбільше поширена в південних і південно-східних районах України, проте незначні прояви вітрової ерозії спостерігаються і в Західній Україні, особливо, в Поліській частині Рівненської, Волинської та Житомирської областей, де переважають піщані ґрунти, а також в північних районах Львівської області. Тут дефляція ґрунту зумовлюється сухістю клімату, зрідженістю природного рослинного покриву, сильними сухими вітрами, легким гранулометричним складом, несприятливим сільськогосподарським використанням території [6].

Найбільш пошкоджується вітровою ерозією чорноземи та темно-каштанові ґрунти у Херсонській, Миколаївській, Одеській, Дніпропетровській, Луганській областях, а також піщані ґрунти, осушені торфoviща у поліських районах.

Класифікація ґрунтів, які піддалися вітровій ерозії, поки що не розроблена. При проведенні ґрунтово-ерозійних обстежень керуються такими градаціям: мало розвіяні ґрунти, середньо розвіяні ґрунти, сильно розвіяні і дуже сильно розвіяні. На значних масивах пісків забороняється суспільне розорювання, особливо на відкритих місцях. На горбах розорювати піски категорично заборонено. При залісненні пісків їх закріплюють вітрозахисними посівами [2].

Процес природного або штучного нарощування поверхні ґрунту в результаті поступового відкладання на ньому мулових частин, що приносяться річними водами чи подачею розрідженого ґрунту називається кольматування.

У природних умовах кольматування відбувається у дельтах всіх великих річок, вода яких несе велику кількість завислих наносів, відкладання завислих часток на заплавах землях явище позитивне оскільки при ньому відбувається нарощування поверхні ґрунту.

Кольматування можна робити не тільки для підняття над рівнем ґрунтових вод а й для покриття шаром родючих наносів безплідних при річних пісків і гальки, що не потребують осушення. У всіх випадках кольматування сприяє підвищенню родючості ґрунту, на якому одержують високі і стійкі врожаї сільськогосподарських культур.

Способом кольматування непридатних, малопродуктивних, еродованих земель вирішується не тільки агротехнічна проблема, а й екологічна, тобто, проводиться боротьба з вітровою ерозією ґрунтів

Мета роботи. Оцінка сучасного стану земель та виявлення причин його зміни в умовах існуючої меліорації.

Предмет дослідження. Зміни ґрунтів під впливом кольматації.

Об'єкт дослідження. Землі селянської спілки с.Березівка Радехівського району Львівської області.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальна характеристика ґрунтів зони Західного Лісостепу

У лісостеповій зоні перемежуються лісові ландшафти на опідзолених ґрунтах з лучно-степовими на типових чорноземах. Різноманітність ландшафтів залежить від контрастів рельєфу, складу покривних порід, історії розвитку території. Тут знаходяться Волинська, Подільська та Придніпровська височини, Придніпровська низовина, західні відроги Середньоросійської височини. Всі вони дуже розчленовані.

За рік зона дістає понад 4 190 МДж/м² сонячної радіації, а річний радіаційний баланс становить 1 800—1 850 МДж/м². Середні температури липня на північному заході становлять +18 °С, на півдні +22 °С; січня -5 -8 °С, найнижчі температури зареєстровано на сході -36°С. Найбільше опадів (65—75 %) буває влітку. Коефіцієнт зволоження (відношення суми опадів до випаровуваності) змінюється від 2,8 (Львів), 2,0 (Хмельницький) до 1,4—1,2 на півдні. Співвідношення тепла і вологи в лісостеповій зоні сприятливе для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур.

Лісостепову зону перетинають річки басейнів Дніпра, Сіверського Дінця, Південного і Західного Бугу, Дністра. Весняний стік річок досягає 42—60 % річного. Переважають снігове та дощове живлення, частка підземних вод незначна (до 10%) [4].

Поширеними ґрунтами в Лісостепу є мало- і середньогумусні типові чорноземи, опідзолені чорноземи і темно-сірі ґрунти, сірі та ясно-сірі лісові ґрунти (див. табл. 1.1.) На терасах Дніпра трапляються солонцюваті ґрунти, солонці та солончаки, в річкових долинах — лучні, дернові та болотні ґрунти.

Таблиця 1.1.

Фізичні, фізико-хімічні та водно-фізичні властивості ґрунтів за їх інтенсивного використання і проявів деградаційних процесів

Показник	Сірий лісовий ґрунт				Чорнозем опідзолений			
	незмитий	слабо-змитий	середньо-змитий	сильно-змитий	незмитий	слабо-змитий	середньо-змитий	сильно-змитий
Коефіцієнт структурності	<u>0,61</u>	<u>0,58</u>	<u>0,52</u>	<u>0,55</u>	<u>0,69</u>	<u>0,64</u>	<u>0,63</u>	<u>0,61</u>
	0,69	0,66	0,62	0,61	0,78	0,76	0,74	0,73
Коефіцієнт водостійкості	<u>0,29</u>	<u>0,27</u>	<u>0,28</u>	<u>0,25</u>	<u>0,36</u>	<u>0,38</u>	<u>0,35</u>	<u>0,33</u>
	0,34	0,31	0,29	0,29	0,40	0,40	0,38	0,37
Щільність, г/см ³	<u>1,38</u>	<u>1,39</u>	<u>1,40</u>	<u>1,42</u>	<u>1,31</u>	<u>1,33</u>	<u>1,35</u>	<u>1,37</u>
	1,55	1,56	1,58	1,59	1,46	1,49	1,51	1,53
Пористість, %	<u>47,5</u>	<u>47,1</u>	<u>46,8</u>	<u>46,1</u>	<u>49,8</u>	<u>49,3</u>	<u>48,5</u>	<u>47,8</u>
	41,8	41,1	40,6	40,3	44,9	43,9	43,0	42,4
Вміст гумусу, %	<u>1,89</u>	<u>1,67</u>	<u>1,31</u>	<u>1,12</u>	<u>2,46</u>	<u>2,18</u>	<u>1,79</u>	<u>1,35</u>
	1,26	0,93	0,74	0,46	1,57	1,29	1,06	0,85
рН сольовий	<u>5,4</u>	<u>5,7</u>	<u>5,8</u>	<u>6,0</u>	<u>5,8</u>	<u>6,0</u>	<u>6,2</u>	<u>6,6</u>
	5,5	5,9	6,3	6,5	6,1	6,2	6,6	6,8
Ємність катіоно-го обміну, мг-екв / 100 г ґрунту	<u>18,6</u>	<u>17,9</u>	<u>15,8</u>	<u>13,7</u>	<u>22,5</u>	<u>21,0</u>	<u>18,6</u>	<u>17,6</u>
	17,0	16,2	16,0	14,7	21,3	19,9	17,5	16,2
Гідролітична кислотність, мг-екв / 100 г ґрунту	<u>3,4</u>	<u>2,8</u>	<u>2,5</u>	<u>2,1</u>	<u>2,8</u>	<u>2,5</u>	<u>1,7</u>	<u>1,5</u>
	2,6	2,2	1,7	1,9	2,3	1,8	1,2	1,0
Ступінь насичення основами, %	<u>81,7</u>	<u>84,4</u>	<u>84,2</u>	<u>84,7</u>	<u>87,6</u>	<u>88,1</u>	<u>90,9</u>	<u>91,5</u>
	84,7	86,4	89,4	87,1	89,2	91,0	93,1	93,8
Найменша вологемність, %	<u>22,5</u>	<u>20,9</u>	<u>19,2</u>	<u>17,9</u>	<u>27,2</u>	<u>26,1</u>	<u>24,8</u>	<u>23,2</u>
	19,7	19,2	17,8	16,6	26,4	25,2	23,1	21,8
Повна вологемність, %	<u>40,6</u>	<u>40,5</u>	<u>39,3</u>	<u>37,2</u>	<u>43,0</u>	<u>43,1</u>	<u>42,5</u>	<u>40,8</u>
	37,3	37,5	36,9	34,2	41,1	41,8	41,3	40,0
Коефіцієнт фільтрації, мм/год	13,1	12,1	14,7	13,9	25,3	21,6	18,8	19,7

Примітка. Над рискою – орний шар, під рискою – підорний.

Чорноземи сформувались на вододільних поверхнях центральної і південної частин Придніпровської височини, на лівобережній терасовій низовинній рівнині. В умовах оптимального співвідношення тепла і вологи в Лісостепу сформувались різні типи ландшафтів: 1) широколисто-лісові з сірими і темно-сірими лісовими ґрунтами; 2) лісостепові з опідзоленими чорноземами; 3)

лукостепові з типовими чорноземами, лучно-чорноземними ґрунтами, суцільно перетвореними в сільськогосподарські угіддя. Для річкових долин, улоговин характерні мішано-лісові та болотні ландшафти, площі яких порівняно невеликі. У Лісостепу ландшафти сформувались на лесових породах, що легко розмиваються дощовими та сніговими водами.

Оскільки одним з основних несприятливих для господарства природних процесів у Лісостепу є ерозія, для збереження продуктивності сільськогосподарських ландшафтів необхідне регулювання поверхневого стоку, запровадження протиерозійних лісомеліоративних заходів, особливої агротехніки. У лісостеповій зоні зосереджено багато об'єктів і територій природно-заповідного фонду, зокрема Канівський заповідник [7].

За особливостями поширення ландшафтів лісостепова зона України поділяється на чотири провінції: Західноукраїнську, Дністровсько-дніпровську, Лівобережно-дніпровську, Середньоросійську.

Західноукраїнська лісостепова провінція займає західну частину лісостепової зони. Охоплює Волинську, значну частину Подільської височини, Мале Полісся, частину Розточчя, Опілля і Хотинську височину.

Мале Полісся — територія, що розташована між Волинською і Подільською височинами; Розточчя — горбисте пасмо на кордоні нашої країни з Польщею; Опілля — територія західної частини Подільської височини (опіллями з часів Київської Русі називають безлісі або малолісисті території з родючими ґрунтами в межах лісової зони). Західноукраїнська лісостепова провінція розташована в Тернопільській, Львівській, Волинській, Рівненській областях. Вона простягається від Передкарпаття і західних кордонів України на схід, де на поверхню виходять кристалічні породи Українського щита. Вона є найбільш підвищеною провінцією лісостепової зони [5].

Серед провінцій лісостепової зони Західноукраїнська є найбільш зволоженою. В середньому за рік тут буває 600—620 мм опадів. Середня температура січня $-4,5$ °С, літо помірно тепле, вегетаційний період триває 200—212 днів. У минулому великі площі займали широколисто-лісові ландшафти. За особливостями поширення сучасних ландшафтів Західноукраїнська провінція

поділяється на такі фізико-географічні області: Волинську височинну, Мале Полісся, Ростоцько Опільську горбогірну, Західноподільську височинну, Середньо подільську височинну, Прут-Дністровську височинну.

1.2.Небезпечні природні явища Західного Лісостепу

Процесом водної ерозії охоплено понад 50% ґрунтів України. Щорічно змивається 7 – 30 т/га орного шару ґрунту. При цьому втрачається від 0,5 до 0,8 т/га гумусу, 1000 тис. т азоту, 700 тис. т фосфору, 1000 тис. т калію [1]. Крім того, площа еродованих земель щорічно зростає. Так на території Західного Лісостепу, незважаючи на застосування цілого комплексу протиерозійних заходів, за останні 20 років площа таких земель зросла більше, ніж у 1,5 рази. Зокрема, в лісостеповій зоні Рівненської області за цей період площа еродованих земель збільшилась на 29,2 тис. га і становить 159,6 тис. га (сільськогосподарські угіддя) або 17,4%. Серед них за ступенем змитості: - 70,2 тис. га слабозмитих; - 44,2 тис. га середньозмитих і 45,2 тис. га сильнозмитих. Із еродованих сільськогосподарських угідь рілля займає 132,0 тис. га. Переважна більшість еродованих орних земель області розміщена на схилах різної крутизни. Так 60,1 тис. га розміщена на схилах 2 - 3⁰, 34,4 тис га – 3-5⁰, 26,4 тис. га – 5-7⁰ і 11,1 тис. га на схилах більше 7⁰ [9].

В результаті інтенсивності процесів водної ерозії ґрунтів область щорічно недоотримує 35 – 40 тис. т. сільськогосподарської продукції в переводі на зерно.

Таким чином, можна припустити, що існуюча система заходів захисту ґрунтів від водної ерозії є недосконалою і потребує коректування.

Численні дослідження сучасних науковців в галузі розробки стратегій захисту ґрунтів від водної ерозії підтверджують припущення про недосконалість існуючих систем захисту [4,5]. Водночас, рядом авторів підкреслюється той факт, що інтенсивність розвитку водно ерозійних процесів визначається одночасною взаємодією багатьох чинників. В тому числі це [25]: протиерозійна стійкість поверхні, шорсткість, площа водозабору, потужність водного потоку, величина ухилу, довжина схилу, експозиція схилу. При цьому, перелік вказаних

факторів наведений відповідно до їх вагомості. Таким чином, при площинній ерозії, на першому місці в цьому переліку стоїть протиерозійна стійкість поверхні, тобто ґрунту, в той час як ухил знаходиться на четвертому за вагою впливу місці. Визначальним же ухил є при лінійній ерозії.

Отже, головною думкою та метою сучасних досліджень в даній галузі є створення адекватної науково обґрунтованої та технологічно досконалої системи заходів захисту ґрунтів від водної ерозії. Важливим елементом тут є визначення протиерозійної стійкості ґрунтового покриву схилів та заходів для її підвищення.

Ерозійна стійкість ґрунту характеризує його здатність протистояти розмиваючій дії водного потоку чи сукупній дії потоку води та дощових крапель. В той же час, вона є оберненою величиною до змиву ґрунту. В якості ґрунтового фактора протиерозійна стійкість залежить від ряду його властивостей. Так, за даними досліджень провідних науковців галузі та результатами власних досліджень, найбільший вплив на величину протиерозійної стійкості мають такі характеристики ґрунту: вміст гумусу, вміст глини, структурність ґрунту і водостійкість ґрунтових агрегатів, гранулометричний склад, зв'язність, склад поглинального комплексу, щільність ґрунту, щільність твердої фази ґрунту, вологість на початок випадання опадів, вологоємкість, відсутність водонепроникних шарів у ґрунтовому профілі [8].

Зональні особливості прояву ерозійних процесів на території Львівської області області обумовлюють необхідність розробки добре скоординованої стратегії захисту ґрунтів, де повинні бути чітко виражені регіональні і локальні програми ґрунтоохоронних заходів. Землеробство в Львівській області повинно бути тільки ґрунтозахисним, а технології вирощування сільськогосподарських культур повинні забезпечити круглорічне формування ерозійної стійкої поверхні ґрунтів.

Ерозійні райони є основною таксономічною одиницею загальнодержавного і обласного районування еродованих земель і служать основою для вирішення загальних практичних завдань захисту ґрунтів від ерозії і планування протиерозійних заходів.

Ерозійні райони на території області добре пов'язуються з морфологічно-

геологічними умовами території і співпадають з природними зонами.

На значній частині території Львівської області поширені карстові процеси (див табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Площа поширення карсту у Львівській області

№ п/п	Назва адміністративного району	Загальна площа району, км ²	К-ть лійок, в т.ч. новоутворених у 2019 р.,шт	Площа поширення карсту відкритого, км ²	Площа поширення карсту у % від площі району	Кількість будинків, за якими рекомендовано спостереження, шт.
1	Сокальський	1587,0	-	529	33,3	-
2	Радехівський	1147,0	-	382	33,3	-
3	Бродівський	1151,0	-	384	33,4	-
4	Буський	839,4	-	270	32,2	-
5	Кам'яно-Бузький	884,1	-	295	33,4	-
6	Жовківський	1289,6	-	429	33,3	-
7	Яворівський	1533,0	920	766/300	50,0	60
8	Городоцький	718,0	300	239	33,3	-
9	Мостиський	829,4	-	-	-	-
10	Пустомитівський	1126,0	241	563/100	47,6	60
11	Золочівський	1075,0	-	268	25,0	-
12	Перемишлянський	894,4	-	170	19,0	-
13	Миколаївський	692,4	-	346	50,0	-
14	Жидачівський	1004,5	-	100	10,0	20
15	Стрийський	791,5	-	150	19,0	-
16	Самборський	962,5	-	-	-	-
17	Дрогобицький	1287,2	24	350	27,2	25
18	Старосамбірський	1235,2	-	-	-	-
19	Турківський	1219,2	-	-	-	-

Основні закономірності розвитку карсту пов'язані з просторовим розповсюдженням порід, що карстуються, їх літологічним складом, потужністю перекриваючих порід, ступенем і умовами водопроникливості, умовами і дією поверхневих і підземних вод на породи, що карстуються, а також з

антропогенним чинником. В межах Львівської області виділяються наступні карстові райони: район карбонатного карсту; район змішаного карсту; район галогенного карсту; район сульфатного карсту. Відповідно до наявності в геологічному розрізі карстованих гірських порід на території області виділяються наступні райони: в межах Подільської височини – район розповсюдження змішаного та карбонатного карсту, а в межах Передкарпатської височини – район галогенного та сульфатного карсту [6].

Посушлива погода, збільшення швидкості вітру викликає пилові (чорні) та піщані бурі, які супроводжуються переносом пилу й піску на значні відстані. Пилові бурі можуть виникати і взимку, за відсутності снігового покриву. У цьому столітті найтриваліші пилові бурі було зафіксовано взимку 1969 р., коли на мерзлому ґрунті не було снігу, а швидкість вітру досягала 28-35 м/с.

Розвіювання пісків спостерігається на терасах і зандрових рівнинах. Піщані кучугури утворилися внаслідок перевіювання флювіогляціальних і давньоалювіальних пісків. Розвіювання пісків відбувається також на ділянках розбитих, сипучих пісків, які утворились після знищення лісів і пошкодження трав'янистого покриву через випасання худоби, прокладання шляхів та ін. Для запобігання негативному впливові несприятливих фізико-географічних процесів застосовується комплекс природоохоронних, агротехнічних, меліоративних, гідротехнічних та організаційних заходів [14].

1.3. Способи покращення якості земель

Ерозія ґрунтів є найбільш поширеною з усіх видів їх деградації. Вона завдає значної економічної й екологічної шкоди самому існуванню ґрунту як основному засобу сільськогосподарського виробництва і незамінному компоненту біосфери. На частку ерозії припадає 83 % площі території деградованих ґрунтів. Механізми впливу ерозії на ґрунти дуже різноманітні, що, у свою чергу, проявляється у зниженні родючості еродованих ґрунтів, зменшенні площ ріллі в результаті утворення ярів, насунання пісків і забруднення ґрунтів сільськогосподарських угідь шкідливими речовинами, а також зниженні

фотосинтезу в результаті забруднення листкової поверхні пилом (див. дод. А). Ерозійні процеси ґрунтового покриву чинять безпосередній і досить сильний вплив на регулювання речовинного складу атмосфери, насамперед через прискорену мінералізацію органічної речовини ґрунту, що призводить до збільшення вмісту в атмосфері вуглекислого газу і пов'язаного з ним посилення парникового ефекту. Прискорена ерозія ґрунтів супроводжується втратою гумусу внаслідок змиву і здування ґрунту. А також у результаті прискореної мінералізації органічної речовини, яка залишилася в еродованому ґрунті [21].

Узагальнюючи вище сказане, можна сказати, що ерозія викликає такі процеси: вторинний екзогенез (втрата ґрунтової маси, каркаса ґрунту), дегуміфікація, карбонатизація, деструктуризація, втрата біохімічної акумуляції, втрата біохімічної акумуляції ліофільних елементів, деградація біоти, ускладнення, дроблення структури ґрунтового покриву. Всі ці процеси взаємопов'язані і ведуть до загального зниження біосферного потенціалу території.

Захист ґрунтів від ерозії та їх раціональне використання є глобальною загальнолюдською проблемою на планеті Земля. В умовах хвилястого рельєфу водна ерозія проявляється на схилах більше $0,5^{\circ}$. Вона посідає перше місце серед процесів деградації, яким піддається ґрунтовий покрив. Тому, для його захисту потрібно розробити чітку систему використання і охорони земель.

Отримані результати свідчать, що ґрунтовий покрив Західного Лісостепу України наближається до критичного стану. Процеси водної ерозії тут поступово набирають все більшої інтенсивності. Крім того, очевидно, що процеси дегуміфікації та еродованості на досліджуваній території взаємодоповнюють та підсилюють один одного. А це призводить до руйнування і поступової втрати родючого шару ґрунту. Тому існує нагальна потреба стабілізувати, а надалі – покращити стан ґрунтового покриву. Для досягнення цього пропонуємо [19]:

- впровадити ряд протиерозійних організаційно-господарських заходів (основним з них є проекти землеустрою з контурно-меліоративною організацією території (КМОТ) адміністративно-територіальних утворень і суб'єктів господарювання в межах водозбірної площі) [3]. В Україні вже є напрацьований досвід в цьому напрямку. Проте, у зв'язку з із проведенням земельної реформи

минулого століття, і відсутності фінансування, виконання цих робіт було припинено. Сьогодні, коли реформування сільськогосподарських підприємств завершується, на часі відновити комплексні роботи ґрунтозахисного спрямування;

- враховуючи позитивний вплив багаторічних трав на процес стабілізації та накопичення гумусу перевести найбільш ушкоджені орні землі під постійне чи тимчасове залуження;

- розробити та запровадити раціональні сівозміни сільськогосподарських культур із обов'язковою часткою у них багаторічних трав (див. дод. В);

- регулярно застосовувати систему удобрення сільськогосподарських культур. Для даного регіону вона має бути органо-мінеральною із переважанням органіки.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт дослідження

2.1.1. Географічне місце розташування ділянки, природні умови.

Ділянка, на якій передбачено проведення кольматування ґрунту, знаходиться на землях селянської спілки с. Березівка Радехівського району Львівської області (див. рис. 2.1).

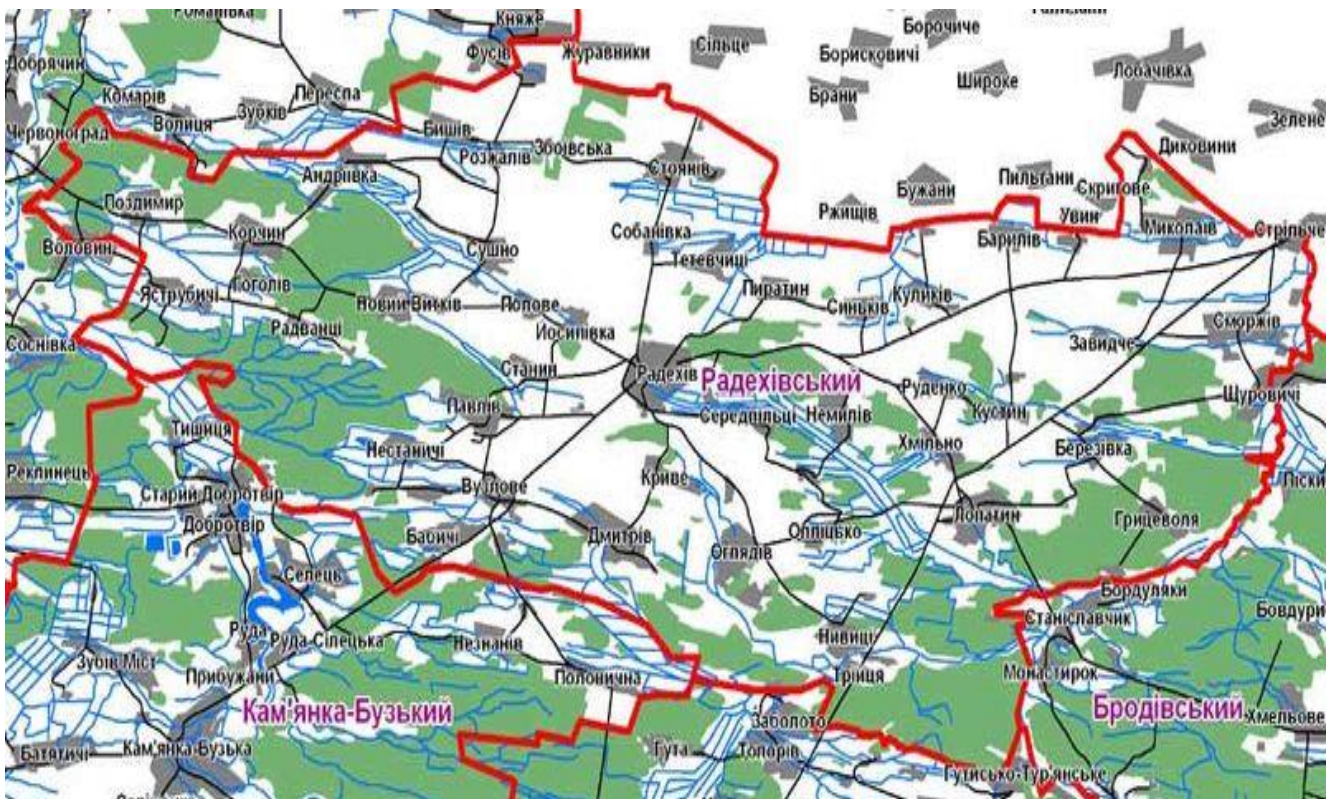


Рис. 2.1. Карта Радехівського району

Розташована ділянка на південній околиці села. Загальна площа ділянки 54 га. Відстань від ділянки до центру села 2 км., до районного центру м. Радехів – 15 км, до обласного центру м. Львова – 70 км, до найближчої залізничної станції Радехів – 15 км. Рельєф ділянки рівний, слабо хвилястий з середнім похилом місцевості 0,0003...0,0008, без виражених понижень та підвищень [3].

Ґрунти ділянки складені у верхньому шарі середньозернистим піском з коефіцієнтом фільтрації ґрунту 0,61 м/добу.

Піски сипучі і легко піддаються вітрової ерозії, чим створюють збитки довкіллю.

На незначній відстані від ділянки протікає ріка, яка майже не виходить за межі області, за винятком правих приток.. Дана ріка являється джерелом води для кольматації даної ділянки.

2.1.2. Кліматична характеристика району проектування.

Територія району характеризується помірно теплим, вологим кліматом з огляду на вплив повітряних мас Атлантичного океану. У зимовий і весняний періоди спостерігається надходження континентальних арктичних мас повітря, що спричиняє холодну, безхмарну погоду і низькі температури. У літньо-осінній період переважає вплив морського арктичного повітря, яке приносить холодну, вологу погоду. Весною і влітку іноді надходить континентальне тропічне повітря, що зумовлює найвищі температури. Протягом року переважають західні і південно - західні вітри. Середньорічна швидкість вітру становить 4 м/с [23].

Середньорічна кількість опадів – 782 - 798 мм, з яких понад 70% припадає на теплий період року. Для Львова зафіксовано аномальну максимальну (1320 мм у 1893р.) і мінімальну (369 мм у 1904р.) кількість опадів.

Середньорічна температура повітря становить +7,7 - +7,9°C, середньомісячна температура січня -4,9°, липня +18,3°C. За даними багаторічних спостережень, в окремі періоди мають місце різкі походження - до -35,8°C (1929р.), підвищення температури може сягати до +37°C (1946р.). Річна амплітуда температур на території міста - 20,8°. Середньорічна кількість сонячних днів на території Львова – біля 50, похмурих – 150, решта – з мінливою хмарністю.

Середньорічна відносна вологість повітря у районі становить 79%. Зимовою вона досягає 88 – 97%, влітку може знижуватися до 56%. Порівняно з іншими районами у центральній його частині (Львівська улоговина) має місце особлива мікрокліматична ситуація: влітку тут фіксується максимальні значення температури повітря (вищі на 2,1 – 2,5°C), найнижчі показники вологості повітря та швидкості вітру, які спричиняють застійні явища, сповільнюють циркуляцію і темпи очищення атмосферного повітря.

2.1.3. Ґрунтово-геологічна характеристика ділянки

Ґоловним етапом в проектуванні будь-яких меліоративних систем є стадія вишукувань та досліджень даної ділянки. При складанні проектів меліорації земель проводяться такі вишукування [25]:

- ґрунтово-геологічні;
- топографічні;
- гідрологічні;
- гідрогеологічні.

На основі ретельних ґрунтових і геологічних досліджень виявлені такі породи ґрунтів: верхній шар ґрунту, товщиною від 1,0м до 2,8м, складений середньозернистими пісками з коефіцієнтом фільтрації $K_{\phi} = 0,98$ м/добу; нижній шар ґрунту, що підстиляє піщані ґрунти складені туго пластичними глинами, які являються водоупором для верхнього водоносного горизонту; коефіцієнт фільтрації нижнього горизонту $K_{\phi} = 0,01$ м/добу;

Одночасно з ґрунтово-геологічними вишукуваннями проводяться гідрогеологічні вишукування, на основі яких виявляються такі типи водоносних горизонтів [7]:

перший водоносний горизонт виявлений у безструктурних піщаних ґрунтах і знаходиться на глибині 0,5-0,8м;

у другому ґрунтовому горизонті не виявлений водний горизонт і ґрунтові води знаходяться в ньому у гравітаційному стані, так як, в слабо фільтруючих породах не можливе встановлення ґрунтових вод.

2.1.4. Обґрунтування необхідності кольматації ґрунтів

Враховуючи сучасний стан довкілля, негативний вплив діяльності людства на природу, не можна не враховувати і довічні природні явища і процеси, які спричиняють негативний вплив на природу і приводять до небажаних наслідків. Одним із таких явищ є ерозія ґрунту, як водна, так і вітрова, які наносять великі збитки народному господарству, особливо сільському господарству, де налічуються значні площі піщаних ґрунтів [1].

Завданням на дипломну роботу передбачено запроектувати комплекс заходів попередження та боротьби з вітровою ерозією, якій піддаються безструктурні піщані ґрунти. Рядом з традиційними заходами боротьби з вітровою ерозією, тобто залісненням таких площ, засіванням травами є і технічні заходи, до яких належить кольматація ґрунтів. В даному проекті розроблені питання нанесення на еродовану поверхню шару намулів, які вкриваючи її добре зв'язними породами, захищають піщаний ґрунт від впливу вітру, крім того, створюють на раніше не родючих піщаних ґрунтах цінні, родючі угіддя. Таким чином, в проекті вирішуються декілька екологічних та економічних проблем, що надзвичайно важливо, враховуючи екологічну ситуацію та економічну кризу, які в останні роки не обминули держави Європи.

Важливо, що всі затрати на проведення кольматажних робіт окупуваються за два роки з рівнем рентабельності в 79%. Одночасно в проекті розроблено і рекомендовано ряд інших заходів по збереженню та охороні земельних ресурсів та водогосподарських об'єктів України та регіону.

В природі явище кольматажу зустрічається на заплавах великих і середніх рік, а також в басейнах природних водоймищ.

Внаслідок періодичного затоплення цих територій повеневидами водами на них відкладається значна кількість замулистих частинок, які покращують структуру ґрунту і забезпечують ґрунт поживними речовинами.

Вивчивши процес природного кольматажу, можна аналогічно створити процес штучного кольматажу на непридатних, неродючих землях:

- заболочених низовинах;
- безструктурних піщаних ґрунтах;
- інших непридатних землях.

Враховуючи вищенаведену характеристику даної ділянки, видно, що піщані ґрунти безструктурні і бідні на поживні речовини, крім того, піддаються негативним вітровим процесом. Внаслідок вітрових бур, суховіїв та інших вітрових явищ порушується структура ґрунту, значні маси його пересуваються по напрямку вітру (рухомі піски).

Продуктами вітрової ерозії заносяться цінні угіддя, дороги, присадибні ділянки, дороги, луки та пасовища. Крім того, руйнується структура ґрунту, змінюється рельєф ділянки, приносяться збитки навколишній території [2].

Отже, виходячи з вище вказаного, передбачається способом штучного кольматажу захистити піщані ґрунти від вітрової ерозії та створити цінні, родючі, сільськогосподарські угіддя з найкращою структурою ґрунту та високим рівнем родючості.

2.2. Методи досліджень

В практиці проектування кольматажних систем розрізняють 2 способи кольматажу:

періодичний;

безперервний.

При періодичному способі кольматації ґрунтів мутна вода, створена в спеціальному басейні, подається системою каналів на площі басейнів, затримується там в спокійному стані до повного відкладання мулу, після чого освітлена вода скидається, а на її місце подається наступна порція мутної води і процес повторюється до тих пір, поки на поверхні ділянки не утвориться необхідний шар намулів [10].

При безперервному способі кольматації мутна вода поступає на кольматажні басейни постійно, безперервно з незначною швидкістю, що не перевищує допустиму норму на замулення і при якій можливе осідання намулів; вода при цьому проходить через всі басейни і скидається освітлена вода в самій низькій точці ділянки.

Обидва способи мають право на застосування, проте періодичний спосіб більш ефективний, бо дозволяє повнішому відкладанню намулів, не менше 85 - 90%; при безперервному способі – не більше 70 - 80% [16].

У дипломній роботі запроєктовано комплекс заходів попередження та боротьби з вітровою ерозією, якій піддаються безструктурні піщані ґрунти. В даному проекті розроблені питання нанесення на еродовану поверхню шару намулів, які вкриваючи її добре зв'язними породами, захищають піщаний ґрунт від впливу вітру, крім того, створюють на раніше не родючих піщаних ґрунтах цінні, родючі угіддя. Таким чином, в проекті вирішуються декілька екологічних та економічних проблем.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Проектування системи на плані

Кольматажна система – це комплекс земельних насипних валиків, підвідних, басейнових каналів та скидних каналів, які забезпечують транспортування мутної води до ділянки, рівномірне розподілення її по площі і своєчасний скид освітленої води [22].

При проектуванні кольматажної системи на плані слід дотримуватись технічних норм і правил проектування.

Спочатку ділянка розбивається на декілька басейнів площею від 10 до 40 га кожен. Площа басейна залежить від рельєфу ділянки та від складу фракцій намулів. По межі ділянки та по межах між басейнами проектування земляні валики висотою від 0,4 до 0,7 м, які забезпечують затримання на басейнах мутної води. Поблизу ріки або іншого водоймища влаштовуються басейн мутної води з проектною мутністю $p = 42$ кг/м³ таких фракцій [17] :

I фр.	$d = 0,25 \dots 0,05 \text{ мм}$	$И = 32 \dots 2 \text{ мм/с}$
II фр.	$d = 0,05 \dots 0,01 \text{ мм}$	$И = 2 \dots 0,2 \text{ мм/с}$
III фр.	$d \leq 0,01 \text{ мм}$	$И = 0,2 \dots 0,1 \text{ мм/с}$

Від басейну мутної води по верхній частині ділянки прокладається траса підвідного каналу, який подає воду в басейнові канали, які проходять по верхній частині кожного басейну. Освітлена вода через водовипуски у валиках складаються в скидний канал СК.1, який проходить по нижній частині ділянки.

В практиці проектування кольматажних систем розрізняють 2 способи кольматажу:

- періодичний;
- безперервний.

При періодичному способі кольматації ґрунтів мутна вода, створена в спеціальному басейні, подається системою каналів на площі басейнів, затримується там в спокійному стані до повного відкладання мулу, після чого освітлена вода скидається, а на її місце подається наступна порція мутної води і процес повторюється до тих пір, поки на поверхні ділянки не утвориться необхідний шар намулів.

При безперервному способі кольматації мутна вода поступає на кольматажні басейни постійно, безперервно з незначною швидкістю, що не перевищує допустиму норму на замулення і при якій можливе осідання намулів; вода при цьому проходить через всі басейни і скидається освітлена вода в самій низькій точці ділянки.

Обидва способи мають право на застосування, проте періодичний спосіб більш ефективний, бо дозволяє повнішому відкладанню намулів, не менше 85 - 90%; при безперервному способі – не більше 70 - 80%.

На даній ділянці запроєктована кольматаж на мережа у вигляді системи земляних валиків загальною довжиною 4200 м, з яких зовнішні валики складають 3000 м, а внутрішні – 1200 м. Мережа каналів – це підвідний канал К.1 довжиною 660 м, три басейнові канали загальною довжиною 1800 м та скидний канал СК.1 довжиною 680м.

3.2. Визначення розрахункових витрат кольматажних каналів та коефіцієнтів корисної дії системи

Для того, щоб підібрати економічно вигідні розміри поперечного перетину каналів та для забезпечення транспортування мутної води, необхідно визначити розрахункові витрати каналів [24].

Витрата нетто басейнового каналу визначається по формулі:

$$Q_{к.б.}^{нет} = q_{сер.} \times W_{ном.} \times \omega_{нет}^{бас}, л / с \quad (3.1)$$

де: $q_{сер.}$ - середня питома витрата води, яка дозволяє переміщувати 1 кг намулів на площу 1 га.,

$$q_{сер.} = 6 \dots 10 \text{ л/с на 1кг; на 1 га}$$

$W_{ном.}$ - об'єм намулів, який рекомендується на 1 га площі.

$$W_{ном.} = 30 \dots 40 \text{ кг/га}$$

$\omega_{нет}^{бас}$ - площа нетто кольматажного басейну, га, 16 га.

$$Q_{к.б.}^{нет} = 6 \times 30 \times 18 = 3240 \text{ л / с}$$

Витрата бруто басейнового каналу визначається по формулі:

$$Q_{к.б.}^{бр} = Q_{к.б.}^{нет} + S, л / с \quad (3.2)$$

де: S - загальні втрати води із каналу на фільтрацію.

$$S = \frac{\delta \times Q_{к.б.}^{нет} \times d_{к.б.}}{100}, л/с \quad (3.3)$$

де: δ - питомі втрати води на фільтрації із каналу.

$$\delta = \frac{3,4}{Q_{к.б.}^{нет0,5}} \% \text{ на 1 км} \quad (3.4)$$

$$\delta = \frac{3,4}{3,24} = 1,80\% \text{ на 1 км}$$

$$Q_{к.б.}^{бр} = 3240 + 35 = 3275 л/с$$

Коефіцієнт корисної дії басейнового каналу становить [23]:

$$\eta_{к.б.} = \frac{Q_{к.б.}^{нет}}{Q_{к.б.}^{бр}} \quad (3.5)$$

$$\eta_{к.б.} = \frac{3240}{3275} = 0,99$$

Витрата нетто підвідного каналу дорівнює сумі витрат бруто басейнових каналів:

$$Q_{к.1}^{нет} = \sum Q_{к.б.}^{бр} = 3 \times 3275 = 9825 л/с$$

Витрата бруто підвідного каналу становить:

$$Q_{к.1}^{бр} = Q_{к.1}^{нет} + S, л/с \quad (3.6)$$

де: S - загальні втрати води із каналів на фільтрацію, визначаються по формулі:

$$S = \frac{\delta \times Q_{к.1}^{нет} \times l_{к.1}}{100}, л/с \quad (3.7)$$

$$S = \frac{1,09 \times 9825 \times 0,66}{100} = 71 л/с$$

де: δ - питомі втрати води із каналу на 1 км довжини каналу.

$$\delta = \frac{3,4}{9,83} = 1,09\% \text{ на 1 км}$$

$$Q_{к.1}^{бр} = 9825 + 71 = 9896 л/с$$

Коефіцієнт корисної дії підвідного каналу становить:

$$\eta_{к.1} = \frac{Q_{к.1}^{нет}}{Q_{к.1}^{бр}}$$

$$\eta_{к.б.} = \frac{9825}{9896} = 0,99$$

Коефіцієнт корисної дії системи каналів становить: .

$$\eta_c = \eta_{к.й} \times \eta_{к.б.} \quad (3.8)$$

$$\eta_c = 0,99 \times 0,99 = 0,98$$

Витрата нетто скидного каналу $Q_{ск.1}^{нет.}$ відповідає витраті нетто підвідного каналу $Q_{к.1}^{нет.}$ з відрахуванням об'єму намулів [13]:

$$Q_{ск.1}^{нет} = Q_{к.1}^{нет} \times K_{нам}, л / с \quad (3.9)$$

$$K_{нам} = 0,90$$

$$Q_{ск.1}^{нет} = 9825 \times 0,90 = 8842 л / с$$

Витрата брутто скидного каналу становить

$$Q_{ск.1}^{бр.} = \frac{Q_{ск.1}^{нет}}{\eta_c}$$

$$Q_{ск.1}^{бр.} = \frac{8842}{0,98} = 9023 л / с$$

Таким чином, даним розрахунком встановлені необхідні розрахункові витрати каналів, здатні створити шар намулів на поверхні землі, пересуваючи певний об'єм намулів.

3.3. Гідравлічний розрахунок кольматажного каналу

3.3.1 Вибір розрахункової витрати та форми поперечного перетину каналу

Розрахунок підвідного каналу K_1 проводиться на пропуск максимальної витрати, тобто витрати брутто [15]:

$$Q_p = Q_{к.1}^{бр.} = 9896 л / с = 9,90 м^3 / с$$

Форми поперечного перетину каналу залежить від розрахункової витрати і може бути:

при $Q_p = \pi \dots 10 м^3 / с$ - трапецевидна форма;

при $Q_p = 10 \dots 15 м^3 / с$ - параболічна форма;

при $Q_p = \phi 15 м^3 / с$ - параболічна з прямокутною вставкою.

Як видно, в даному проєкті вибирається трапецевидна форма поперечного перетину.

3.3.2. Гідравлічний розрахунок підвідного каналу К.1

Гідравлічний розрахунок відкритого каналу виконується по формулах гідравліки для рівномірного встановленого руху води у відкритих призматичних руслах. На основі гідравлічного розрахунку встановлюється розміри поперечного перетину каналу, швидкість руху води і перевіряється стійкість каналу проти розмиву (див табл. 3.2.)

Спочатку назначається ширина каналу по дну по залежності:

$$B = \frac{1}{3} Q_p = 3 \text{ м}$$

Таблиця 3.2

Основні гідравлічні характеристики для розрахунку підвідного каналу К.1.

Q_p м ³ /с	B М	H м	m	Ω м ²	Λ м	R м	n	c	I	V м/с	Q м ³ /с
9,90	3	1,0	2	5,0	7,47	0,67	0,025	36,4	0,0006	0,73	3,65
		1,5		7,5	9,71	0,77		37,6		0,81	6,07
		2,0		11	11,94	0,92		39,1		0,92	10,12

$$\text{Площа живого перетину: } \omega = (B + mh)h, \text{ м}^2 \quad (3.10)$$

$$\text{Змочений периметр: } \lambda = B + 2h\sqrt{1 + m^2}, \text{ м} \quad (3.11)$$

$$\text{Гідравлічний радіус: } R = \frac{\omega}{\lambda}, \text{ м} \quad (3.12)$$

$$\text{Швидкість руху: } V = C\sqrt{RI}, \text{ м/с} \quad (3.13)$$

$$\text{Витрата каналу: } Q = \omega c\sqrt{RI} = \omega \times V, \text{ м}^3 / \text{с} \quad (3.14)$$

По результатах таблиці 3.2 будуються графіки залежності $Q = f(h)$, $V = f(h)$, з яких визначається розрахункова глибина наповнення каналу та швидкість руху води, по якій перевіряється стійкість каналу на розмив [3].

В даному проекті глибина наповнення каналу $h = 1,98$ м, а швидкість руху води в ньому $V = 0,92$ м/с.

Як видно, швидкість руху води не перевищує допустимої норми на розмив $V = 0,90 - 1,10$ м/с, отже стійкість каналу на розмив забезпечена.

3.4. Організація робіт по кольматації площі, визначення тривалості кольматації

В практиці штучного кольматажу застосовується 2 способи кольматажу:
періодичний;
безперервний.

В даному проекті використовується періодичний спосіб кольматації, при якому вода знаходиться у спокійному стані до тих пір, поки не відкладається достатня кількість намулів на площі. Цей спосіб більш ефективний тому що ефективність відкидання намулів складає 85 - 95% [20].

Тривалість кольматації при періодичному способі визначається по формулі:

$$T = \frac{\omega_c \times h \times \lambda}{Q_{к.1}^{нет.} \times t \times \rho \times K}, \text{ дїб} \quad (3.15)$$

де ω_c – площа нетто кольматажної системи в м^2 $\omega_c = 480000 \text{ м}^2$;

h – необхідний шар намулів, що відкладається на площі $h = 0,2 \dots 0,5 \text{ м}$

λ – об'ємна маса намулу $\text{кг}/\text{м}^3$ $\lambda = 1,22 \text{ т}/\text{м}^3$

$Q_{к.1}^{нет.}$ - витрати нетто підвідного каналу $\text{м}^3/\text{с}$, $Q_{к.1}^{нет.} = 9,83 \text{ м}^3/\text{с}$;

t – перевідний коефіцієнт від дїб до секунд $t = 1 \text{ доба} = 86400 \text{ с}$.

ρ – проектна мутність води $\text{кг}/\text{м}^3 = 42 \text{ кг}/\text{м}^3$

K – коефіцієнт неповного осідання намулів $K = 1,05 \dots 1,10$

$$T = \frac{48000 \times 0,30 \times 1220}{9,83 \times 86400 \times 1,1 \times 42} = 5 \text{ дїб}$$

Для повного осідання намулів в кольматажному басейні повинна витримуватись така вимога:

$$W > U$$

де: W – гідравлічна крупність намулів - це швидкість, з якою намулиста частина осідає на дно в стоячій воді. Гідравлічна крупність визначається по формулі [13]:

$$W = 36\sqrt{d}, \text{мм/с} \quad (3.16)$$

$$W = 36\sqrt{0,14} = 13,47 \text{мм/с}$$

де d – середній діаметр часток всіх фракцій

$$d = 0,13 \dots 0,14 \text{мм}$$

$$U = a \times v, \text{мм/с}$$

$$U = 0,05 \times 200 = 10 \text{мм/с}$$

де: a – коефіцієнт нерівномірності руху води

$$a = 0,1 \dots 0,05$$

v - швидкість течії русла, при якій можлива осідання намулів.

$$v = 0,18 \dots 0,20, \text{мм/с}$$

Отже, необхідна нерівномірність витримана:

$$W = 13,47 \text{мм/с} > U = 10 \text{мм/с}$$

Відстань, яку проходить намулиста частина від поверхні води до дна визначається по формулі [17]:

$$L = \frac{H \times v}{W}, \text{м} \quad (3.17)$$

H – глибина води в басейні при затопленні його мутною водою,

$$H = 0,4 \dots 0,5 \text{м}$$

$$L = \frac{0,5 \times 0,20}{0,013} = 7,42 \text{м}$$

3.5. Визначення загальної гідравлічної крупності намулів

Гідравлічна крупність – це швидкість осідання намулів у стоячій воді. Намули складаються із частинок різних фракцій, які відрізняються між собою діаметром частинок та гідравлічною крупністю [19].

Найоптимальніші розміри фракцій, що створюють добре структурні групи:

I фракція	$d = 0,25...0,05\text{мм}$	$U = 32...2\text{мм/с}$
II фракція	$d = 0,05...0,01\text{мм}$	$U = 2...0,2\text{мм/с}$
III фракція	$d \leq 0,01\text{мм}$	$U = 0,2...0,1\text{мм/с}$

Загальна гідравлічна крупність для кожної фракції визначаються по формулі Гостунського:

$$U_{заг.} = \frac{U_1 + 3 \times U_2}{4}, \text{мм/с} \quad (3.18)$$

U_1 - максимальна швидкість руху частинок однієї фракції.

U_2 - мінімальна швидкість руху частинок однієї фракції.

$$U_{заг.1} = \frac{32 + 3,2}{4} = 9,5\text{мм/с}$$

$$U_{заг.2} = \frac{2 + 3 \times 0,2}{4} = 0,65\text{мм/с}$$

$$U_{заг.3} = \frac{0,2 + 3 \times 0,1}{4} = 0,125\text{мм/с}$$

3.6. Розрахунок середньозважувальної гідравлічної крупності намулів та транспортуючої здатності потоку намулів

Середньозважувальна гідравлічна крупність визначається по формулі Замаріна [15]:

$$U_{ср.зв.} = \frac{U_{заг.1} \times P_1 + U_{заг.2} \times P_2 + U_{заг.3} \times P_3}{100}, \text{мм/с} \quad (3.19)$$

де: $U_{заг.1}$; $U_{заг.2}$; $U_{заг.3}$ - загальна гідравлічна крупність намулів по фракціях, мм/с

P_1, P_2, P_3 - відсотковий склад відповідних фракцій у загальній кількості намулів.

$$U_{ср.зв.} = \frac{9,5 \times 10 + 0,65 \times 20 + 0,125 \times 70}{100} = 1,167\text{мм/с} = 0,0012\text{м/с}$$

Якщо середньозважувальна гідравлічна крупність не перевищує 0,002 м/с, то транспортуючу здатність потоку визначаємо по формулі Замаріна:

$$\rho_k = 11 \times \nu_p \sqrt{\frac{g_p \times R_h \times I}{U_{ср.зв.}}}, \text{кг/м}^3 \quad (3.20)$$

\mathcal{G}_p - розрахункова швидкість руху води в каналі; $V=0,92$ м/с;

R_p - розрахунковий гідравлічний радіус, м

$$R_p = \frac{\omega_p}{\lambda_p}, \text{ м}$$

$$R_p = \frac{13,78}{11,87} = 1,16 \text{ м}$$

ω_p – розрахункова площа живого перетині каналу, м²

$$\omega_p = (b + mh_p) \times h_p, \text{ м}^2$$

$$\omega_p = (3 + 2 \times 1,98) \times 1,98 = 13,78 \text{ м}^2$$

λ_p – розрахунковий змочений периметр каналу, $\lambda_p = 11,87$ м

$$\lambda_p = b + 2h_p \sqrt{1 + m^2}, \text{ м}$$

$$\lambda_p = 3 + 2 \times 1,98 \sqrt{1 + 4} = 11,87 \text{ м}$$

$$\rho_k = 11 \times 0,92 \sqrt{\frac{0,92 \times 1,16 \times 0,0006}{0,0012}} = 5,4 \text{ кг/м}^3$$

I - похил дна каналу, 0,0006.

Оскільки проектна мутність потоку $\rho = 42$ кг/м³, а транспортує здатність потоку $\rho_k = 5,4$ кг/м³, то залишок намулів відкладається на кольматажній площі.

$$\rho_c = \rho - \rho_k \quad (3.21)$$

$$\rho_c = 42 - 5,4 = 36,6 \text{ кг/м}^3$$

Враховуючи коефіцієнт корисної дії системи каналів, проектна частина намулів становитиме:

$$\rho_{np.} = \frac{\rho_c}{\eta_c}, \text{ кг/м}^3 \quad (3.22)$$

$$\rho_{np.} = \frac{36,6}{0,98} = 37,35 \text{ кг/м}^3$$

3.7. Визначення обсягів намулу, що відкладається на ділянці і визначення шару намулів.

Об'єм намулів, що відкладається на одному кольматажному басейні визначається по формулі [16]:

$$W_{\text{бас.}} = \frac{\rho_{\text{пр.}} \times Q_{\text{к.б.}}^{\text{бр.}} \times T}{\lambda}, \text{ м}^3 \quad (3.23)$$

$\rho_{\text{пр.}}$ - проектна мутність, $\text{кг}/\text{м}^3$

$Q_{\text{к.б.}}^{\text{бр.}}$ - витрата брунто басейнового каналу в $\text{м}^3/\text{с}$

T - тривалість кольматації, с

λ - об'ємна маса намулів, $\text{кг}/\text{м}^3$

$$W_{\text{бас.}} = \frac{37,35 \times 3,28 \times 5 \times 86400}{1220} = 43380 \text{ м}^3$$

Загальний об'єм намулів на всю кольматовану площу становить:

$$W_{\text{сум}} = W_{\text{бас.}} \times n_{\text{бас.}} = 43380 \times 3 = 130140 \text{ м}^3$$

Об'єми намулів на 1 га площі становить:

$$W_{1\text{га}} = \frac{W_{\text{сум}}}{\omega_{\text{нет.}}} = \frac{130140}{48} = 2711 \text{ м}^3/\text{га}$$

Таким чином, шар намулів на кольматованій площі складає $h_{\text{нам.}} = 0,27 \text{ м}$.

Як видно, шар намулів відповідає нормі (0,20 - 0,50 м).

3.8. Гідротехнічні споруди на системі, гідравлічне обґрунтування їх марки.

Робота кольматажної системи не може бути досконалою, якщо не обладнати її достатньою кількістю гідротехнічних споруд. Всі гідротехнічні споруди на кольматажній системі виконують функцію регулюючих споруд [12].

Головною спорудою на системі є басейн мутної води, який влаштовується в голові підвідного каналу, розміри якого вибирають конструктивно і в даному випадку розміри в плані 20 м - ширина і 20 м довжина, глибина басейну визначається по залежності:

$$H_{\text{б}} = h_{\text{р}} + /0,2 \dots 0,5 \text{ м}/, \text{ м}$$

$$H_{\text{б}} = 1,98 + 0,22 = 2,20 \text{ м}$$

Для регулювання подачі води в підвідний і скидний канали влаштовуються відкриті шлюзи - регулятори. Марка шлюза - регулятора підбирається гідравлічним розрахунком. Для цього використовується розрахункова витрата підвідного каналу, $Q_{\text{р}} = 9,90 \text{ м}^3/\text{с}$.

Попередньо задаються маркою шлюза - регулятора РО – 2х2х3. Перевірка пропускної здатності шлюза-регулятора проводиться по формулі [13]:

$$Q = \mu \times \omega \sqrt{2 \times g \times Z_o}, m^3 / c \quad (3.24)$$

μ – коефіцієнт витрати 0,4...0,6

ω – площа живого перетину шлюза = 12 м²

Z_o – перепад рівнів води у верхньому і нижньому б'єфі. $Z_o = 0,1 \dots 0,2$ м

$$Q = 0,5 \times 12 \sqrt{2 \times 9,8 \times 0,2} = 11,88 m^3 / c$$

Як видно, марка шлюза - регулятора підібрана вірно, бо $Q_{шл.} = 11,88 m^3 / c$. є більша від $Q_p = 9,90 m^3 / c$.

Для регулювання подачі води в басейнові канали влаштовуються трубчасті водовипуски - автомати, яких в проекті 3 шт.

Аналогічні водовипуски - автомати влаштовуються для опорожнення басейну після осідання намулів, їх також запроектовано 3 шт.

Конструкція всіх гідротехнічних споруд прийнята згідно типових креслень.

3.9. Розрахунок і конструкція земляних валиків.

Важливим елементом кольматажної мережі є земляні валики, які затримують на ділянці мутну воду, а також дозволяють рівномірно розподілити мутний розчин по кольматажній площі [11].

Загальна довжина земляних валиків - 4200 м, з яких зовнішні валики - 3000 м, внутрішні валики – 1200 м.

Розміри поперечного перетину земляних валиків залежать від проектного шару намитого ґрунту, який в проекті складає $h_{нам} = 0,27$ м. Тому, висота валика визначається по формулі:

$$H_{вал.} = h_{нам.} + \nabla h, м \quad (3.25)$$

де $h_{ном.}$ – шар намулів, м

∇h - перевищення гребня велика над поверхнею кольматажної площі, м

$$\nabla h = 0,2 \dots 0,3 м$$

$$H_{вал.} = 0,27 + 0,33 = 0,60 м$$

Ширина валика по гребні залежить від його висоти і може становити:

$$v = 0,3 \text{ м при } H_v \leq 0,5 \text{ м}$$

$$v = 0,4 \text{ м при } H_v > 0,5 \text{ м}$$

В даному проекті $v = 0,4$ м.

Коефіцієнт заложення відкосів валика приймається: $m = 2,0$.

3.10. Комплекс агротехнічних заходів по створенню родючих сільськогосподарських угідь

Після проведення кольматації ґрунту при умові створення родючих угідь слід провести комплекс заходів по підвищенні родючості ґрунту.

Новостворені намівні ґрунти не завжди дозволяють забезпечити рослинам необхідні поживні речовини. Тому слід додатково провести комплекс таких агротехнічних заходів [10]:

- внести певні мінеральні добрива, недостача яких виявлена аналізом ґрунту;
- внести органічні добрива, гній, торфосуміш;
- внести гіпс, якщо виявлена надмірна кількість солей в ґрунті;
- внести вапно, якщо виявлено, що кислотність ґрунту висока;
- піскування ґрунту, якщо ґрунти ділянки важкого механічного складу.

В якості перших сільськогосподарських культур для новостворених угідь рекомендують, так звані, попередні культури, частіше всього овес і вівсяні суміші, коли незадовільно розроблений пласт ґрунту.

Перевірка родючості ґрунту, створеного шляхом кольматації, тобто якості кольматації проводиться шляхом висівання в перші роки культур - індикаторів родючості, найкращою із яких є кукурудза.

Місця, де посіви кукурудзи слабкі, рослини кволі і блідні, свідчить про недостатню кількість необхідних поживних елементів в ґрунті.

В такому разі на виявлених ділянках недостатньої родючості проводяться додаткові заходи по підвищенню родючості.

Контроль родючості достатньо провести протягом 1 – 2 років від початку використання кольматажної площі [22].

3.11. Сільськогосподарське використання площі після кольматації

На проведення кольматажних робіт затрачаються значні капіталовкладення і тому новостворені родючі угіддя слід використовувати для вирощування найбільш цінних, високоврожайних с/г культур [8].

Крім того, на вибір культур розрахункової сівозміни значний вплив має спеціалізація підприємства або фермера.

Вирощування культур розрахункової сівозміни проводиться при умові, що на даній ділянці передбачено додаткові агротехнічні заходи, що підвищуватимуть родючість земель.

До цих заходів відноситься:

внесення мінеральних та органічних добрив, а також мікроелементів;

внесення вапна якщо ґрунти кислі, або гіпсу, якщо ґрунти засолені.

Так як селянська спілка с. Березівка спеціалізуються в зерново - технічному напрямку, то і культури розрахункової сівозміни приймаються відповідні (див. таблицю 3.3).

Таблиця 3.3.

Основні культури розрахункової сівозміни

Назва культури	Площа під культурою, га	Проектна урожайність, ц/га
1-3) Багаторічні трави	20	10
4) Льон	7	3
5) Картопля	6	20
6,7) Озиме жито	15	3
Разом	48	

3.12. Прогнозування водного режиму на кольматованій площі

Для створення нормальних умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур недостатньо збагатити ґрунт поживними речовинами, але й необхідно створити нормальні водно-повітряні умови, що дуже важливо [8].

Прогнозування водного режиму заключається у визначенні наявної вологи у ґрунті, її надлишок чи недостача для розвитку культур.

Прогнозування водного режиму проводяться на основі розрахунку водного балансу, який виконується для всіх культур сівозміни в нормальний (50% забезпеченості), посушливий (75% забезпеченості) та гостро посушливий (90% забезпеченості) роки.

Основна розрахункова формула водного балансу [13]:

$$\pm M = E - (P_{\text{эф.}} - W_{\text{пр.}}), \text{ м}^3 / \text{га} \quad (3.26)$$

M - водний баланс;

(+) – недостача вологи в ґрунті;

(-) – надлишок вологи в ґрунті;

E - сумарне водоспоживання рослиною і ґрунтом, визначається по формулі:

$$E = \alpha \times Y + n \times D, \text{ м}^3 / \text{га}, \quad (3.27)$$

α - коефіцієнт сумарного водоспоживання;

Y - проектна урожайність культури, т/га;

n - коефіцієнт, що залежить від норми осушення, визначається по формулі:

$$n = \frac{13,5}{e^{1,6H}}, \text{ де:} \quad (3.28)$$

e - основа натурального логарифма;

H - норма осушення, м;

D - сума середньодобових дефіцитів вологи повітря.

Розрахунок сумарного водоспоживання приводиться в таблиці 3.4.

Розрахунок сумарного водоспоживання

Назва культур	А	У, т/га	Н, м	N	Д, мм			Е, м ³ /га		
					50%	25%	10%	50%	75%	90%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-3. Багаторічн і трави	187,5	10	0,7	4,4	770	847	924	5263	5602	5941
4. Льон	580	3	0,8	3,8	770	847	924	4666	4959	5251
5. Картопля	59,1	20	1,0	2,7	770	847	924	3261	3469	3677
6,7. Озиме жито	70	3	0,8	3,8	770	847	924	5026	5319	5611

$$D_{25\%} = D_{50\%} \cdot K_1, K_1 = 1,1$$

$$D_{10\%} = D_{50\%} \cdot K_2, K_2 = 1,2$$

$P_{\text{еф.}}$ – ефективно використані атмосферні опади;

$$P_{\text{еф.}} = 10 \times K \times h_o, \text{ м}^3 / \text{га}, \text{ де:} \quad (3.29)$$

h_o - кількість опадів за вегетаційний період, мм;

K - коефіцієнт ефективного використання атмосферних опадів;

10 - перевідний коефіцієнт від мм до м³/га.

Розрахунок зводиться в таблицю 3.5.

Таблиця 3.5.

Розрахунок водоспоживання

h_o , мм	K	$P_{\text{еф.}}$, м ³ /га		
		50%	75%	90%
400	0,75	3000	2400	2100

$$P_{\text{еф. 75\%}} = P_{\text{еф. 50\%}} \cdot K'_1; K'_1 = 0,8$$

$$P_{\text{эф. 90\%}} = P_{\text{эф. 50\%}} \cdot K'_2; K'_2 = 0,7$$

$W_{\text{пр.}}$ – запас продуктивної вологи на початку вегетаційного періоду, визначається по формулі:

$$W_{\text{пр.}} = p \times H_a \times (\gamma_{\text{max}} - \gamma_{\text{min}}), \text{ м}^3 / \text{га} \quad (3.30)$$

P - пористість ґрунту, для супіщаних ґрунтів $p = 42\%$;

H - товщина активного шару ґрунту, м;

$\gamma_{\text{max}}, \gamma_{\text{min}}$ - максимально і мінімально допустимі вологості ґрунту.

Розрахунок продуктивної вологи зводиться в таблицю 3.6.

Таблиця 3.6.

Розрахунок продуктивної вологи

Назва культур	$P, \%$	$H, \text{ м}$	$\gamma_{\text{max}}, \%$	$\gamma_{\text{min}}, \%$	$\gamma_{\text{max}} - \gamma_{\text{min}}, \%$	$W_{\text{пр.}}, \text{ м}^3/\text{га}$
1-3. Багаторічні трави	42	1,0	95	82	13	520
4. Льон	42	1,0	90	80	10	420
5. Картопля	42	1,0	88	75	13	546
6,7. Озиме жито	42	1,0	90	75	15	630

Як видно, із розрахунку водного балансу, водний режим ґрунту (табл. 3.7) характеризується недостатністю вологи в посушливі роки. Отже, в такі періоди буде потребуватися штучне зволоження ґрунту [14].

Таблиця 3.7.

Зведена таблиця водного балансу

Назва культур	$E, \text{ м}^3/\text{га}$	$P_{\text{эф.}}, \text{ м}^3/\text{га}$	$W_{\text{пр.}}, \text{ м}^3/\text{га}$	$\pm M, \text{ м}^3/\text{га}$		$\omega, \text{ га}$	$\pm M\omega, \text{ м}^3$	
				+	-		+	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Нормальний рік 50% забезпеченості								
1-3. Багатор. трави	5263	3000	546	1717		20	34340	
4. Льон	4666	3000	420	1246		7	8722	

5. Картопля	3261	3000	546		285	6		1710
6,7. Озиме жито	5026	3000	630	1396		15	20940	
Разом						48	64002	1710
2. Засушливий рік 75% забезпеченості								
1-3. Багатор. трави	5602	2400	546	2656		20	53120	
4. Льон	4959	2400	420	2139		7	14973	
5. Картопля	3469	2400	546	523		6	3138	
6,7. Озиме жито	5319	2400	630	2289		15	34335	
Разом						48	105566	
3. Гостро засушливий рік 90% забезпеченості								
1-3. Багатор. трави	5941	2100	546	3295		20	65900	
4. Льон	5251	2100	420	2731		7	19117	
5. Картопля	3677	2100	546	1031		6	6186	
6,7. Озиме жито	5611	2100	630	2881		15	43215	
Разом						48	134418	

РОЗДІЛ 4

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ПРИ КОЛЬМАТАЦІЇ ҐРУНТІВ

Нинішню екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, що формувалася протягом тривалого періоду через нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природно-ресурсного комплексу України. Відбувалися структурні деформації народного господарства, за яких перевага надавалася розвитку в Україні сировинно-видобувних, найбільш екологічно небезпечних галузей промисловості [1].

Економіці України притаманна висока питома вага ресурсномістких та енергоємних технологій, впровадження та нарощування яких здійснювалося найбільш "дешевим" способом - без будівництва відповідних очисних споруд. Це було можливим за відсутності ефективно діючих правових, адміністративних та економічних механізмів природокористування та без врахування вимог охорони довкілля.

Україна має найвищі в Європі показники розораності сільськогосподарських угідь, використання ресурсів прісних поверхневих вод і вирубок лісових масивів. Загрозливих масштабів набули забруднення та деградація навколишнього природного середовища, особливо водойм і ґрунтів, атмосферного повітря у великих і середніх містах та промислових центрах. Частка екологічно чистих територій нині становить всього 7% загальної земельної площі України. Малозабруднені території охоплюють 15 % її площі, 1,7 % є зонами екологічного лиха. Це насамперед зона відчуження, що утворилась після аварії на ЧАЕС та райони, прилеглі до неї, а також окремі місцевості в Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Львівській і деяких інших областях [7].

Україна через високий рівень концентрації промислового виробництва та сільського господарства, внаслідок хижацького використання природних ресурсів протягом десятиріч перетворилися в одну з найнебезпечніших в екологічному

відношенні країн. Нинішня екологічна ситуація в Україні характеризується як глибока екологоекономічна криза.

Україні притаманні екологічні проблеми, такі як кислотні дощі, транскордонне забруднення, руйнування озонового шару, потепління клімату, накопичення відходів, особливо токсичних та радіаційних, зниження біологічного різноманіття.

Ці та інші чинники, зокрема низький рівень екологічної свідомості суспільства, призвели до значної деградації довкілля України, надмірного забруднення поверхневих і підземних вод, повітря і земель, нагромадження у дуже великих кількостях шкідливих, у тому числі високотоксичних, відходів виробництва. Такі процеси тривали десятиріччями і призвели до різкого погіршення стану здоров'я людей, зменшення народжуваності та збільшення смертності, а це загрожує вимиранням і біологічно-генетичною деградацією народу України. Винятковою особливістю екологічного стану України є те, що екологічно гострі локальні ситуації поглиблюються великими регіональними кризами. Чорнобильська катастрофа з її довготривалими медико-біологічними, економічними та соціальними наслідками спричинила в Україні ситуацію, яка наближається до рівня глобальної екологічної катастрофи [14].

Глибоке занепокоєння викликає стан природних ресурсів.

4.1. Використання та охорона земельних ресурсів

Сучасне використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень, що негативно впливає на стійкість агроландшафтів. Розораність земель є найвищою в світі й досягає 57 % території країни та майже 80 % сільськогосподарських угідь. Інтенсивне сільськогосподарське використання земель зумовлює зменшення родючості ґрунтів у зв'язку з їх переущільненням, втратою грудкувато-зернистої структури, водопроникністю та аераційною здатністю з усіма екологічними наслідками (див. рис. 4.1).

Із ґрунтом кожного року виноситься 11 млн т ґумусу, 0,5 млн т азоту, 0,4 млн т фосфору й 0,7 млн т калію. Щорічні еколого-економічні збитки від ерозії ґрунтів перевищують 9 млрд. грн. Значної екологічної шкоди земельні ресурси зазнають унаслідок забруднення ґрунтів викидами промисловості (важкі метали, кислотні дощі тощо) та використання засобів хімізації в аграрному секторі. Ситуація із забрудненням ґрунтів ускладнилася після аварії на Чорнобильській АЕС. Радіонуклідами забруднено 74 райони 11 областей України, у тому числі 3,1 млн га ріллі. З використання вилучено 119 тис. га сільськогосподарських угідь, у тому числі 65 тис. га ріллі.

Загальна площа сільськогосподарських угідь, забруднених радіонуклідами, становить 6,7 млн. га, значна частка котрих розташована в Житомирській області та південних районах Київської. Інші забруднені ділянки у вигляді "плям" розміщені на територіях Рівненської, Волинської, Чернігівської, Вінницької, Черкаської та Тернопільської областей

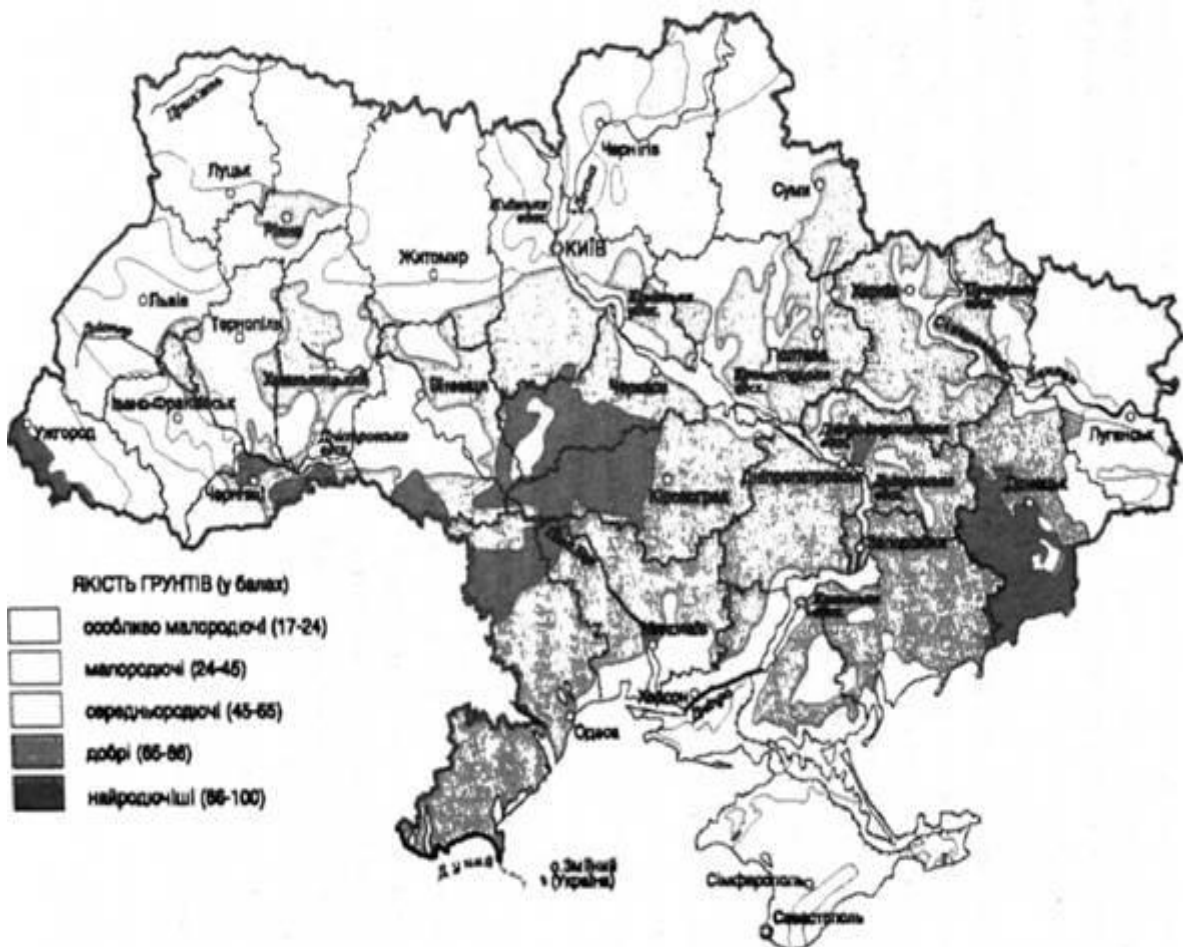


Рисунок 4.1. Інтенсивне сільськогосподарське використання земель

Загальний земельний фонд України становить 60 млн. га і представлений переважно різновидам чорноземів, котрі займають 57% всіх сільськогосподарських угідь і становить 68% орних земель [2]. В середньому на одного мешканця України припадає 0,8 га необгрунтовано розорано 2 млн. га малопродуктивних природних угідь та силових земель досягла 81%, всієї території 57%. Лише 8% території України перебуває нині у природному стані (болота, озера, гірські масиви, покриті та не покриті лісом). Змінилося екологічно допустиме співвідношення між площами ріллі, природних угідь, лісових і водних ресурсів. Це негативно вплинуло на стійкість агроландшафту, зросли ерозійні процеси. Так, площа еродованої ріллі за останні 25 років збільшилася на 33% і досягла 123,1 млн. га, а дефляційно небезпечної – 19,8 млн. га (55,2%), вміст гумусу зменшився з 3,5 до 3,2%. Щорічно площа еродованих земель зростає на 70-80 тис. га. Значної екологічної шкоди земляні та інші ресурси зазнають внаслідок забруднення викидами промисловості, відходами, транскордонного переносу, а також недосконалого використання засобів хімізації в аграрному секторі [1].

Земельні ресурси, на використанні яких формується майже 95 % обсягу продовольчого фонду та 2/3 фонду товарів споживання, вважаються первинним фактором виробництва й основою економіки України. Частка земельних ресурсів у складі продуктивних сил держави становить понад 40 %. Земельний фонд складається із земель, що мають різноманітне функціональне використання, якісний стан і правовий статус. Власне земельна площа (суша) України становить 57 939,8 тис. га; її сільськогосподарська освоєність дорівнює 72,2 %, розораність — понад 57 %; частка ріллі в загальній площі сільськогосподарських угідь сягає 79 %. Середньозважена землезабезпеченість основних галузей народногосподарського комплексу є достатньою для їх нормального розвитку.

Великої гостроти набула проблема радіоактивних відходів. На атомних електростанціях накопичено тисячі тонн відпрацьованого ядерного палива, десятки тисяч кубометрів твердих і десятки мільйонів літрів рідких радіоактивних відходів.

Незадовільно здійснюється відновлення відпрацьованих промисловістю земель. При цьому якість рекультивації низька, мало земель повертається у сільськогосподарські виробництва, а їх родючість майже на половину нижча від природної [21].

4.2. Використання та охорона водних ресурсів

На сучасному етапі водні ресурси відіграють все важливішу роль в аграрному секторі економіки. Це зумовлено багатьма обставинами: необхідністю збільшення продуктивності сільського господарства, несприятливими агрокліматичними умовами в багатьох сільськогосподарських районах, диспропорціями в співвідношенні земельного потенціалу і можливостей щодо його забезпечення водними ресурсами та іншими факторами [23].

При аналізі сільськогосподарських аспектів використання водних ресурсів передусім треба звернути увагу на їх взаємодію з землею. Вода входить до складу ґрунту і є одним з важливих елементів, що визначають його родючість. У зв'язку з цим біологічна продуктивність земельних ресурсів значною мірою залежить від вмісту вологи в ґрунті.

В більшості регіонів світу і в нашій країні реалізувати земельну родючість неможливо без додаткової гідрорегуляції, тобто додаткового залучення води або її відведення. Це стосується насамперед аридних, засушливих земель. У цих регіонах земля виступає як необхідна, але недостатня умова ведення сільського господарства. Тільки зрошення в такому випадку дає змогу виявити закладені в землі природні особливості як резервуару продовольства. В зв'язку з цим водні ресурси відіграють все важливішу роль у всій сукупності засобів виробництва, що функціонують в аграрній сфері і пов'язаних з нею галузях. На значній частині сільськогосподарських угідь земля і вода виступають як двоєдиний засіб виробництва [2].

Зростання значення водних ресурсів для світового сільського господарства багато в чому пов'язане з негативними природними та антропогенними впливами. Внаслідок антропогенної діяльності 2 млрд. га перетворено в пустелі та несільськогосподарські землі, що перевищує сучасну площу землі, яка обробляється в світі (1,5 млрд. га). З наявних сільськогосподарських угідь близько 60% потребує зрошення.

Споживання води в сільському господарстві представляє собою тим вагомішу статтю сумарного водоспоживання народного господарства і

населення. Збільшення витрат водних ресурсів на аграрні потреби за останній час і настійна необхідність подальшого нарощування водомісткості сільського господарства зумовили високу динамічність використання водних ресурсів. У світі загальне водоспоживання зросло за останні 20 років вдвічі. Передбачається, що до 2025 р. цей показник становитиме 15 тис. км³, що вдвічі перевищує рівень 2015 р. р.

Приблизно 90% аграрного водоспоживання пов'язано із зрошенням сільськогосподарських культур, решта води витрачається на обводнення пасовищ, на фермах, в населених пунктах тощо. Площа зрошуваних земель України з 2 млн. га в 2000 р. збільшилась до 2,6 млн. га в 1993 р [20].

Особливістю використання водних ресурсів у сільському господарстві є значна питома вага безповоротного водопостачання. Цей показник перевищує 80% води, що забирається, тоді як в інших галузях народного господарства він значно нижчий — наприклад, безповоротне водоспоживання в комунальному господарстві і в промисловості майже на порядок нижче.

Основним інструментом використання і управління водними ресурсами в сільському господарстві є меліорація. Вона стала важливим напрямом поліпшення якості землі, підвищення її родючості. Найпоширенішим типом меліорації є гідротехнічна — зрошувальні та осушувальні заходи. Використовуються також хімічна, агролісомеліоративна, культурнотехнічна та інші види меліорації [21].

У світі меліоративні землі займають близько 425 млн. га. В загальній площі оброблюваних територій питома вага цих земель не перевищує 30%, однак продукція меліорованих угідь становить майже 3/4 вироблюваної в світі сільськогосподарської продукції. Особливо швидко в останні роки зростають площі зрошуваних земель. Вони відіграють провідну роль у формуванні сільськогосподарського балансу світу, займаючи 17% оброблюваних земель, вони дають близько 50% світової аграрної продукції. За даними FAO, близько 70% світових зрошуваних площ зосереджено в Азії, причому 80% з них знаходиться в трьох країнах: Китаї, Індії, Пакистані. В Індії зрошувані масиви перевищують 20% всієї оброблюваної землі, в Китаї — 45%. Великих розмірів

набуло використання води в землеробстві в країнах Північної та Центральної Америки. Зрошувані землі переважно використовуються під посіви рису — близько 2/3 всіх площ. Загальна площа зрошуваних земель досягає 300 млн га.

Меліорація дає змогу елімінувати вплив погодних умов, забезпечити стабільність урожаїв, залучити в сільськогосподарський обіг нові землі, що були неперспективними при традиційних технологіях ведення господарства [22].

Основною проблемою, що стримує нарощування використання водних ресурсів у сільському господарстві, є дефіцит води. Зараз у світі для потреб аграрного виробництва і промисловості знімається 20% стійкої частини світового річного стоку. При цьому в більшій частині США, майже по всій Західній Європі, в південних районах Східної Європи забір води дорівнює об'єму річного стоку наявних там рік.

Проблема дефіциту водних ресурсів — це насамперед регіональна проблема. Як правило, дефіцит води стає найвідчутнішим із підвищенням ступеня інтенсифікації аграрного виробництва.

Реалізація програм меліорації передбачає вирішення низки складних питань, передусім екологічних. Меліоративне будівництво вносить зміни в екологічний баланс великих природних водних систем. Наслідки таких змін для навколишнього середовища як регіонів, звідки береться вода, так і регіонів — споживачів води ще недостатньо добре прогнозуються, а тому домогтися найближчим часом радикальних позитивних змін водного балансу в сільському господарстві не вдається. Отже, найважливішим завданням у найближчі роки стає економія води в цій галузі, її раціональне використання, пошук альтернативних шляхів меліорації земель. Розрахунки показують можливість значної економії водних ресурсів шляхом удосконалення діючих меліоративних систем [8].

Серед економічних проблем використання водних ресурсів у сільському господарстві, меліорації земель важливе значення мають інвестиційні питання.

Переважна частина капітальних вкладень на меліорацію спрямовується на зрошення земель. Порівняння осушувальних меліорацій показує, що останні вимагають значно більше коштів. Нормативи питомих капітальних вкладень у

меліорацію коливаються в широких межах і мають значну регіональну диференціацію. В Україні витрати на будівництво зрошувальних систем на 1 га в 1,8—1,9 раза нижчі, ніж у Вірменії. Менше вимагається капітальних вкладень для будівництва осушувальних систем, хоч цей вид витрат також значний. В середньому введення в дію одного осушеного гектара вимагає в 3 рази менше коштів, ніж зрошеного.

Слід зазначити, що нормативи питомих капітальних вкладень у водогосподарське будівництво не повною мірою включають у себе витрати, реально необхідні для одержання високої продуктивності поліпшених земель. У загальній структурі інвестицій в меліорацію провідне місце займають вкладення у власне водогосподарське будівництво, а решта витрат припадає на сільськогосподарське будівництво і освоєння — невиробниче будівництво, буд-індустрію, матеріали, устаткування тощо. Між тим, як показує практика, одна з причин низької віддачі меліорованих земель полягає в їх недостатній сільськогосподарській освоєності, лімітуванні коштів на виробничу та соціально-побутову інфраструктуру. Наприклад, важко очікувати високої продуктивності поліпшених угідь без проведення до них якісних доріг, однак вартість доріг з твердим покриттям досить висока [9].

Очевидно, поряд з вартістю будівництва власне іригаційних систем у структурі інвестицій на меліорацію доцільно повніше відображати і передбачати витрати на сільськогосподарське освоєння. Обсяг капітальних вкладень в освоєння меліорованих земель може не лише досягти розмірів витрат на водогосподарське будівництво, але іноді й перевищувати їх. Особливо значними є капітальні вкладення на ці потреби у господарствах з садово-виноградарською орієнтацією, що пов'язано з великими витратами на закладання садів і виноградників.

Потребують уточнення та наукового обґрунтування показники ефективності капітальних вкладень у меліорацію. Зараз діють такі нормативи: для господарства овочево-молочної спеціалізації — 0,12; зерново-тваринницької — 0,07 (в сільському господарстві загалом — 0,07). Термін окупності меліоративних заходів коливається від 2 до 10 років, для більшості

сільськогосподарських культур поступаючись терміну окупності інвестицій в сільському господарстві. Однак на практиці ці нормативи часто перевищуються.

Для підвищення ефективності капітальних вкладень у меліорацію важливе значення має зміцнення матеріально-технічної бази меліорованих систем, і насамперед меліоративної інфраструктури — мережі водопровідних та скидних каналів, приладів та устаткування, що забезпечують автоматизацію водорозподілу, гідротехнічне регулювання та вимірювання водоподачі тощо. Меліоративна інфраструктура є найбільш капіталомісткою частиною меліоративної системи, рівень її розвитку багато в чому визначає ефективність зрошуваних і осушуваних земель [10].

За останні роки досягнуто певного прогресу в удосконаленні меліоративної інфраструктури, підвищився її технічний рівень, що дало змогу збільшити віддачу меліорованих земель, скоротити витрати води на одиницю площі. В середині 60-х років лише 2% каналів зрошувальних систем прокладались з облицюванням у бетонних жолобах і трубопроводах, тепер цей показник досягає 92%. Частина закритого дренажу для осушення становила на той час 26%, зараз — 79%.

Незважаючи на досягнутий відносний прогрес, на сучасному етапі багато проблем меліорації різко загострилось. Однією з головних причин такого становища є дефіцит водних ресурсів у районах інтенсивного ведення сільського господарства, де капітальні вкладення в меліорацію дають найбільший ефект. У даний час площа земель, що потребують додаткової вологи, приблизно в сім разів перевищує розміри зрошуваних угідь.

Найпрогресивнішими технологіями в меліорації земель, у використанні водних ресурсів є підґрунтове і крапельне зрошування, двостороннє регулювання водного режиму, дощування [3].

Підґрунтове зрошування дає змогу суттєво знизити витрати води на полив порівняно з іншими способами, забезпечити оптимальний водний режим ґрунту, раціональніше використовувати водні та земельні ресурси, автоматизувати процеси розподілу та дозування зрошувальної води.

При крапельному зрошуванні вода, найчастіше змішана з добривами, подається безпосередньо до коріння рослин вкладеними в землю поліетиленовими трубками. Витрати води при такому способі скорочуються в 2—3 рази, попереджується іригаційна ерозія та замулювання ґрунту. Крапельне зрошування вимагає початкове в 1,6—1,9 рази більше витрат порівняно з традиційними зрошувальними системами. Однак цей вид зрошування дає змогу одержати і значно більший ефект: різко підвищується урожайність, скорочуються витрати праці, водних ресурсів, мінеральних добрив, багатьох матеріально-технічних засобів — металу, труб, бетону.

Перспективним є застосування дощування. Економія води досягається за рахунок можливостей варіювання режиму поливу в межах, що не допускають скидання і стоку води, повного її засвоєння рослинами. Використання напівстаціонарних і пересувних засобів зрошення дає змогу оперативніше використовувати воду, здійснювати вибірковий полив у місцях недостатнього зволоження [5].

Великим резервом розширення використання водних ресурсів у сільському господарстві є зрошення підземними водами. На планеті на підземний стійкий стік припадає 12 тис. км², що становить 31% річкового стоку. В світі підземні води широко використовуються в сільському господарстві: на них припадає 10—15% об'єму зрошуваних вод, а решта береться з рік, озер і водосховищ. У США близько 40% водних ресурсів, що використовуються для зрошення надходить з підземних резервуарів; в Індії — близько 30%, в Угорщині — 22%. Суперечливий характер меліорації полягає в тому, що для приведення земель у придатний для вирощування сільськогосподарських культур стан необхідно порушити встановлені природою взаємозв'язки та рівновагу, переспрямувати процеси, що відбуваються в екосистемах, часто в напрямках, протилежних природній еволюції. Це проявляється в змінах абіотичних факторів і генетично пов'язаних з ними біоценозів [24].

Меліоративні роботи за недостатньо обґрунтованими проектами можуть призводити і часом призводять до небажаних наслідків, що завдає шкоди народному господарству, поглиблює екологічну напруженість. Це може

відбуватись і тоді, коли в процесі будівництва змінюються науково обгрунтовані проекти. Але навіть виконана за науково обгрутованими проектами меліорація також суттєво змінює ландшафти і біогеоценози, і все ж вона забезпечує як одержання орнопридатних земель, так і збереження в розумних межах характерних для природних біогеоценозів компонентів живої і неживої природи.

Технологія меліорації передбачає не лише регулювання водного режиму (осушення або зрошення) шляхом будівництва відкритої та закритої дренажної мережі, а й докорінне поліпшення меліорованого поля. Вона включає в себе корчування дерев і кущів, переорювання ділянки, передпосівний обробіток ґрунту, висівання насіння сільськогосподарських культур, багаторічних трав із залуженням та інші заходи.

Меліоративні роботи, як правило, провадяться з допомогою потужних машин, що впливають на ґрунт: порушують гумусовий горизонт, виходять на денну поверхню перехідного горизонту, а іноді й неродючого шару ґрунту, виносять ґрунт за межі поля при корчуванні, згрібанні, розпиленні. Меліорація супроводжується відведенням земель під меліоративні споруди — канали, дороги, дамби, водосховища, що практично рівнозначно зменшенню земельного фонду, втратам корисної площі [18].

При спорудженні водосховищ як складових ланок меліоративних систем відбувається затоплення цінних земель, підтоплення прилеглих територій внаслідок підйому ґрунтових вод, нерідко створюються небажані мілководдя.

Внаслідок зміни водно-повітряного режиму змінюються термічні властивості ґрунтів. При зрошенні їх тепломісткість збільшується, а при осушенні, навпаки, зменшується. Це впливає на агрофізичні властивості ґрунтів, терміни їх обробки, догляд за культурами.

При меліорації земель з розробки виключаються запаси таких нерудних копалин, як торф, пісок, глина, гравій, галька. Меліорація негативно впливає на природну родючість меліорованих і прилеглих територій: ботанічний склад, склад фітоценозів, їх продуктивність [5].

Внесення на осушених або зрошуваних землях сільськогосподарських культур великих або підвищених доз мінеральних добрив може супроводжуватися забрудненням водоприймачів. У засушливій зоні надмірне зрошення може посилювати вимивання добрив і поживних речовин, що містяться в ґрунтах, і забруднювати водні джерела.

Механізм осушувальної меліорації полягає в пониженні рівня ґрунтових вод, створенні в поверхневому шарі потрібного для росту рослин водно-повітряного режиму, забезпечення його підтримки протягом їх вегетації. Зниження рівня ґрунтових вод, безумовно, впливає на гідрологічний режим місцевості. Ці моменти стосуються і зрошення земель, яке широко застосовується тепер з метою попередження негативних наслідків посух, забезпечення одержання гарантованих урожаїв сільськогосподарських культур.

Заміна одного гектара зернових, навіть при врожайності 50 ц/га, гектаром овочевих чи інших інтенсивних культур дає змогу збільшити вихід валової продукції в 4—5 разів. На богарних землях зернові (без кукурудзи) займають понад 50% сівозмінної площі, а на зрошуваних — лише 10—15%. Тобто тут основний фактор — не просто вода, а зміна структури посівів, що стає можливим при зрошенні. Однак витрати сільськогосподарських підприємств півдня України зростають значно швидше, ніж вихід продукції. Тобто собівартість її збільшується, навіть якщо витрати держави на будівництво та експлуатацію зрошувальних систем враховувати не повністю [7].

У більшості господарств кожен центнер продукції, вирощеної із застосуванням зрошення є значно дорожчим, ніж без зрошення. А якщо додати до витрат господарств витрати держави, яка «безплатно» подає їм воду, то собівартість зерна значно підвищиться.

Крім того, зрошення, справді, стимулює ерозію ґрунтів, погіршення їх фізико-хімічного стану, мікробіологічної та енергетичної потенції. В умовах спекотного літа вона в багато разів підвищує інтенсивність мінералізації органічної поживи, а це спричиняє втрати гумусу. І ніякі заходи не допоможуть відшкодувати ці збитки [9].

Ринок зрошувальної води специфічний — господарства не можуть вибирати собі постачальника. Тут оптова торгівля водою як засобом виробництва неможлива.

Що стосується колективного, особлива сімейного підряду на орендній основі, то можна впевнено сказати: зрошення дощувалками «Фрегат», «Кубань», «Дніпро» в них не приживеться. Хто з орендарів погодиться платити за воду, щонайменше 30—40% якої випарується в повітря?

Треба принаймні на 10—15 років припинити нове будівництво зрошувальних систем і зайнятися реконструкцією існуючих систем, щоб ліквідувати втрати води і максимально знизити її собівартість, інакше ніякий госпрозрахунок не буде можливим.

У регіонах з низькою ефективністю меліоративних систем залучення значних об'ємів нових водних ресурсів може виявитися економічно менш ефективним у даний момент порівняно з поліпшенням наявних меліорованих земель, оскільки через недосконалість технологічного процесу значна частина води може випаровуватись і просочуватись з каналів. Згідно з нормативами капітальних вкладень, для вдосконалення меліоративних систем вимагається набагато менше коштів порівняно з новим будівництвом. Залежно від регіону витрати на введення в дію нових зрошувальних земель перевищують витрати на реконструкцію на 30—60%. Аналогічно і для осушувальних систем [10].

Суттєве значення для використання резервів води, її економії має запровадження прогресивної технології обробітку ґрунту, вдосконалення агротехніки. Поряд з ліквідацією ерозійних процесів така технологія сприяє затриманню в ґрунті на кожному гектарі додатково 30-50 мм продуктивної вологи. В масштабах держави такий перехід може збільшити приток водних ресурсів у сільське господарство на десятки кубічних кілометрів води. Слід врахувати, що ефективність капітальних вкладень у мінімальну обробку в тричотири рази перевищує ефективність зрошувальних меліорацій. Крім того, до багатьох ґрунтів (наприклад, чорнозему) слід підходити надзвичайно обережно з позицій-зрошення. Ці ґрунти швидко деградують при неправильних поливах.

Отже, однією з найважливіших проблем у сільському господарстві є інтенсифікація використання водних ресурсів, вирішення якої вимагає комплексного підходу [23]. В ній можна виділити два взаємопов'язані завдання: по-перше, зменшення втрат води, яка доводиться до полів, що при збереженні розмірів водозабору дає змогу підвищити загальну ефективність; і, по-друге, скорочення витрат води на виробництво одиниці сільськогосподарської продукції за рахунок впорядкування водокористування і підвищення врожайності. Інакше кажучи, не підвищуючи водомісткості сільського господарства загалом, необхідно збільшити кінцеві результати використання водних ресурсів, що досягається за рахунок удосконалення технічного рівня меліоративних систем, підвищення рівня управління та організації водокористування, застосування прогресивних технологій [21].

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ КОЛЬМАТАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ

5.1. Техніка безпеки і охорона праці при проведенні експлуатаційних заходів

Охорона праці – це система законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, які забезпечують безпеку праці, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [18].

Покращення умов праці – це зниження виробничого травматизму, професійних захворювань, це в кінцевому результаті закріплення робочих кадрів, підвищення продуктивності праці.

Меліорація складається з двох етапів — будівельного і етапу експлуатації. Будівельний етап полягає в проектуванні і будівництві меліоративної мережі з використанням спеціалізованих меліоративних машин. На етапі експлуатації проводиться постійна оцінка стану меліоративних споруд і їхньої відповідності умовам експлуатації, що постійно змінюються, а також підтримка меліоративних систем в працездатному стані, їхньої адаптації до умов, що змінюються.

При організації гідромеліоративних систем усі дії посадових осіб повинні відповідати нормативним актам, зокрема положенням закону України “Про охорону праці”, державним стандартам щодо управління безпекою праці, міжгалузевим та галузевим документам. Тобто потрібно створити таку базу управління безпекою, щоб усунути чи знизити ризики небезпеки, яким можуть піддаватися працівники у результаті їх професійної діяльності.

Усі гідромеліоративні системи, які експлуатуються, повинні відповідати вимогам ДБН А.3. 1-3, а на стадії проектування та будівництва – вимогам ДБН В.2. 4-1-99.

Усі працівники при прийнятті на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві інструктаж (навчання) з питань охорони праці, надання першої

медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки при виникненні аварій згідно з типовим положенням, затвердженим Держнаглядом охорони праці.

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або здійснюваних у несприятливих температурних умовах, працівникам видаються безкоштовно, за встановленими нормами, спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також змиваючі та знешкоджуючі засоби.

Введення в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого та соціально-культурного призначення, виготовлення і передача у виробництво зразків нових машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, нових технологій без дозволу органів державного нагляду забороняється.

Особи адміністративно-технічного персоналу, власники, які своїми вказівками або діями порушують встановлені правила техніки безпеки і охорони праці несуть відповідальність згідно з чинним законодавством.

Особлива увага повинна бути звернута на точне дотримання правил та інструкцій з техніки безпеки при роботах з електрообладнанням, у котлованах, траншеях і тунелях, при будівництві та ремонті захисних і регулюючих споруд, при роботі з легкозаймистими матеріалами і отрутохімікатами, а також під час пропуску паводків, повеней і льодоходу [18].

Усі житлові, службові і підсобні приміщення повинні утримуватись у справному стані, відповідати встановленим санітарним вимогам і бути оснащені протипожежним інвентарем та вогнегасниками згідно з нормами, встановленими органами пожежної охорони.

Особливо потрібно дотримуватися правил техніки безпеки при застосуванні землерийних та інших машин на захисних регулювальних роботах і роботах у котлованах.

Для виконання робіт, що потребують спеціальних знань і підготовки (захисні регулювальні, електротехнічні, на машинах і підйомно-транспортних механізмах), допускаються особи, які мають право на виконання цих робіт.

При організації та виконанні будівельно-монтажних робіт дається рішення питання послідовності інтенсивності і безпеки виконання робіт, розділення робіт, машин, обладнання по території будівельного майданчика.

При виконанні механізованих робіт для захисту механізатора від пилу, важких предметів потрібно використовувати машини з закритою кабіною, яку слід періодично очищати від пилу, щоб не було захворювання легенів [26].

На нашій ділянці рекомендовано використовувати такі механізми: бульдозери, скрепери, катки.

При роботі бульдозера на підйомах і спусках, кут не повинен перевищувати 30⁰С. Забороняється висувати відвал бульдозера на бровку або відкос (див. дод.Є).

Під час роботи каналочисних машин забороняється робітникам перебувати поблизу працюючого органу та ходової частини машини.

Всі землерийні машини повинні мати звукову сигналізацію. Кожна землерийна машина повинна мати справні особисті джерела світла для освітлення робочої зони.

При комплексній механізації робіт кожен машиніст повинен знати правила безпеки роботи на всіх інших машинах.

При роботі на самохідних або причепних скреперах слід чітко виконувати технічні вимоги і правила, не працювати на крутих схилах, об'єм ковша повинен бути наповнений на допустиму норму; в транспортному положенні ківш має бути в піднятому стані з закритим люком.

При роботі на кулачкових катках слід дотримуватися обмеження в швидкості пересування, не залишати машину на схилі, навіть незначної крутизни, включати мотор в неробочому стані.

Робота машиніста здійснюється лише за умов наявності наряду – допуску.

Для надання першої допомоги при травмах і нещасних випадках на експлуатаційних дільницях, насосних станціях, об'єктах виконання ремонтних робіт повинні бути аптечки із запасом медикаментів та матеріалів для перев'язування [27].

Оглядачі гідротехнічних споруд, а також всі інші працівники служби технічної експлуатації, що працюють по одному, повинні бути забезпечені індивідуальними перев'язувальними пакетами.

5.2. Експлуатація каналів і гідротехнічних споруд

Канал – складна споруда і при її будівництві та експлуатації вимагає великої кількості сучасних машин і механізмів (див. дод. Ж).

Основними показниками працездатності і технічно справного стану каналів і гідротехнічних споруд є [18]:

забезпечення проектної пропускної спроможності;

мінімальні фільтраційні та експлуатаційно-технічні втрати води;

відсутність замулення, заростання, обвалювання і розмиву ділянок каналів, а також підтоплення фільтраційними водами прилеглих територій;

відсутність розмивів нижніх б'єфів і пустот за стінками гідроспоруд;

безвідмовна робота щитових пристроїв, підйомних механізмів, засобів автоматики, телемеханіки і зв'язку;

Перевищення дамб каналів над форсованим горизонтом води повинно бути не менше:

витрати, м ³ /с	перевищення, м
менше 1	0,20
1 - 10	0,30
10-30	0,40
30-50	0,50
понад 50	0,60

Не допускається пропуск форсованих витрат води по каналах у перший рік експлуатації.

Максимальні і мінімальні швидкості води у каналах повинні бути у межах, які забезпечують транспортування наносів і запобігають розмиву каналів. Заповнення і спорожнення каналів з метою попередження сповзання укосів повинно бути поступовим. Величина інтервалів між окремими пропусками або

зменшення витрат води не повинно бути менше двох годин, а зміна витрат не перевищувати 20% для господарських і 10% для міжгосподарських каналів.

Напування худоби з каналів, проїзд тракторів, автомашин і т. ін. можуть здійснюватись лише у спеціально влаштованих для цього місцях. До краю каналу трактор повинен знаходитися на відстані не ближче 0,4 м, швидкість його 8 км/год., в радіусі 50 м не повинно бути людей, тварин, речей тощо. Поздовжній нахил не повинен перевищувати 15 градусів. Особлива увага при транспортуванні: швидкість не більше 15 км/год [27].

Забороняється випасання худоби на дамбах, бермах і укосах каналів, влаштування в руслах каналів (колекторів), будь яких перемичок, загат, прокопів та інших споруд.

Організуються спостереження за станом облицьованих каналів їх протифільтраційним покриттям, просіданням опор лотокової мережі.

Всі виявлені пошкодження повинні негайно виправлятися з усуненням причин, що викликали їх.

Боротьба з втратами води повинна здійснюватись на всіх зрошувальних каналах : магістральних, міжгосподарських та внутрішньогосподарських і, в першу чергу, на ділянках з підвищеною фільтрацією і втратами води.

Першочерговими експлуатаційними заходами боротьби з втратами води є: проведення цілодобових поливів і подача води господарствам зосередженими течіями;

недопущення забору і подачі надлишкових витрат води у канали;

суворе дотримання промивних, поливних і зрошувальних норм;

організація суворого обліку та контролю за правильним водозабором;

недопущення витікання води через щитові пристрої і переливання води через них;

забезпечення роботи каналів з мінімальною кількістю підпорів для створення командних горизонтів;

недопущення заростання та замулення каналів;

проведення штучних кольматажів каналів, що проходять у піщаних та інших легких ґрунтах.

До експлуатаційних заходів боротьби з втратами води відносяться [12]:
скорочення протяжності транзитних ділянок зрошувальних каналів і підтримання необхідних проектних їх параметрів;
здійснення протифільтраційних заходів у місцях виклинювання вод;
будівництво водоймищ добового регулювання води на розподільчій мережі і зменшення точок виділу води на транзитних каналах;
ущільнення дна і укосів каналів;
влаштування глиняних екранів, асфальтових і бетонних покриттів;
заміна земляних каналів лотками і трубопроводами.

Розподільчі вузли на каналах повинні бути обладнані водомірними засобами.

На стінах понурної частини вузла повинна бути нанесена червона лінія катастрофічного горизонту води. Підтримання горизонту води вище цієї лінії категорично забороняється.

Акведуки, сифони, дюкери, труби та вхідні отвори інших споруд повинні мати огороження і пристосування для вилучення плаваючих предметів. При експлуатації цих споруд особлива увага повинна бути звернута на недопущення підпорів (закупорювання) вхідної їх частини.

Повздовж зрошувальних каналів міжгосподарського значення повинні бути прокладені ходові лінії, закріплені пікетами, кілометровими знаками і постійними реперами. Місце розташування репера повинно бути на виду і вибрано з рахунку забезпечення його збереження.

На кожній вузловій споруді встановлюється постійний репер.

За спорудами і каналами, особливо на небезпечних ділянках, повинні бути встановлені систематичні спостереження, результати спостережень і огляду фіксуються у спеціальних журналах [26].

До небезпечних відносяться ділянки каналу, що проходять у високих дамбах, на крутих косогорах і у місцях осідання ґрунтів. Під час проходження максимальних витрат води на них повинно бути встановлено цілодобове чергування.

Робоче обладнання і металеві конструкції гідротехнічних споруд, основні та аварійні затвори і огороження, решітки, підйомні механізми і пристосування, прилади для опалення, апаратура автоматичного управління та ін. повинні утримуватись у належному стані.

Утримання і маневрування затворами головних споруд та крупних вузлів вододілення здійснюється у відповідності з затвердженими інструкціями.

Маневрування затворами під час проходження максимальних розрахункових і аварійних витрат води здійснюється лише під безпосереднім наглядом особи, яка відповідає за роботу вузла гідротехнічних споруд.

Підйомні механізми повинні бути обладнані [18]:

гальмівними пристроями для підтримання затвору у необхідному положенні;

кожухами для захисту важливих вузлів від пилу і опадів;

огорожами у відповідності з вимогами техніки безпеки;

комплектом запасних частин, інструментів та ін.

Перед кожним робочим підйомом або опусканням затворів необхідно оглянути механізми, пази і ущільнення, перевірити гальмівні пристрої. У випадку їх несправності маневрування затворами забороняється.

Ремонт підйомних механізмів виконується при спущених затворах і при обов'язковому дотриманні правил техніки безпеки.

Необхідно періодично перевіряти роботу ходових частин, передач, гальмівних пристроїв, затворів, підйомних та інших механізмів у відповідності з вимогами безпеки експлуатації вантажопідйомних механізмів.

Очистка відкритих каналів від наносів проводиться одноковшовими екскаваторами, склеперами, бульдозерами, земстанціями. Відстань від подошви каналу до краю перебування екскаватора приймається в залежності від глибини каналу. Екскаватор обслуговують машиніст та його помічник, який перебуває на відстані не ближче 20 м від машини. Складування ґрунту проводять на відстані не менше 0,5 м від каналу [26].

Робота машиніста здійснюється лише за умов наявності наряду – допуску.

5.3. Утримання у зимових умовах зрошувальної мережі, дощувальних установок і пересувних насосних станцій

Для забезпечення належного утримання у зимових умовах зрошувальної мережі, пересувних насосних станцій і дощувальних установок після завершення поливного сезону необхідно [18]:

провести очищення зрошувальних каналів від завалів, наносів і рослинності;
постійні споруди на каналах (водовипуски, труби-переїзди, перепади та ін.), очистити від мулу, сміття і залишити відкритими;
металеві частини всіх споруд пофарбувати або покрити антикорозійними мастилами, а гвинтові частини змастити солідолом;
закриті трубопроводи звільнити від води, засувки на розподільчій мережі та гідрантах залишити відкритими, різьбові частини засувок змастити солідолом;
перевести пересувні насосні станції на місце їх зимового зберігання, а водозабірні та напірні трубопроводи демонтувати;
перед установкою пересувних насосних станцій на зимове зберігання необхідно скласти дефектні відомості. Всі вузли, що потребують ремонту, направити у майстерні;
воду з насосів насосних станцій злити через зливні отвори, залишивши їх відкритими, засувки і зворотні клапани плавучих насосних станцій відкрити і звільнити від води;
металеві поверхні насосних станцій пофарбувати або покрити антикорозійним мастилом, а різьбові сполучення змастити солідолом;
гумові вироби (манжети, клиноподібні ремні, прокладки і шланги) слід зберігати у приміщеннях з плюсовою температурою.

Охорона праці, а отже, здоров'я та життя людини – це першочергова основа людського буття. Виконання всіх передбачених та логічних правил техніки безпеки – запорука збереження життя працівників на будівельних об'єктах, запорука довголіття та продовження життя окремих людей та суспільства, запорука безпечного виробництва.

ВИСНОВКИ

1. Меліорація дає можливість змінювати комплекс природних умов обширних регіонів в потрібному для господарської діяльності людини напрямі: створювати сприятливі для корисної флори і фауни водний, повітряний, тепловий режими ґрунту і режими вологості, сприяє оздоровленню місцевості і поліпшенню природного середовища.

2. Велике значення меліорація має для сільського господарства, додаючи велику стійкість цієї галузі народного господарства і забезпечуючи стабільніші валові збори сільськогосподарських культур; дозволяє продуктивніше використовувати земельний фонд. Меліорація — важливий чинник інтенсифікації сільськогосподарського виробництва (спільно з механізацією і хімізацією) і науково-технічного прогресу в сільському господарстві, що відкриває широкі можливості для підвищення врожайності [14].

3. Меліорація земель включає запобігання змиванню і розмиву ґрунтів поверхневими водами, видування вітром, боротьбу з сипкими пісками, зсувами і ярами. Меліорація цих земель направлена на зменшення кількості поверхневого стоку і його швидкості, підвищення опірності ґрунтів розмиву, розвіюванню і зрушенню, створення перешкод переміщенню ґрунту, дії води і вітру [3].

4. Для сучасного етапу розвитку меліорації характерний обхват нею земельних масивів в десятки і сотні тисяч га. В цих умовах зростає значення науково-обґрунтованого вибору комплексу меліоративних заходів, що не викликають негативних дій на природу і природні ресурси.

5. Всі затрати на проведення меліоративних робіт окупуваються за два роки з рівнем рентабельності в 79%.

6. Одночасно в проекті розроблено і рекомендовано ряд інших заходів по збереженню та охороні земельних ресурсів та водогосподарських об'єктів України та регіону [20]: внесення мінеральних добрив, недостача яких виявлена аналізом ґрунту; внесення органічних добрив, гною, торфосуміші; гіпсування, якщо виявлена надмірна кількість солей в ґрунті; вапнування, якщо виявлено, що кислотність ґрунту висока; піскування ґрунту, якщо ґрунти ділянки важкого механічного складу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Сидоренко О.С. Проблеми використання земельних ресурсів України на початку третього тисячоліття. Землеустрій і кадастр. 2004. №1-2. С. 23-31.
2. Шикула М.К. Охорона ґрунтів. Київ. „Знання” 2001.
3. Куценко М.В. Модель геосистемної оцінки ерозійної небезпеки земель. Землеустрій і кадастр. 2004. №1-2. С. 61-68.
4. Коротун І.М., Коротун С.І., Коротун Л.К. Природні ресурси України. Рівне. 2000.
4. Гончаров С.М., інші. Сільськогосподарські гідротехнічні меліорації. Київ, Вища школа 1999.
10. Мисик Г.А., Куліковський Б.Б., Основи меліорації та ландшафтознавства, Київ. 2006.
11. Коваленко П.І. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення. Аграрна наука. 2001. 213 с.
12. Гопченко Є.Д., Гушля О.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій Одеський гідрометеорологічний інститут. К. 1994. 295.
16. Кирилюк В.П. Меліорація. К.Товариство “Знання” України. 2000. 46 с.
17. Збірники ЕНиР, ВНиР, ЕРЕР.
18. Г.А. Лисик, Б.Б.Куліковський “Основи меліорації і ландшафтознавства” К. 2005 р. 462 с.
20. К.К. Навроцький, П.І. Жохов, В.Т. Ніколаєнко “Сільськогосподарська меліорація з основами лісництва і водопостачання” . К. “Вища школа” 1994 р. 302 с.
21. Коваленка П.І. Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення. Київ. Аграрна наука. 2001. 215 с.
22. Скрипчинська Л.В. Сільськогосподарська гідротехнічна меліорація. Київ. Вища школа.1997. 350 с.
23. Яцик А.В. Водне господарство в Україні. Київ. Вид. "Генеза". 2000. 456 с.: Київ. Аграрна наука.1999. 375 с.

24. Позняк С.П. Чинники ґрунотворення. Львів. ЛНУ ім. І.Франка. 2007. С. 295 – 297.
26. Желібо Е.Н., Заверуха Н.В., Зацерний В.В. Безпека життєдіяльності. Київ. «Караве-ла». Львів. «Новий світ - 2000». 2001. 320с.
27. Бедрій Я.І., Джигерей В.С. Охорона праці. Львів. Афіша, 2007. 258 с.
28. Войтків П. С. Буроземи пралісів Українських Карпат. Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. Львів. 2009. 244 с.
29. Галич М. А. Агроекологічні основи використання земельних ресурсів Житомирщини. Житомир. Вид-во «Волинь». 2004. 184 с.
30. Кравців В.С. Гірська політика: міжнародні акти та світовий досвід. Львів. ІРД НАН України. 2005. 50 с.
31. Гнатів П. С. Динаміка природних ресурсів та інфраструктура для розвитку туризму у гірській частині Львівщини. Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем сьогодення. Матеріали Міжнародної науково – практичної конференції м. Кам'янець-Подільський. 2012 р.
32. Гнатів П. С. Природні ресурси України. Львів . Камула. 2012. 216 с. С. 172–176.
33. Гнатів П. С. Стан рослинного покриву і втрати екологічного потенціалу наземних екосистем у гірському регіоні Львівщини у зв'язку з їхніми середовищестабілізаційними функціями. Науковий вісник Національного ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2009. № 135. К. НУБіП України. 2009. – С. 13–21.
34. Данилишин Б. М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. К. 2005. 716 с.