


Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Географічний факультет  
Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів

Допущено до захисту

Завідувач кафедри  
  
професор Паньків З.П.  
"14" *серпня* 2023 р.

Панасюк Микола Вікторович

ГІДРОМОРФНІ ҐРУНТИ ЦИРСЬКОЇ ОСУШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ  
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Бакалаврська робота  
Спеціальність 103 Науки про землю  
Спеціалізація – Ґрунтознавство і експертна оцінка земель

Науковий керівник: кандидат географічних наук, доцент  
Наконечний Юрій Ігорович

  
(підпис бакалавра)

  
(підпис)

Львів – 2023

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Географічний факультет

Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів

## Пояснювальна записка

до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи студента

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему

ГІДРОМОРФНІ ҐРУНТИ ЦИРСЬКОЇ ОСУШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ  
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав (ла):

бакалавр 4 курсу, групи ГРН-41с  
спеціальності 103 Науки про Землю  
спеціалізації «Ґрунтознавство та  
експертна оцінка земель»

Панасюк М. В.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник:

Наконечний Ю. І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: доц. Романів П. В.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОСУШЕННЯ ГІДРОМОРФНИХ ҐРУНТІВ.....	6
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИРСЬКОЇ ОСУШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....	11
2.1. Геологічна будова .....	12
2.2. Клімат.....	15
2.3. Ґрунтовий покрив.....	17
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОМОРФНИХ ҐРУНТІВ В ЦИРСЬКІЙ ОСУШУВАЛЬНІЙ СИСТЕМІ.....	20
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИРСЬКОЇ ОСУШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....	34
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44

## ВСТУП

**Актуальність** обраної тематики полягає у тому, що гідроморфні ґрунти, які мають підвищений рівень вологості і вміст органічних речовин, є поширеними у багатьох регіонах України, включаючи Волинську область. Ці ґрунти є важкими для використання у сільському господарстві та інших галузях, оскільки несприятливо впливають на ріст і розвиток рослин, викликають загрозу для здоров'я людини та тварин, а також призводять до затоплення територій під час дощів та повеней.

Осушення гідроморфних ґрунтів є одним з ефективних способів забезпечення продуктивності землі та зниження негативного впливу на довкілля. Дослідження Цирської осушувальної системи, яка успішно здійснює осушення гідроморфних ґрунтів у Волинській області, може бути корисним для практикуючих агрономів, екологів та інших фахівців у галузі землекористування.

**Метою даного дослідження** є встановлення ефективності та впливу Цирської осушувальної системи на гідроморфні ґрунти Волинської області.

**Завдання дослідження** включають:

- дослідження теоретичних аспектів осушення гідроморфних ґрунтів та властивості гідроморфних ґрунтів;
- оцінка ефективності Цирської осушувальної системи, включаючи характеристики та результати роботи, вплив на якість ґрунту та рослинний покрив, а також на екологічну ситуацію в регіоні;
- дослідження фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей гідроморфних ґрунтів в Цирській осушувальній системі, включаючи вміст органічних та неорганічних речовин, рН, структуру ґрунту та інші характеристики;
- оцінка економічних та екологічних аспектів використання Цирської осушувальної системи;
- формулювання рекомендацій щодо подальшого розвитку та вдосконалення Цирської осушувальної системи.

**Об'єкт дослідження** – гідроморфні ґрунти Цирської осушувальної системи Волинської області.

**Предмет дослідження** – процес осушення гідроморфних ґрунтів в Цирській осушувальній системі та його вплив на властивості та якість ґрунтів.

У даній дипломній роботі було використано різні **методи наукового дослідження**, зокрема:

Аналіз – був застосований для вивчення наукових джерел та літературних даних про осушення гідроморфних ґрунтів, розглянутих в роботі.

Узагальнення – було використано для об'єднання та узагальнення отриманих результатів дослідження гідроморфних ґрунтів в Цирській осушувальній системі.

Пояснення – було використано для детального опису результатів дослідження, пояснення причин і наслідків отриманих результатів.

Класифікація – була використана для систематизації даних про властивості гідроморфних ґрунтів, їх класифікації та розподілу на категорії.

Систематизація – була використана для організації даних, отриманих під час дослідження гідроморфних ґрунтів в Цирській осушувальній системі.

Отже, застосування цих методів дозволило більш детально вивчити теоретичні та практичні аспекти осушення гідроморфних ґрунтів, провести аналіз та систематизацію отриманих результатів, а також зробити висновки про економічну та екологічну доцільність використання Цирської осушувальної системи.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Одержані результати дослідження мають наукову новизну, оскільки вони дозволили розширити знання про гідроморфні ґрунти Волинської області в Цирській осушувальній системі. У роботі було використано сукупність методів та підходів до аналізу, дослідження та оцінки гідроморфних ґрунтів.

Отримані результати підтверджують необхідність детального вивчення гідроморфних ґрунтів та їх впливу на землекористування та екологічну ситуацію в регіоні. Дослідження дозволило отримати нову інформацію про структуру та

властивості гідроморфних ґрунтів, а також про ефективність використання Цирської осушувальної системи. Отримані результати можуть бути використані для покращення сільського господарства та розвитку економіки регіону.

*Практичне значення одержаних результатів.* Одержані результати мають практичне значення для аграрного сектору Волинської області та інших регіонів України, де існує проблема з гідроморфними ґрунтами та неефективним використанням земельних ресурсів. Рекомендації, які були висунуті на основі дослідження, можуть бути використані для поліпшення стану гідроморфних ґрунтів та їх збереження на майбутнє.

Зокрема, результати дослідження Цирської осушувальної системи та гідроморфних ґрунтів на її території можуть бути використані для оптимізації використання земельних ресурсів в районах з аналогічними проблемами. Розроблені рекомендації з осушення гідроморфних ґрунтів можуть бути корисними для сільськогосподарських підприємств, які займаються землеробством у таких районах.

Отже, практичне значення дослідження полягає у вирішенні проблеми з гідроморфними ґрунтами, поліпшенні якості земельних ресурсів та підвищенні ефективності використання землі в аграрному секторі.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОСУШЕННЯ ГІДРОМОРФНИХ ҐРУНТІВ

Осушення ґрунтів означає захист або усунення негативного впливу води на господарську діяльність людини, видалення надлишку води з поверхні та ґрунту з метою поліпшення водно-повітряного режиму та підвищення родючості. Це також є одним із методів меліорації ґрунтів.

До методів осушення земель належать:

- прискорення відтікання води з поверхні;
- прискорення просочення води крізь орний шар з використанням водонепроникного підорного шару;
- захист осушуваної території від впливу підземних та поверхневих вод [38].

Осушення гідроморфних ґрунтів є важливою проблемою для землеробства та інших галузей, що пов'язані з використанням землі. Гідроморфні ґрунти мають високий рівень водонасиченості та знижений рівень повітряності, що негативно впливає на ріст рослин та може спричинити проблеми з водо- та повітрообміном в ґрунті.

Осушення гідроморфних ґрунтів можна проводити за допомогою різних методів, таких як дренавання, засипка та інші. Однак, використання різних методів осушення повинно ґрунтуватися на знанні теоретичних аспектів цього процесу.

У низинних регіонах з різноманітними ґрунтоутворюючими породами переважає перезволоження ґрунтів з різним рівнем дренажу, що призводить до утворення різноманітних типів ґрунтів, таких як алювіальні, напівгідроморфні та гідроморфні. Однією з особливостей формування ґрунтів та ґрунтоутворюючих процесів в низинах є їх високий рівень динаміки, що забезпечується постійною активністю акумуляції гірських порід та впливом антропогенного фактору [13].

Наслідки гідроморфізму ґрунтів, глейових процесів та оглеєння кореневмісного шару негативно впливають на родючість та продуктивність

грунту, особливо при вирощуванні основних продовольчих і технічних культур. Проте, ця проблема не є критичною при вирощуванні гідрофільних кормових і енергетичних культур на ґрунтах з гідроморфними властивостями, що дозволяє зменшити витрати на гідромеліорацію. Це пояснюється принципом відносності ґрунтової родючості [34].

Немає сумнівів, що при переважанні в ґрунтовому покриві України високородючих чорноземів та чорноземоподібних ґрунтів, використання гідроморфних ґрунтів у фітоадаптивному напрямі є найбільш раціональним та перспективним. Однак, варто зазначити, що в Західному Лісостепу та Карпатському регіоні орні землі часто покриті гідроморфними ґрунтами з добре розвинутим поверхневим гідроморфізмом. Більшість з них зазнає періодичного перезволоження через застій атмосферних вод (омброгенний гідроморфізм). Деякі земельні ділянки в цих регіонах часто покриті ґрунтами з різним рівнем поверхневого оглеєння, такими як сірі лісові, дерново- і буроземно-підзолисті, підзолисто-буроземні тощо.

У заплавах долинах, улоговинах, на днищах балок та інших елементах рельєфу, що належать до всіх природних зон України, зустрічаються напівгідроморфні і гідроморфні ґрунти підґрунтового типу водно-мінерального живлення. Вони розташовані в наступній послідовності за ступенем вираження гідроморфізму: лучно-чорноземні, дернові оглеєні, лучні, лучноболотні, болотні мінеральні, торфово-глейові та торфові [8].

В зоні Західного Лісостепу, Полісся та в Карпатському регіоні (Передкарпаття, Закарпаття), а також у заплавах рік усіх природних регіонів України поширені ґрунти з різним рівнем гідроморфності. Гідроморфізм може бути поверхневим або підґрунтовым типом водного живлення, що може призводити до оглеєння частини або всього ґрунтового профілю. Це зазвичай призводить до диференціації профілю за елювіально-ілювіальним типом і сегрегації типоморфних для ґрунтового гідроморфізму сполук і елементів з утворенням різноформених конкреційних новоутворень, а також може сприяти торфонакопиченню.



Деякі дослідники пропонують визначати рівень гідроморфності ґрунту не тільки візуально під час опису морфо-генетичних характеристик ґрунтового профілю, але й параметрично, використовуючи такі показники, як співвідношення вмісту заліза до марганцю в конкреційних утвореннях, окисно-відновний потенціал (ОВП), вміст закисних форм заліза на одиницю фізичної глини, рівень підґрунтових вод та тривалість перенасичення кореневмісного шару ґрунту вологою, що перевищує найменшу польову вологоємність [16].

Гідроморфні ґрунти є важливою складовою природного середовища і мають значний вплив на екосистеми. Вони формуються в умовах довготривалого зволоження, коли ґрунтові води перевищують потреби рослин і накопичуються у порах ґрунту. Це призводить до змін у будові ґрунтового профілю, зокрема, до оглеєння – втрати кисню та вуглекислого газу, що спричинює зміну барви, структури та хімічного складу ґрунту.

Гідроморфні ґрунти поділяються на дві підгрупи в залежності від глибини рівня ґрунтових вод. Перша підгрупа – напівгідроморфні ґрунти – мають глибину рівня ґрунтових вод від 3 до 5 метрів і проявляють ознаки оглеєння в материнській породі. Друга підгрупа – власне гідроморфні ґрунти – мають глибину рівня ґрунтових вод менше 2-3 метрів і демонструють більш виразні ознаки оглеєння [4; 23].

Гідроморфні ґрунти другої підгрупи поділяються на декілька типів залежно від ступеня оглеєння різних частин профілю. Лучні гідроморфні ґрунти мають ознаки оглеєння в материнській породі та нижній частині профілю. Лучно-болотні ґрунти мають ознаки оглеєння з середньої частини профілю. Болотні мінеральні та органогенні ґрунти мають оглеєний увесь профіль і можуть містити значні кількості органічних речовин [4; 23].

У ґрунтовому покриві Волинської області гідроморфні й напівгідроморфні ґрунти займають велику частину площі – 1076,7 тис. га (56,7 %); до них належать лучно-болотні, болотні, торфово-болотні та торфові займають 411,4 тис. га (21,7 %) і поширені майже в усіх адміністративних районах [22].

Гідроморфні ґрунти – це типи ґрунтів, які формуються в умовах надлишкового зволоження, що спричинюється підземними водами, розташованими на невеликій глибині. Такі ґрунти зазвичай пов'язані з вологолюбною рослинністю, в тому числі з деревними породами, такими як вільха та верба.

Один з видів гідроморфних ґрунтів – лучно-болотні ґрунти – формується в місцях з неглибоким заляганням ґрунтових вод та періодичним перезволоженням делювіальними водами. Вони зазвичай знаходяться на мікропониженнях річкових терас. У профілі ґрунту можна побачити ознаки оглеєння всього профілю, але оторфований горизонт відсутній або має малу потужність.

Особливістю лучно-болотних ґрунтів є нестійкий водний режим з непостійною зоною аерації. Це означає, що у сухі періоди болотна рослинність може випадати, змінюючись лучними видами. Таким чином, лучно-болотні ґрунти мають важливу роль у розвитку різноманітної та багат шарової екосистеми, що є важливим чинником для збереження біорізноманіття [13].

Оторфовано-глейові ґрунти – це тип ґрунтів, що формуються в низовинах, що знаходяться на рівні ґрунтових вод. Такі ґрунти трапляються на заплавах річок, в озерних котловинах та старицях. Характерною ознакою цих ґрунтів є наявність високої вологості, що забезпечує формування торфового шару [13].

Оторфовано-глейові ґрунти є підходящим середовищем для зростання багатьох різноманітних рослин, включаючи трав'яні та деревно-чагарникові формації. Ці рослини, такі як осока, гирчак, болотне різнотрав'я, береза, вільха та верба, забезпечують багате живлення, що сприяє розвитку біологічної активності в ґрунті.

Важливо зазначити, що зміна в рівні ґрунтових вод може впливати на властивості оторфовано-глейових ґрунтів, що може вплинути на їх використання в сільському господарстві та інших галузях. Тому дослідження та раціональне використання цих ґрунтів є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку.

Оторфовання гумусово-дернового горизонту є початковим етапом болотного процесу. У таких умовах розвиваються анаеробні процеси, які уповільнюють розклад рослинних залишків, що в результаті призводить до нагромадження мохової подушки. У порівнянні з лучно-болотними ґрунтами, в оторфовано-глейових процеси трансформації речовини сталися в верхніх шарах ґрунту, чергуючись з тривалими періодами перезволоження і короткочасних аеробних фаз. Ґрунтовий профіль містить гумусовий оторфований, кислий і ненасичений основами горизонт з високим вмістом гумусу, у складі якого переважає гумін. На глибині 14-15 см, фізико-хімічні властивості ґрунтового матеріалу успадковуються від материнської породи, яка слабо змінена ґрунтотворними процесами.

*Таким чином, у Розділі 1 було розглянуто теоретичні аспекти осушення гідроморфних ґрунтів. Було проаналізовано властивості гідроморфних ґрунтів, їхні типи, причини утворення та особливості гідрологічного режиму.*

*Висновок полягає в тому, що осушення гідроморфних ґрунтів є важливою задачею для забезпечення плодючості ґрунтів та збільшення їх використання в сільському господарстві. Вибір методу осушення повинен залежати від типу гідроморфного ґрунту, його ступеня зволоженості та використовуваних технологій. Ефективне використання методів осушення сприятиме підвищенню якості та кількості врожаю, що є актуальним завданням для забезпечення продовольчої безпеки та розвитку сільського господарства.*

## РОЗДІЛ 2

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИРСЬКОЇ ОСУШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Розташування осушувальної системи знаходиться на першій надзаплавній терасі р. Прип'яті, у долині р. Цир, що протікає на північно-східний напрямок. Цирська осушувальна система складається з площі 15 418 га, в тому числі 4011 га у Любешівському районі та 11 407 га у Камінь-Каширському, та була споруджена у період між 1960 та 1972 роками. Землі цієї території використовуються для пасовищ та сінокосів, які частково містять чагарники та можуть мати болотисті ділянки (див. Рис. 2.1) [19; 35].

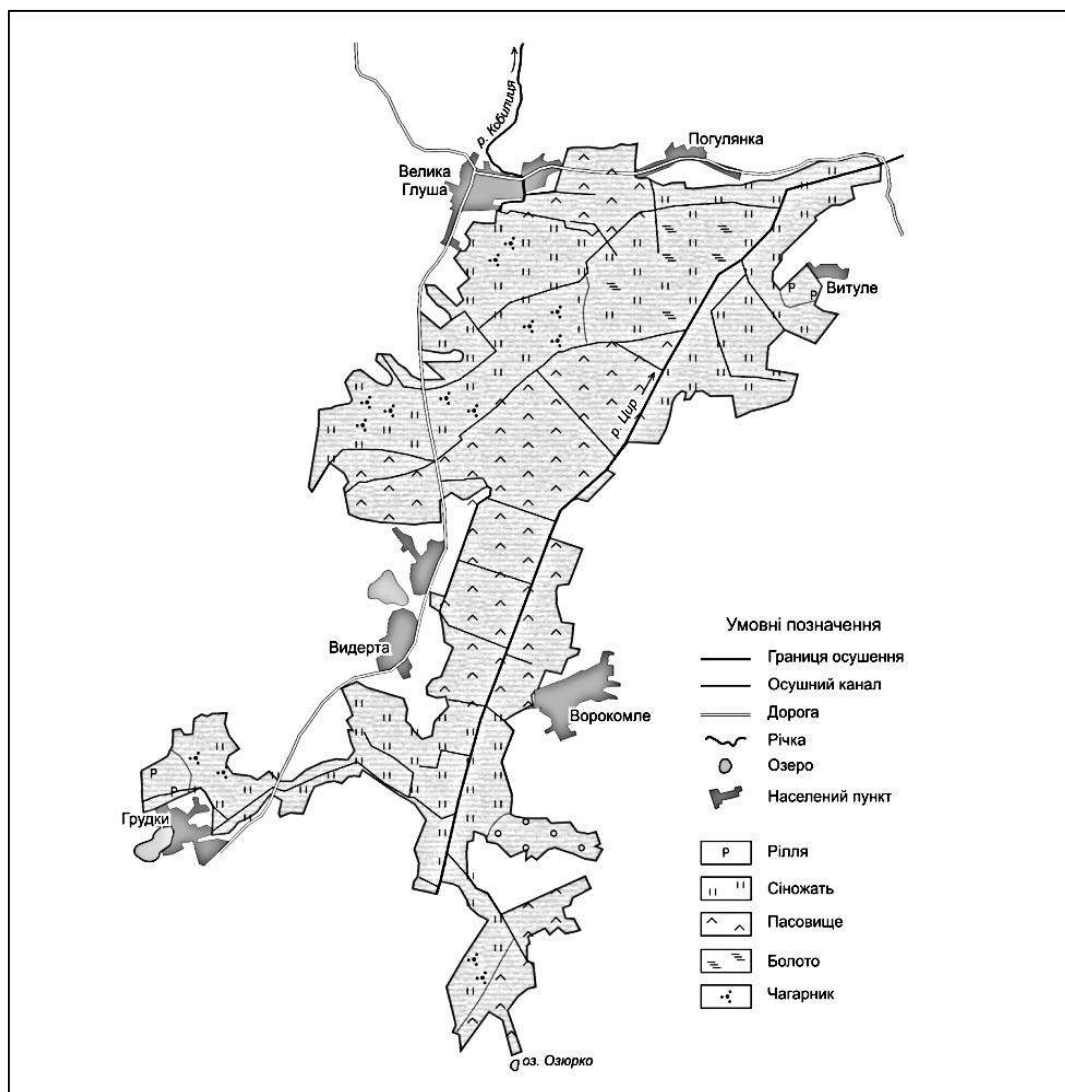


Рисунок 2.1 – Схема угідь Цирської осушувальної системи [9]

## 2.1. Геологічна будова

В рамках осушувальної системи виявлено наявність різних відкладів, серед яких значимі верхньокрейдові та четвертинні. Верхньокрейдові відклади поширені на всій території системи та знаходяться на глибині від 14 до 51 метра. Вони складаються з білого тріщинуватого мергелю, який у верхній частині перетворюється в пластичну білу, а іноді й сіру масу. Товщина звітненої породи в цьому випадку досягає від 3 до 5 метрів [24].

Четвертинні відклади включають моренні, флювіогляціальні, алювіальні та болотні утворення. Моренні відклади виявлені на середній глибині відкладів та складаються з піщаних утворень з галькою. Флювіогляціальні відклади характеризуються перешаруванням пісків і супісків, іноді можуть містити лінзи суглинків. Алювіальні відклади знаходяться на верхній частині системи, а їх склад складають піски, суглинки і супіски. Вони утворюють шари, які перемежуються між собою. Голоценові болотні утворення виявлені на заплаві і сформовані з торфу середнього і слабкорозкладеного типу. В південній і центральній частині системи болотні відклади замулені, а їх потужність може досягати 7,5 метрів [30].

Водоносний горизонт утворений низкою підгоризонтів, які складаються з болотних голоценових утворень, алювіальних верхньочетвертинних, флювіогляціальних і моренних середньочетвертинних відкладів. Між ними існує гідравлічний зв'язок, що дозволяє об'єднати їх у єдиний водоносний комплекс. Водоносні породи складаються з торфу, піску та супіску. Вода, що міститься в цьому горизонті, є прісною та містить гідрокарбонатнокальцієві та сульфатнокальцієві сполуки, і не є агресивною щодо бетону. В межах заплави ґрунтові води зазвичай залягають на глибині до 1 метра [30].

Весняний період характеризується тим, що рівень ґрунтових вод майже збігається з поверхнею землі, але в інший час року, цей рівень знижується на

глибину близько 1 метра. Упродовж періоду вегетації, глибина залежно від умов може змінюватися в межах від 0,6 до 1,2 метрів (Рис. 2.2.).

Такі зміни пов'язані з різними факторами, такими як опади, температура, та взаємодія з іншими водними ресурсами в регіоні. Важливо зазначити, що глибина залягання ґрунтових вод має велике значення для рослинного покриву та різноманітних процесів, пов'язаних з ґрунтовими водами.

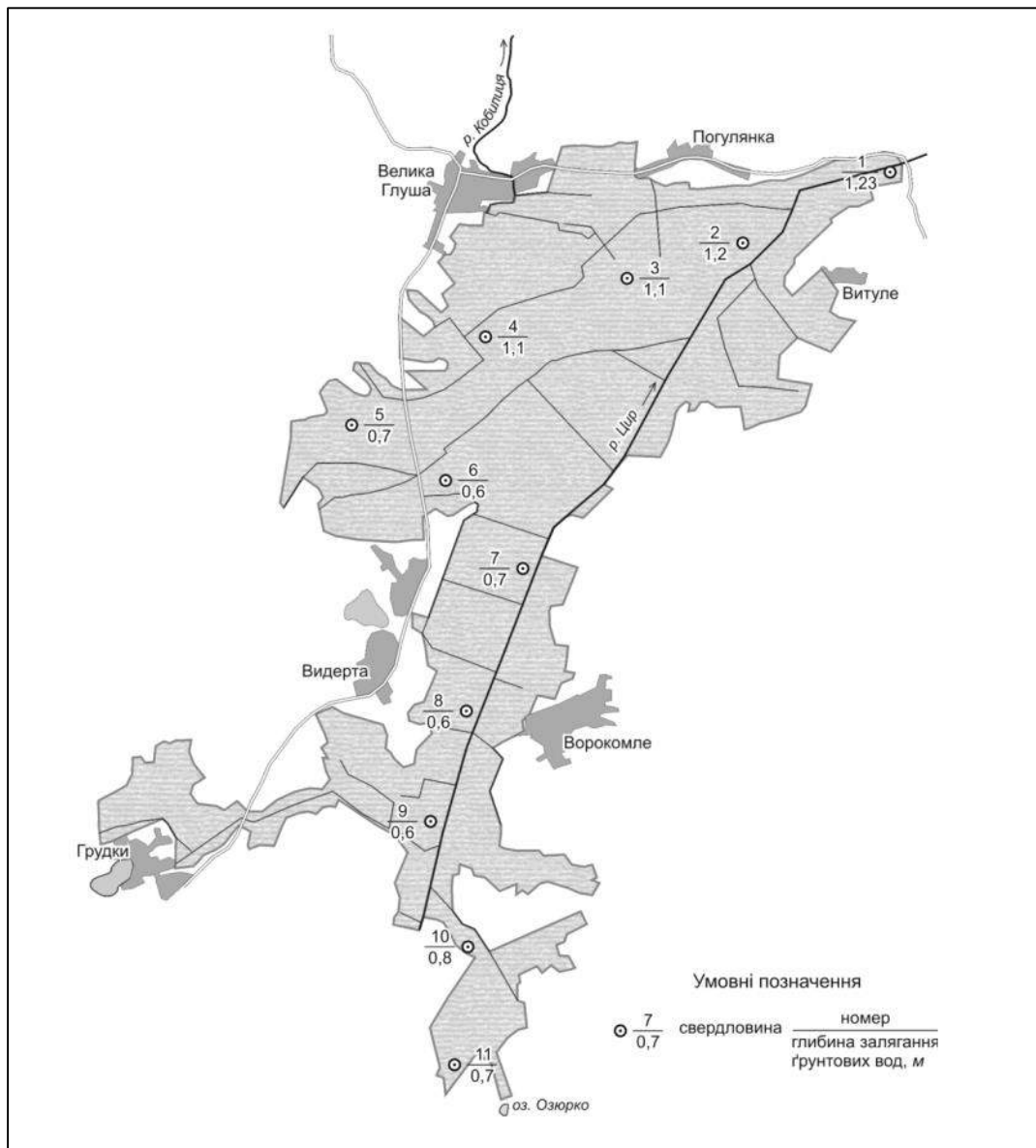


Рисунок 2.2 – Глибина залягання ґрунтових вод осушувальної системи[9]

На понижених ділянках алювіальної рівнини, ґрунтові води залягають на глибині від 1,0 до 1,5 метрів, амплітуда коливання рівня води досягає майже 1 метра. Ці води отримують живлення від атмосферних опадів. На підвищених

елементах рельєфу ґрунтові води знаходяться на глибині від 1,5 до 3,0 метрів. Регіональним водотривом є звітрена порода верхньої крейди, потужність якої становить 3–5 метрів. Водонесний горизонт пов'язаний із зоною тріщинуватих мергелів, що залягають на глибині 23–45 метрів. Горизонт водонасичений та напірний, а п'єзометричний рівень знаходиться на глибині 1,0–1,3 метра. У весняний період, при високому стоянні дзеркала рівня ґрунтових вод, п'єзометричний рівень може бути на 0,3–0,5 метрів нижче рівня останніх, але зазвичай рівні збігаються. Також є понижені ділянки, де системи п'єзометричний рівень може бути вище рівня ґрунтових вод на 0,1–0,25 метрів.

Наявність різноманітних водотривів в підшві четвертинних відкладів ускладнює гідравлічний зв'язок між ґрунтовими водами та напірними, що може впливати на гідромеліоративну обстановку системи осушення. Рельєф даної системи характеризується ледь хвилястою рівниною з плоскими пониженнями і мінімальним нахилом місцевості, що не сприяє поверхневому стоку води. На цій території можна знайти різні типи ландшафтів, такі як: озерно-болотні поверхні голоценового віку, перша надзаплавна тераса верхньочетвертинного віку, флювіогляціальні полого-хвилясті, моренні полого-хвилясті та горбисто-грядові поверхні середньочетвертинного віку. Найпоширенішими з них є озерно-болотні поверхні голоценового віку, що можуть відігравати важливу роль у збереженні та регулюванні рівнів ґрунтових вод у системі.

Загалом можна сказати, що рельєф системи є ледь хвилястою рівниною, яка знижується у східному напрямку в бік долини річки Цир. На цій території можна спостерігати пологі ділянки, де деякі з них заболочені, а інші є плоскими вододілами.

Долина річки Цир має велику ширину з ледь помітними схилами. Річкова заплава на цій ділянці є заболоченою і заторфованою. Русло річки відрізняється меандрами та рукавами. Також на надзаплавній терасі, де присутні піщані відклади, можна побачити еолові форми рельєфу голоценового віку. Загалом, цей регіон має різноманітність рельєфних форм, що можуть впливати на гідромеліоративну обстановку [30].

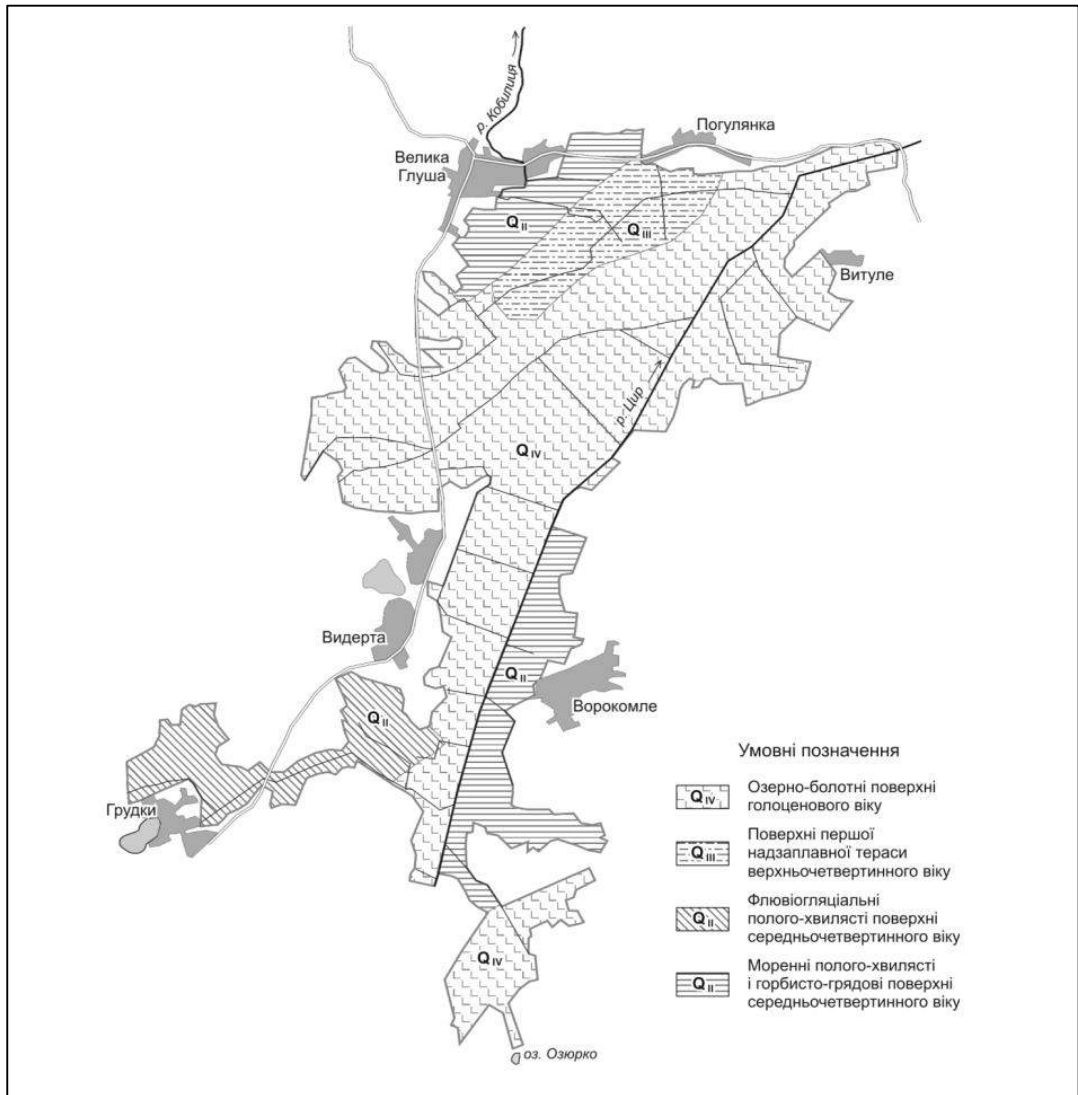


Рисунок 2.3 – Рельєф Цирської осушувальної системи [9]

## 2.2. Клімат

Басейн річки Цир характеризується помірно теплим і вологим кліматом. Північно-західні та західні вітри переважають в цьому регіоні. Середня багаторічна температура повітря становить 7,1 °С. Найхолодніші місяці зазвичай бувають січень, коли середня температура –5 °С. Найбільш теплими місяцями є липень з середньою температурою +18,5 °С. Екстремальні значення мінімальних температур спостерігаються у січні-лютому і можуть сягати до –33 °С. Найвищі максимальні температури, як правило, відзначаються у липні-серпні зі значенням



+39 °С. Початок вегетаційного періоду вказується на перехід середньодобової температури повітря через +5 °С. Вегетаційний період зазвичай розпочинається навесні і закінчується восени.

У басейні річки Цир характеризується пересічна глибина промерзання ґрунту до 32 см. Абсолютна середньорічна вологість повітря не перевищує 9 м, а відносна вологість досягає 80%. Щорічна сума опадів складає 657 мм, протягом вегетаційного періоду від квітня до жовтня, випадає 463 мм опадів. Зазвичай, стійкий сніговий покрив утворюється в кінці грудня, і середня кількість днів із сніговим покривом складає 65. У середньому, висота снігового покриву становить 36 см на протязі багатьох років [4].

Кліматичні умови у басейні р. Цир сприяють розвитку різноманітних рослинних видів та створюють сприятливі умови для розвитку тваринного світу.

Основною річкою системи осушення є Цир, яка є правим притоком річки Прип'ять. Річка бере свій початок біля села Яловець і тече з південного заходу на північний схід. Басейн річки Цир межує з басейном річок Турія і Коростинка на півдні та заході відповідно, та на сході з іншим басейном. Річка має довжину 58 кілометрів, площу водозбору 587 квадратних кілометрів, 37,5% території водозбору заліснена, 10,2% заболочена та 17% розорана [15; 31].

Швидкість течії води в річці залежить від різних факторів та може варіюватися в межах від 0,1 до 0,5 м/сек. Під час повені, вода з річки Прип'ять зливається з річкою Цир, що вимагає заходів для забезпечення безпеки та захисту осушеного масиву. Одним із основних елементів осушувальної системи є магістральний канал, який пролягає вздовж випрямленого русла річки Цир. Під час проектування глибина русла була розрахована з урахуванням можливості підтоплення бокових каналів [21; 31].

Система бокових каналів має на меті відведення збиткової води з осушених територій протягом вегетаційного періоду, а також забезпечення вологою земель в посушливий період шляхом заповнення їх водою. На жаль, в даний час ґрунти системи не можна ефективно використовувати в сільському господарстві через вимокання сільськогосподарських культур та трав, що спостерігається в

понижених ділянках рельєфу. Це ускладнює процес землекористування та призводить до зменшення врожайності. Водночас, система бокових каналів є важливим засобом забезпечення водної екосистеми в регіоні і має потенціал для подальшого розвитку та покращення використання земельних ресурсів [20].

### 2.3. Ґрунтовий покрив

На західній окраїні системи знаходяться дерново-підзолисті ґрунти, але на півночі та крайньому південному сході можна знайти дерновослабко- і середньопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти. Вони утворилися шляхом поєднання підзолистого та дернового процесів ґрунтоутворення та містять незначну кількість поживних речовин.

Також у системі зустрічаються лучні глейові ґрунти, які утворились в умовах близького залягання ґрунтових вод на алювіальних та ілювіальних відкладах. Ці ґрунти знаходяться на захід від с. Витуле. Ці ґрунти також мають свої особливості, які потрібно враховувати при землекористуванні.

Найбільш поширеними є торфові ґрунти, які зустрічаються в центральній частині системи вздовж річки Цир. Тут можна зустріти неглибокі торфовища, які займають 10,5% площі, середньо-глибокі торфовища, які займають 21,6% площі, глибокі торфовища, які займають 52,4% площі, та мінеральні ґрунти, які займають 16% загальної площі системи [32].

Торфові ґрунти є результатом постійного зволоження та утворилися на низинах рельєфу. Вони є важливим елементом системи, покриваючи площу в 2438 гектарів. Серед торфових ґрунтів, які зустрічаються тут, можна виділити середньозольні, які мають середньо- і добре розкладені торфи. Реакція ґрунтового розчину в таких ґрунтах слабкокіслова або нейтральна. Щоб використовувати ці ґрунти для сільського господарства, необхідно провести роботи з будівництва нових каналів і встановлення кротового дренажу. Торфові ґрунти є важливим ресурсом, оскільки мають високу здатність до зберігання води і поживних

речовин, а також можуть бути використані як важливий компонент для виробництва добрив і торфових брикетів [32].

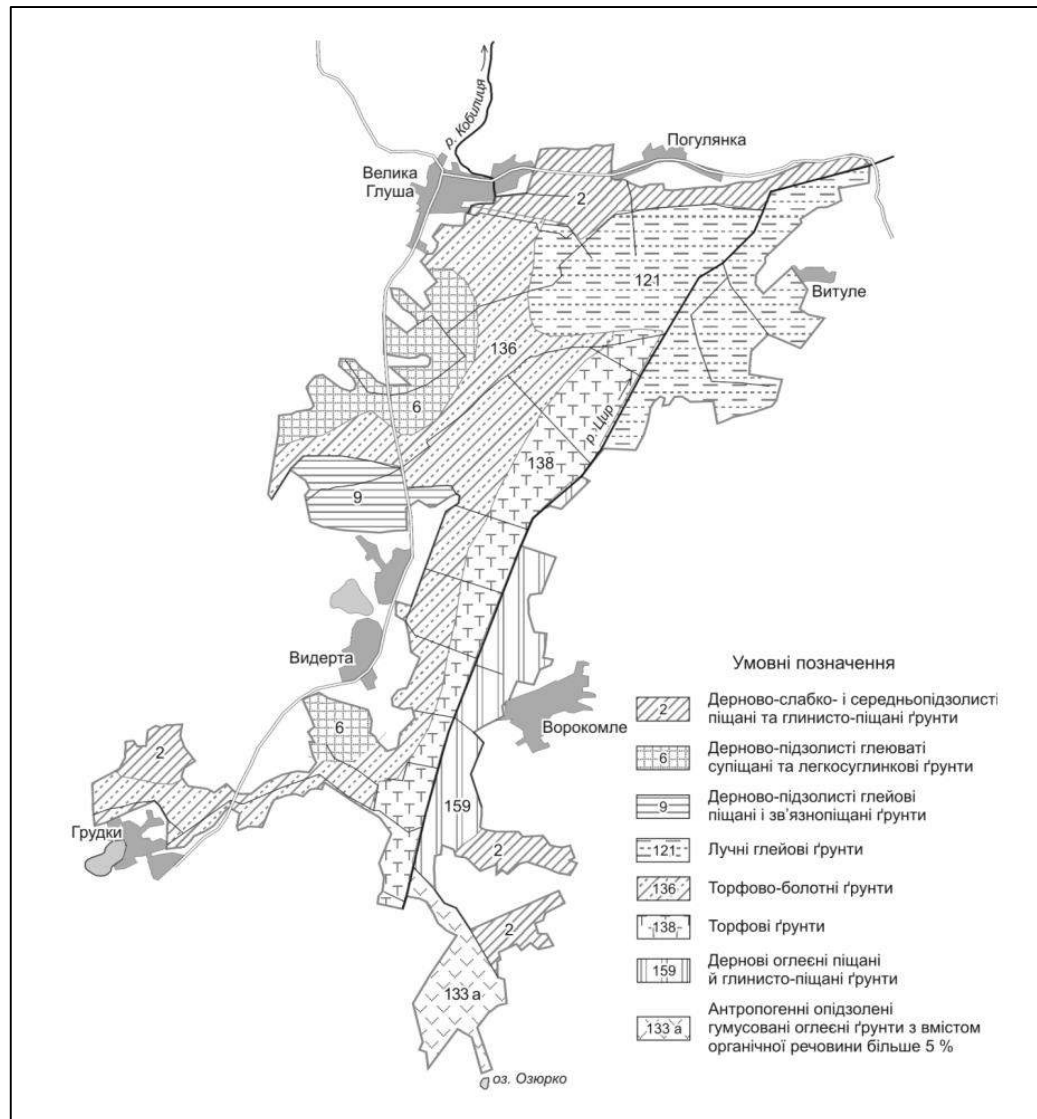


Рисунок 2.4 – Агровиробничі групи ґрунтів Цирської осушувальної системи [9].

Дернові оглеєні піщані та глинисто-піщані ґрунти знаходяться в південно-східній частині осушувальної системи та мають гумусовий горизонт глибиною менше 20 см. На глибині 20-23 см за ними переходить гірший ясно-сірий горизонт, що складається з меншої кількості органічної речовини. Вміст гумусу в таких ґрунтах високий та може досягати 7%. Ці ґрунти використовуються як природні кормові угіддя.

Однак, на півдні Цирської системи переважають антропогенні опідзолені гумусовані оглеєні ґрунти, що утворилися на спрацьованих торфовоболотних

грунтах після поступового зникнення оторфованості. Вміст органічної речовини в таких грунтах може коливатися від 1 до 20%. Такі ґрунти можуть використовуватися для різноманітних сільськогосподарських цілей [8].

У невеликій за площею нерозораній частині ландшафту зустрічається різноманітна рослинність, яка складається зі злакових та бобових трав. Серед них особливе місце посідають такі види, як тимофіївка лучна, м'ятлик лучний, конюшина біла та рожева, лисохвіст лучний. На сінокосах і пасовищах часто можна зустріти чагарникову асоціацію, до складу якої входять такі дерева, як лоза, вільха, береза, ожина. У сільському господарстві ці ґрунти використовують для вирощування різних видів рослин, таких як жито, овес, картопля, коренеплоди, однорічні та багаторічні трави.

У лісах, на заліснених приозерних територіях та заплавах річки Цир зустрічаються різноманітні види диких тварин, такі як кабани, лосі, козулі, зайці, бобри та багато пернатої дичини. Деякі види птахів, такі як коловодник болотяний, дятел чорний, орябок та тетерук, є рідкісними в даному регіоні [12].

*Висновуючи з Розділу 2, можна зробити висновок, що Цирська осушувальна система є складною інженерною спорудою, яка включає в себе канали, ставки, насосні станції та інші елементи. Її завданням є зниження рівня ґрунтових вод та забезпечення оптимальних умов для розвитку різноманітних форм землекористування, зокрема сільського господарства. Також в розділі було описано характеристику ґрунтів та рослинності, які розміщені в системі, а також згадано про наявність диких тварин та рідкісних видів птахів на заліснених територіях та заплавах.*

### РОЗДІЛ 3

## ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОМОРФНИХ ҐРУНТІВ В ЦИРСЬКІЙ ОСУШУВАЛЬНІЙ СИСТЕМІ

Зважаючи на значення ґрунтів у забезпеченні продуктивності ґрунтів та екосистем, вивчення їх властивостей та особливостей є важливим напрямом наукових досліджень. Особливо важливим є дослідження гідроморфних ґрунтів, які зустрічаються в умовах зволоження та воднолюбства.

Цирська осушувальна система є важливим об'єктом аграрного виробництва в Україні, але водний режим та властивості гідроморфних ґрунтів в цій системі не вивчені повністю. У зв'язку з цим, метою даного дослідження є визначення основних властивостей гідроморфних ґрунтів у Цирській осушувальній системі та їх вплив на функціонування системи в цілому. Для цього розглянемо основні методики дослідження гідроморфних ґрунтів.

Особливості та характеристики методів ідентифікації гідроморфних ґрунтів визначаються різними факторами.

По-перше, це пов'язано з близьким розташуванням ґрунтів до підземних вод, які мають великий вплив на ґрунтові процеси, морфологічний профіль ґрунту, органічні і мінеральні речовини, а також на водне та кисневе живлення рослин.

По-друге, гідроморфні ґрунти поширені переважно на низинних, знижених ділянках рельєфу, які часто стикаються з поверхневим стоком води та затопленням, що приносить різноманітні домішки, такі як ерозійні матеріали, відходи звалищ, тваринницькі та промислові відходи.

По-третє, після меліоративного періоду використання гідроморфних ґрунтів спостерігаються високі темпи змін у морфологічній будові, складі і властивостях ґрунту, створюючи перехідний статус незавершеної перебудови гідроморфного ґрунту.

По-четверте, формування гідроморфних ґрунтів на землях з поверхневим педогідроморфізмом супроводжується розвитком різноманітних елементарних

грунтових процесів, таких як оглеєння, опідзолювання, елювіювання, обуроземлення тощо. Нарешті, гідроморфні ґрунти характеризуються великою гетерогенністю фітоценозів, складністю структури ґрунтового покриву, руйнуванням гумусованого шару ґрунту при осушенні земель, а також інтенсивним впливом гідрогеолого-геохімічних потоків на процеси ґрунотворення.

Вище вказані та інші фактори часто призводять до складного ґрунтового профілю, де генетичні горизонти порушуються геологічними прошарками алохтонного походження, такими як теригенний дрібнозем, осадові породи, карбонати, солі, різні форми залізистих сполук.

Алохтонний матеріал, що проникає в процес ґрунтоутворення, впливає на формування складних органо-мінеральних комплексів, шаровану текстуру ґрунтового профілю, утворення конкрецій та інших новоутворень. Всі природні та новоутворені морфологічні ознаки детально описуються під час польових досліджень ґрунтів. Однак, через наближене розташування підземних вод, не завжди можливо виконати опис ґрунтового профілю шурфами.

У зв'язку з цим, використовуються спеціальні болотні бури з робочими човниками, які дозволяють послідовно відбирати вертикальні ґрунтові зразки без порушення морфології на кожні 25-50 см. Для визначення потужності торфового покладу, який відрізняється від мінеральних порід, використовується радарне зондування, яке має широкі можливості для цих цілей і було передбачено заздалегідь [7].

У науковій літературі залишаються невирішені питання, серед яких важливе місце займають методи ідентифікації осушених торфових ґрунтів з урахуванням ступеня мінералізованості, гідрофобності, екологічної стійкості, а також методи ідентифікації мінеральних гідроморфних ґрунтів, які враховують характер і ступінь оглеєності, наявність заліза, анаеробність (дефіцит кисню), гідробуферну здатність та кислотно-основний режим. Всі ці характеристики мають вирішальне значення для оцінки агроекологічного стану осушених гідроморфних ґрунтів і вибору технологічних рішень для його оптимізації.

У зарубіжній ґрунтознавчій літературі зустрічається цілий ряд пропозицій щодо методичних підходів до діагностування та ідентифікації мінеральних ґрунтів з урахуванням ступеня гідроморфізму [39; 40].

Ці характеристики можуть бути враховані та, після перевірки й уточнення, застосовані у практиці обстеження ґрунтів України і управління ґрунтово-земельними ресурсами.

Слід зазначити, що завдяки дослідженням, проведеним Харківською, Львівською і Чернівецькою ґрунтознавчими школами, було вирішено багато питань, пов'язаних з ідентифікацією гідроморфних і напівгідроморфних ґрунтів, які отримують підземне та поверхнєве водне живлення [14; 17; 18]. Проте, для конкретизації та параметризації цих характеристик необхідні додаткові зусилля.

У практиці меліорації та управління родючістю ґрунтів, агроекологічний стан осушених земель (також відомий як ґрунтово-меліоративний, гідрогелолого-меліоративний тощо) оцінюється лише за три градації: оптимальний (добрий), допустимий (задовільний) і незадовільний. Однак, на певних осушуваних ділянках сучасний агроекологічний стан ґрунтового покриву значно перевищує межі допустимого. Тому ввведення четвертої градації – критичного (кризового) стану є необхідним і обґрунтованим [33].

Згідно зі статтею 16 Водного кодексу України та Положенням про Державне агентство водних ресурсів України, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 2014 року № 393, Державне агентство водних ресурсів України має відповідальність за здійснення державного моніторингу вод [3; 26; 28].

Моніторинг якості поверхневих вод, який здійснюється Державним агентством водних ресурсів України, є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля і проводиться згідно з Положенням, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 року № 391 [27].

Програма державного моніторингу вод, щодо спостережень за масивами поверхневих вод, з яких забирається вода для задоволення питних і господарсько-

побутових потреб населення, була затверджена наказом Держводагентства України № 336 від 11.06.2019 року [29].

Лабораторія моніторингу вод та ґрунтів РОВР у Волинській області безпосередньо здійснює ведення державного моніторингу поверхневих вод басейну р. Прип'ять в пунктах спостережень р. Турія (м. Ковель) та р. Стир (м. Луцьк) [25].

Порівняння результатів вмісту забруднюючих речовин у відібраних пробах проводиться відповідно до «Нормативів екологічної безпеки водних об'єктів», ОБУВ, «Правил охорони поверхневих вод» [25].

Стаціонарний моніторинг спрацювання осушеного торфовища Цирської осушувальної системи ведеться ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» з 1964 року. [2].

Під час досліджень було встановлено, що процеси спрацювання торфу на значній площі осушених боліт вже призвели і продовжують призводити до неприпустимого забруднення (евтрофікації) водотоків, поверхневих і підземних вод.

Гідрологічний режим погіршується, річки стають менш глибокими. Проблема ефективного і екологічно безпечного використання торф'яних земель з високим вмістом органічних речовин, азоту і вологи стоїть дуже гостро.

Значна частина осушених земель в даний час використовується нерационально, і відповідно до даних гідро-геолого-меліоративної партії, значна частина знаходиться в незадовільному стані (див. табл. 3.1-3.2).



Таблиця 3.1

## Використання земель районів розташування Цирської осушувальної системи

Адміністративні райони	Всього осушуваних земель, тис. га	У відсотках від с.-г. угідь	У т.ч. торфових, тис. га	Сучасне використання, тис. га		
				рілля	сіножаті та пасовища	вторинно заболочені, спрацьовані торфовища і торфові ґрунти
Камінь-Каширський	33,50	55,00	12,00	15,90	17,60	9,00
Любешівський	23,60	49,00	7,30	8,40	12,50	2,70

У Камінь-Каширському адміністративному районі загальна площа осушуваних земель становить 33,50 тис. гектарів. Це складає 55% від загальної площі сільськогосподарських угідь. З них 12,00 тис. гектарів є торфовими землями. За сучасним використанням, 15,90 тис. гектарів використовуються під рілля, 17,60 тис. гектарів - під сіножаті та пасовища, а 9,00 тис. гектарів - є вторинно заболоченими, спрацьованими торфовищами і торфовими ґрунтами.

У Любешівському адміністративному районі загальна площа осушуваних земель складає 23,60 тис. гектарів, що становить 49% від площі сільськогосподарських угідь. З них 7,30 тис. гектарів припадають на торфові землі. За сучасним використанням, 8,40 тис. гектарів використовуються під рілля, 12,50 тис. гектарів - під сіножаті та пасовища, а 2,70 тис. гектарів - є вторинно заболоченими, спрацьованими торфовищами і торфовими ґрунтами.

Ці дані надають уявлення про розподіл осушуваних земель і їх використання в розглянутих адміністративних районах, що є частиною Цирської осушувальної системи.

Таблиця 3.2

Загальний агроекологічний стан осушених земель районів розташування Цирської осушувальної системи

Адміністративні райони	Всього осушуваних земель, тис. га	У відсотках від с.-г. угідь	У т.ч. торфових, тис. га	Меліоративний стан, тис. га		
				добрий	задовільний	незадовільний
Камінь-Каширський	33,50	55,00	12,00	14,20	10,40	8,90
Любешівський	23,60	49,00	7,30	9,50	6,70	7,40

Отже, було встановлено, що протягом періоду з 1964 по 2016 роки глибина осушеного торфовища зменшилась на 45-50%. Звичайно, якісні характеристики торфового ґрунту значно поліпшилися - зі слаборозкладеного торфовища, товщиною 2 метри, сформувався перегнійно-торфовий ґрунт, глибиною 95-104 см, з вищим вмістом золи та біогенних елементів у кореневмісному шарі.

Проте, через недостатню увагу до меліоративного стану внутрішньогосподарських осушувальних систем та явища вторинного заболочування земель (наближення підземних вод до поверхні), розпайований земельний масив Цирської осушувальної системи залишений без належного догляду. Він самовільно заростає болотною рослинністю, а в спекотні дні на окремих ділянках масиву поширюються небезпечні торфові пожежі.

Вигорілі торфовища (торфові згарища) вже охопили площу 803,00 гектарів у Волинській області (див. табл. 3.3). Зокрема, у районах розташування Цирської осушувальної системи площа вигорілих торфовищ складає 360,50 га, що становить більше третини від загальної площі області.

Таблиця 3.3

Показники заболоченості та перезволоження на території районів  
розташування Цирської осушувальної системи

Адміністра-тивний район	Болота, заболочені та перезволожені землі, тис. га		У т.ч. торфових, тис. га
	всього	в тому числі в с-г використанні	
Камінь-Каширський	82,30	76,90	322,00
Любешівський	91,20	76,90	322,00

За даними таблиці 3.3, в адміністративному районі Камінь-Каширському загальна площа заболочених та перезволожених земель становить 82,30 тис. гектарів, з яких 67,60 тис. гектарів призначені для сільськогосподарського використання. Заболочені та перезволожені торфові землі в цьому районі охоплюють 322,00 тис. гектарів.

У Любешівському адміністративному районі загальна площа заболочених та перезволожених земель складає 91,20 тис. гектарів, з яких 76,90 тис. гектарів використовуються для сільськогосподарських потреб. Торфові землі в цьому районі охоплюють 38,50 тис. гектарів.

Вигорілі торфовища та заболочені землі становлять серйозну проблему для сільськогосподарського використання цих територій. Необхідні заходи, включаючи рекультивацію і охорону цих земель, важливі для збереження природних ресурсів та забезпечення сталого розвитку регіону.

Появи вітрової та водної ерозії, а також антропогенний вплив мають значний негативний вплив на ґрунти. Згідно з даними з таблиці 3.4, на території районів, де розташована Цирська осушувальна система, близько 16,52 тис. га страждають від вітрової ерозії. Ці ґрунти віднесені до категорії малопродуктивних та деградованих.

Таблиця 3.4

Показники природного та антропогенного впливу на території районів  
розташування Цирської осушувальної системи

Адміністративний район	Площі земель з проявом вітрової ерозії, тис. га	Площі земель з проявом водної ерозії, тис. га	Площа земель під відкритими розробками, шахтами та відповідними спорудами, тис. га	Забруднені Радіонуклідами, тис. га
Камінь-Каширський	8,76	-	0,44	29,10
Любешівський	7,76	-	-	25,90

Таблиця 3.5

Водно-фізичні показники осушених ґрунті Цирської осушувальної системи

№ п/п	Назва показнику	Значення
1	Глибина залягання торфу, м	1,600
2	Питома маса, г/м <sup>3</sup>	1,580
3	Об'ємна маса, г/м <sup>3</sup>	0,260
4	Пористість, %	83,500
5	Гранична вологоємність, %:	
	- на вагу	304,800
	- на об'єм	78,900
6	Щільність, %	0,340
7	Щільність твердої фази, %	1,660
8	Ступінь розкладу, %	30,0-35,0
9	Коефіцієнт фільтрації, м/добу	7,070

С. Полянський здійснив польові обстеження у 2015 році і встановив водно-фізичні показники. Результати маршрутних досліджень і аналізу зразків ґрунту показали, що на окремих ділянках системи потужність торфу коливається від 1,1

до 2,0 м і більше, питома маса складає 1,58 г/см<sup>3</sup>, об'ємна маса – 0,26 г/см<sup>3</sup> (див. табл. 3.5).

Агрохімічні показники ґрунту були виміряні на глибині 0-60 см на ділянках, де тривалий час вирощують просапну сівозміну та багаторічні трави.

Аналіз зразків ґрунту, відібраних з осушених торфових і гідроморфних мінеральних ґрунтів, показав значне зниження родючості цих ґрунтів протягом останніх років. Головною причиною цього явища є зменшення кількості внесених добрив і припинення робіт з хімічної меліорації земель.

Дані таблиць 3.6-3.7 свідчать про недостатній вміст мікроелементів в осушених ґрунтах, як у торфових, так і у мінеральних. Особливо це стосується мінеральних ґрунтів, де вміст мікроелементів є значно нижчим за середні оптимальні значення для росту і розвитку рослин.

Таблиця 3.6

## Агрохімічна характеристика ґрунту Цирської осушувальної системи

Агрофон	Глибина відбору зразків, см	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	рН	Нг мг-екв 100 г ґрунту	Ca	Mg
		мг/100 г					мг/100 г	
Беззмінні багаторічні трави	0-20	69,0	13,60	13,0	4,60	33,50	2660,0	12,00
	20-40	65,0	9,30	12,0	4,80	29,30	1925,0	11,00
	40-60	46,0	9,90	6,2	5,00	21,40	1890,0	5,00
Просапна сівозміна	0-20	72,0	28,20	13,0	5,20	17,10	2485,0	15,50
	20-40	60,0	10,40	9,1	5,20	17,00	1715,0	15,00
	40-60	56,0	9,70	8,3	5,40	19,10	1645,0	12,40

Джерело: [19].

Наприклад, вміст рухомого фосфору в ґрунтах коливається в межах від 9,30 до 28,20 мг/100 г ґрунту, а обмінний калій – від 6,20 до 13,0 мг/100 г ґрунту. Ці значення свідчать про низький рівень забезпеченості фосфором і калієм, що відповідає недостатній кількості цих поживних речовин у ґрунті. Оптимальний

вміст  $P_2O_5$  і  $K_2O$  для більшості сільськогосподарських культур становить 30-40 мг/100 г ґрунту.

Для забезпечення нормального росту і розвитку рослин на осушених ґрунтах необхідно вжити заходів щодо підвищення родючості. Це може включати внесення добрив, як мінеральних, так і органічних, а також проведення хімічної меліорації для відновлення балансу поживних речовин у ґрунті.

Таблиця 3.7

## Показники мікроелементного складу ґрунту Цирської осушувальної системи

Агрофон	Глибина відбору зразків, см	Мікроелементи, мг/кг						
		Cu	Zn	B	Mo	Pb	Co	Cd
Беззмінні багаторічні трави	0-20	13,60	6,80	1,70	0,20	7,10	4,90	0,14
	20-40	8,60	4,00	1,40	0,10	7,20	4,20	0,12
	40-60	9,60	4,40	1,30	0,10	6,80	4,60	0,14
Просапна сівозміна	0-20	8,60	6,80	1,80	0,30	11,00	5,10	0,15
	20-40	7,80	5,00	1,40	0,20	8,10	3,70	0,22
	40-60	5,80	5,00	1,10	0,20	6,00	3,10	0,23

Джерело: [19].

В мінеральних осушених ґрунтах спостерігається обмежений вміст рухомих форм фосфору і калію. Рівень фосфору не перевищує 18,2 мг/100 г, а рівень калію – 6,4 мг/100 г. Ці значення свідчать про низьку доступність цих поживних речовин для рослин [36].

Реакція ґрунтового розчину, виміряна за допомогою рН, також має вплив на життєдіяльність рослин. У торфових ґрунтах рН коливається в діапазоні від 4,9 до 5,4 одиниць, а в гідроморфних ґрунтах – від 5,1 до 5,2 одиниць. Ці значення вказують на кислотність ґрунту. Кислотні середовища можуть призводити до процесів декальцинації, тобто втрати кальцію і магнію, які є важливими для оптимального протікання метаболічних процесів рослин [36].

Недостатність кальцію та магнію впливає на фізіологічний стан рослин і призводить до зниження їх здатності до фотосинтезу, погіршення утворення квітів і плодів, а також збільшення вразливості до стресових умов. Для підтримання оптимального здоров'я рослин і забезпечення нормального росту та розвитку, необхідно додавати кальцій та магній у добривній формі або використовувати інші агротехнічні методи для забезпечення рослин потрібними поживними речовинами.

Втрати органічного вуглецевого ресурсу в цих ґрунтах є непродуктивними і досягли катастрофічних розмірів, призводячи до непоправних еколого-економічних збитків [16].

В осушених ґрунтах відбуваються інтенсивні процеси мінералізації. Тому одним з важливих завдань при використанні цих земель під сільськогосподарські культури є регулювання запасів органічної речовини і швидкості її мінералізації. Це досягається шляхом двостороннього контролю водно-повітряного режиму і вибору оптимальної структури посівних площ [19; 20].

Двосторонній контроль водно-повітряного режиму означає здійснення заходів для забезпечення оптимального вологості повітря та вологи у ґрунті. Це може включати систему дренажу, поливу, контроль за затримкою води в ґрунті та інші методи. Збалансований водно-повітряний режим сприяє збереженню органічної речовини та зниженню її мінералізації.

Вибір оптимальної структури посівних площ також важливий аспект. Різні культури мають різні вимоги до ґрунтового середовища, тому необхідно враховувати ці вимоги при розташуванні рослин. Оптимальна структура посівних площ може включати ротацію культур, сумісні посіви, врахування вимог до вологості та добрив та інші фактори.

Правильне регулювання запасів органічної речовини і швидкості її мінералізації допомагає зберегти родючість ґрунту, покращити врожайність та забезпечити стабільний аграрний виробництво на осушених ґрунтах.

Звернемо увагу на ситуацію, пов'язану з внесенням добрив та міліорантів на території, де розташована осушувальна система «Цирська». Наприклад, у Камінь-

Каширському районі за період з 2010 по 2015 роки було внесено лише 18,40 добрив на гектар. Цей показник є надзвичайно низьким у порівнянні з обсягами внесення мінеральних добрив у 1980-х роках, коли їх кількість становила 194,40 добрив на гектар.

Також варто зазначити, що обсяги внесення органічних добрив значно знизилися протягом 2010-2015 років і становили всього 2,40 тонни на гектар, що в шість разів менше, ніж у попередні періоди. Аналогічна ситуація спостерігається із хімічною меліорацією, про що можна з'ясувати з таблиці 3.8. Ці дані свідчать про значне зменшення зусиль у внесенні добрив та міліорантів на цій території, що може мати негативний вплив на аграрні процеси та якість ґрунтового середовища.

Таблиця 3.8

Кількість добрив та меліорантів у Камінь-Каширському та Любешівському районах

Назви показників	1980-1985 рр.	2010-2015 рр.
	Камінь-Каширський	
Мінеральні добрива, д.р./га:		
- N	70,80	7,00
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	43,30	5,20
- K <sub>2</sub> O	80,30	6,20
Внесено органічних добрив, т/га	14,90	2,40
Хімічна меліорація (вапно), т/га	5,30 (на 37,30 тис. га)	5,00 (на 0,03 тис. га)
	Любешівський	
Мінеральні добрива, д.р./га:		
- N	69,70	5,30
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	38,00	2,30
- K <sub>2</sub> O	82,50	3,70
Внесено органічних добрив, т/га	15,00	0,40
Хімічна меліорація (вапно), т/га	3,70 (на 30,90 тис. га)	-



Аналізуючи данні таблиці, можна сфокусуватись на наступних фактах:

1. За період з 1980-1985 років до 2010-2015 років кількість мінеральних добрив зменшилася для всіх компонентів (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O);
2. Значення внесених органічних добрив також зменшилося з 14,90 т/га до 2,40 т/га;
3. Кількість хімічної меліорації (вапна) майже не змінилася, проте суттєво змінилися площі, на яких вона здійснюється.

Таким чином, протягом останніх десятиліть в обох районах спостерігається загальне зменшення внесення мінеральних та органічних добрив. Це має негативний вплив на агрохімічні властивості ґрунту та родючість. Також, відсутність проведення хімічної меліорації у Любешівському районі в останній розглянутий період вказує на можливі проблеми з регулюванням кислотності ґрунту та забезпечення оптимальних умов для росту рослин.

### ***Висновок до Розділу 3***

***В результаті досліджень гідроморфних ґрунтів у Цирській осушувальній системі були виявлені кілька проблем, які впливають на їх родючість та екологічний стан.***

***В результаті недостатнього внесення добрив та відсутності хімічної меліорації, вміст рухомих форм фосфору та калію знаходиться на низькому рівні, що не відповідає оптимальним значенням для росту рослин. Також були виявлені низькі значення мікроелементів, таких як мідь, цинк, бор, молібден та рідкісні елементи, що негативно впливає на розвиток сільськогосподарських культур.***

***Реакція ґрунтового розчину має кисле середовище, що свідчить про процеси декальцинації та нестачу кальцію та магнію. Це призводить до порушення метаболізму рослин і негативно впливати на їх розвиток.***

***Осушені ґрунти піддаються швидкій мінералізації органічної речовини, що призводить до втрати органічного вуглецевого ресурсу. Необхідно вживати заходи для регулювання запасів органічної речовини та***

*контролювати темпи її мінералізації, зокрема шляхом водно-повітряного режиму та структури посівних площ.*

*Таким чином, гідроморфні ґрунти в даній системі мають проблеми з агрохімічними характеристиками, водно-повітряним режимом та мінералізацією органічної речовини. Недостатнє внесення добрив та відсутність хімічної меліорації призводять до низького рівня рухомих форм фосфору та калію, а також до нестачі мікроелементів. Порушений водно-повітряний режим та кисле середовище ґрунтового розчину можуть негативно впливати на розвиток рослин. Крім того, інтенсивна мінералізація органічної речовини спричиняє втрату органічного вуглецевого ресурсу.*

*З метою поліпшення родючості та екологічного стану гідроморфних ґрунтів необхідно здійснювати внесення добрив, проводити хімічну меліорацію, контролювати водно-повітряний режим та вживати заходи для збереження органічної речовини та її мінералізації.*

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИРСЬКОЇ ОСУШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

В даний час економічна ефективність використання осушувальних систем та їх вплив на навколишнє середовище є актуальними питаннями для сільськогосподарських господарств, державних органів та наукових дослідників. Розуміння цих аспектів є важливим для розробки ефективних стратегій використання Цирської осушувальної системи та забезпечення сталого розвитку сільського господарства в цих регіонах.

Використання осушувальних систем у сільському господарстві є важливим аспектом для підтримки родючості ґрунту та забезпечення високої врожайності. Одним з прикладів такої системи є Цирська осушувальна система, що знаходиться у відповідних регіонах.

Цирська осушувальна система використовується для дренажу зайвого волого-лужного режиму ґрунтів, що сприяє поліпшенню їх експлуатаційних властивостей та забезпечує сприятливі умови для розвитку сільськогосподарських культур. Однак, разом з позитивними аспектами, використання осушувальних систем пов'язане з економічними та екологічними викликами.

Осушувальна еталонна система під назвою «Цирська» виконує важливу роль гідромеліораційної системи, що означає, що вона має можливість впливати на водний стік у двох напрямках, забезпечуючи як осушення, так і зволоження земель шляхом контрольованого регулювання рівня води.

Конструкція осушувальної системи «Цирська» включає в себе поєднання відкритих дренажних каналів і закритої колекторно-дренажної мережі, де основним елементом є гончарний дренаж. Для більш детального уявлення про цю систему, зверніть увагу на рисунок 4.1. Ця комбінація різних компонентів дозволяє досягти ефективного відведення зайвої вологи та розподілу води для забезпечення оптимальних умов в ґрунтовому середовищі [19; 13].

Осушувальна система «Цирська» включає в себе формування підземних і ґрунтових стоків, які залежать від різних водоносних горизонтів. У кристалічному масиві, водоносний горизонт пов'язаний з тріщинами, що присутні в кристалічних породах. Ці тріщини дозволяють проникнення води та зберігання її в системі. З іншого боку, четвертинні горизонти розташовані у льодовикових і флювіогляціальних відкладах, і мають незначну глибину залягання від 2,5 до 8 метрів. Це означає, що вода у цих горизонтах знаходиться недалеко від поверхні землі [11].

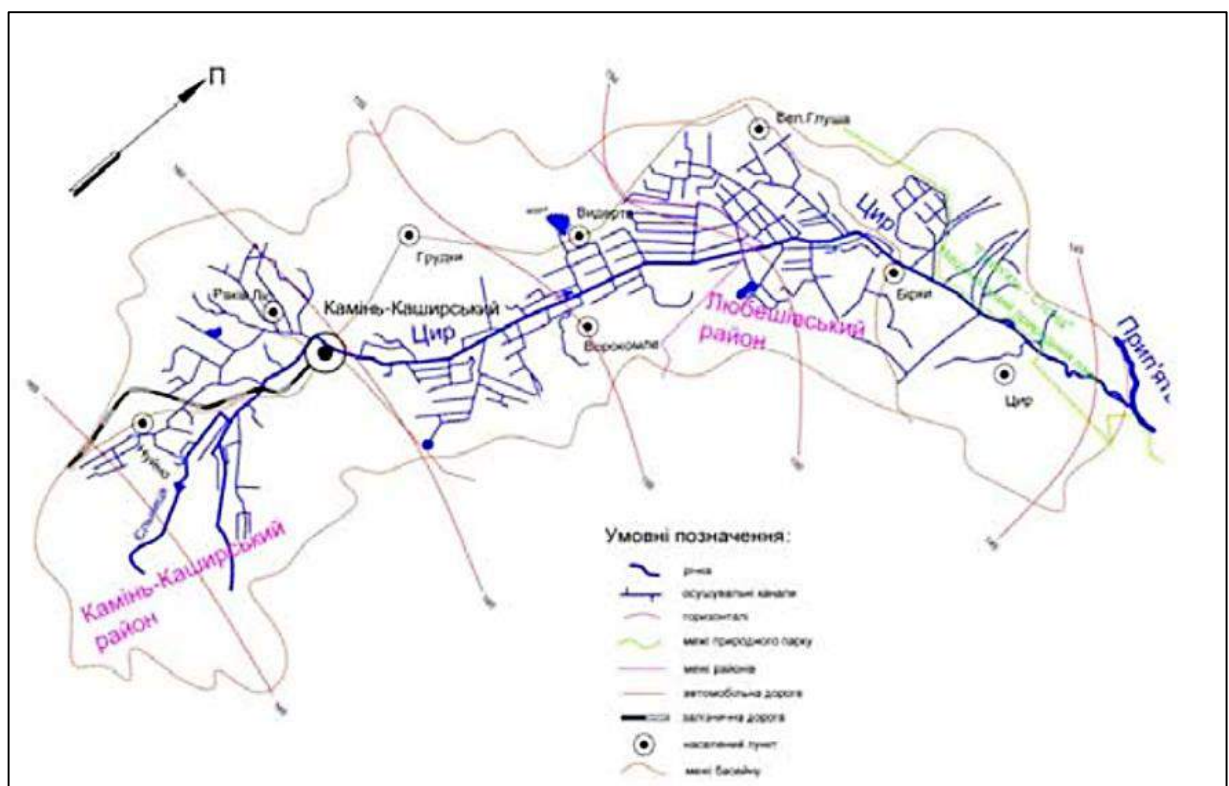


Рисунок 4.1 – Карто-схема Цирської осушувальної системи[11]

Для ефективного регулювання водного режиму активного шару ґрунту необхідно встановлювати водний баланс, який враховує приріст та втрату води. Водний баланс включає в себе розрахунок кількості води, яка надходить у систему та кількості води, яка відходить з неї. Ці дані про прибуткову частину водогосподарського балансу наведені у таблиці 4.1. Вона відображає розподіл водних ресурсів і дозволяє оцінити внутрішній режим водного обміну в рамках

системи, що допомагає забезпечити оптимальні умови для розвитку рослинного покриву та збереження водних ресурсів.

Таблиця 4.1

Величини складових прибуткової частини водогосподарського балансу, млн.

м<sup>3</sup>/рік

Величина стоку за рік			Підземні води	Спрацювання корисних ємностей		
P=50%	P=75%	P=95%		P=50%	P=75%	P=95%
Ділянка р. Цир – витік – 32 км						
28,4	21,2	13,4	0,8	—	—	0,009
Ділянка р. Цир – 32 км – гирло						
24,3	18,2	11,5	0,23	0,563	0,700	1,294
Всього по басейну						
52,6	39,3	24,9	0,90	0,46	0,85	1,57
р. Єльниця						
4,54	3,27	1,95	0,043	–	–	–

Стан прибуткової частини водогосподарського балансу в Цирській осушувальній системі виявляє певні проблеми. За даними таблиці, величини стоку води за рік на ділянці р. Цир від витіку до 32-го кілометра та на ділянці р. Цир від 32-го кілометра до гирла є значними, що свідчить про наявність великого обсягу витоків. Однак, величини підземних вод та спрацювання корисних ємностей є дуже низькими, зокрема при рівні 50%, 75% та 95%.

Це свідчить про нерівномірний розподіл водних ресурсів та можливе виникнення проблем з водообміном в активному шарі ґрунту. Така нерівновага має негативні наслідки для родючості ґрунту та екологічного стану.

Отже, на основі цих даних стає очевидною необхідність проведення адаптивних заходів у межах Цирської осушувальної системи. Потрібно розробити та впровадити стратегії, спрямовані на балансування водних ресурсів та підтримку сталого водного режиму активного шару ґрунту. Це можна досягти шляхом удосконалення системи дренажу, контролю за внутрішнім водним режимом та захисту водних ресурсів від надмірного витіку.

Застосування адаптивних засобів в межах Цирської осушувальної системи допоможе збалансувати водний режим, забезпечити оптимальні умови для росту рослин та збереження екологічного балансу в регіоні. Такі заходи є важливим елементом сталого розвитку сільського господарства та екологічної безпеки в даній території.

Іншою стороною економічного та екологічного аспектів використання осушувальної системи є її внесок у рентабельність сільського господарства.

Так, раніше зазначалось, що на території Цирської осушувальної системи було проведення розпаювання сільськогосподарських земель, які наразі не використовують за призначенням, що призводить до зниження продуктивності ґрунтів.

Ми пропонуємо передати земельні ділянки, право власності на які так і не було набуто, у комунальну власність. Щоб у подальшому передати орендарям, що візьмуть на себе зобов'язання щодо підтримання відповідного стану якості ґрунтів.

Для ефективного агробізнесового освоєння осушених деградованих земель в заплаві р. Цир, необхідні відповідні інвестиційні капітальні вкладення, які за умов раціонального вибору напрямків використання цих земель будуть рентабельними і швидко окупними.

Тому ми пропонуємо розробити відповідні програми фінансування на рівні районних рад, щоб простимулювати фермерство на даних територіях.

В 2017 році проведено дослідження щодо якості води річки Цир, з огляду на її екологічний стан. Результати дослідження свідчать про високу якість води річки Цир за сольовими показниками, оскільки вона відноситься до I класу і 1 категорії, що свідчить про відмінну якість.

За трофо-сапробіологічними показниками, які враховують рівень живлення та забруднення води, якість поверхневих вод річки Цир переважно відноситься до II класу і 2 категорії, а також до III класу і 5 категорії якості води. Це свідчить про помірний ступінь забруднення та вплив на екосистему.

Дослідження також виявило, що вміст фосфатів у першому створі річки Цир відповідає V класу і 7 категорії якості води, тоді як у другому створі він відповідає IV класу і 6 категорії. Це свідчить про високий рівень забруднення води фосфатами, що негативно впливає на екологічний стан річки.

За показниками специфічних речовин токсичної дії, які включають купрум та інші токсичні речовини, якість поверхневих вод річки Цир переважно відноситься до II класу і 2 категорії, а також до III класу і 4 категорії якості води. Це свідчить про наявність токсичних речовин у воді, що потребує уваги та заходів для поліпшення екологічного стану [37].

Для поліпшення стану якості води річки Цир можна розглянути наступні шляхи і заходи:

1. Регулювання використання добрив і пестицидів. Необхідно контролювати використання добрив і пестицидів у сільському господарстві та інших галузях, що можуть потрапляти у водойми. Використання екологічно безпечних методів землеробства, впровадження системи точного землеробства та використання природних методів контролю шкідників допоможуть зменшити забруднення річки від агрохімікатів.

2. Санітарна охорона берегів річки. Запровадження суворого нагляду за дотриманням санітарних зон щодо заборони будівництва та використання хімічних речовин на певній відстані від берегів річки, це допоможе зменшити потенційний вплив забруднюючих речовин на воду.

3. Промоція екологічно свідомого споживання та поведінки. Важливо посилити свідомість та освіту громадськості щодо важливості охорони водних ресурсів і забезпечення якості води. Сприяння екологічно свідомому споживанню, скерованому на зменшення використання шкідливих речовин та оптимізацію водоспоживання, є важливим кроком у збереженні річкової води.

4. Моніторинг та дослідження. Проведення регулярного моніторингу якості води річки Цир, вивчення джерел забруднення та їх впливу на річку, а також проведення досліджень щодо розробки та впровадження нових технологій очищення води допоможуть зберегти та поліпшити її якість.

5. Міжнародне співробітництво. Забруднення річок є глобальною проблемою, тому важливо сприяти співробітництву та обміну досвідом з іншими країнами та міжнародними організаціями для вирішення проблеми забруднення водних ресурсів.

Впровадження цих заходів та поліпшення стану якості води річки Цир вимагатимуть спільних зусиль від урядових органів, громадськості, підприємств та населення. Це допоможе зберегти природне навколишнє середовище та забезпечити екологічну стійкість регіону.

#### ***Висновок до Розділу 4***

***Таким чином, було розглянуто економічні та екологічні аспекти використання Цирської осушувальної системи. Було встановлено, що осушувальна система має значний потенціал для покращення рентабельності сільського господарства шляхом забезпечення ефективного використання деградованих земель у заплаві річки Цир.***

***Однак, використання осушувальної системи також має свої екологічні наслідки, особливо що стосується якості води річки Цир. Дослідження показали певний рівень забруднення річки, зокрема від агрохімікатів та інших забруднюючих речовин. Це вимагає прийняття відповідних заходів для поліпшення якості води та збереження природного середовища.***

***Для досягнення цих цілей було запропоновано кілька заходів, таких як регулювання використання добрив і пестицидів, санітарна охорона берегів річки, промоція екологічно свідомого споживання та поведінки, моніторинг та дослідження, а також міжнародне співробітництво. Впровадження цих заходів потребуватиме спільних зусиль від урядових органів, громадськості, підприємств та населення.***

***В цілому, поліпшення стану якості води річки Цир і досягнення екологічної стійкості регіону вимагатимуть комплексного підходу та спільних зусиль всіх зацікавлених сторін. Забезпечення балансу між економічними і екологічними інтересами стане важливою передумовою для***



*збереження природного навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку регіону.*

## ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломної роботи була проведена характеристика Цирської осушувальної системи та досліджено гідроморфні ґрунти в її межах. Було проаналізовано теоретичні аспекти осушення гідроморфних ґрунтів та досліджено економічні та екологічні аспекти використання Цирської осушувальної системи.

1. Було розглянуто основні теоретичні аспекти, пов'язані з гідроморфними ґрунтами. В результаті аналізу наукових джерел, можна зробити наступні висновки:

- гідроморфні ґрунти є типом ґрунтів, які формуються в умовах надлишкового зволоження, спричиненого підземними водами, що знаходяться на невеликій глибині. Вони можуть мати різні глибини рівня ґрунтових вод, що впливає на їх класифікацію;
- гідроморфні ґрунти можуть бути поділені на дві підгрупи: напівгідроморфні та власне гідроморфні. Напівгідроморфні ґрунти мають глибину рівня ґрунтових вод від 3 до 5 метрів, тоді як власне гідроморфні ґрунти мають глибину рівня ґрунтових вод менше 2-3 метрів;
- у структурі ґрунтового покриву Волинської області гідроморфні та напівгідроморфні ґрунти займають значну площу, особливо лучно-болотні, болотні, торфово-болотні та торфові типи;
- гідроморфні ґрунти, зокрема лучно-болотні ґрунти, відіграють важливу роль у розвитку різноманітних та багат шарових екосистем і збереженні біорізноманіття.

2. Розглянуто характеристику Цирської осушувальної системи, її географічне розташування, гідрологічний режим та геологічні особливості. Осушувальна система Цир має значний вплив на гідрологічний баланс регіону, забезпечуючи відведення збиткової води з осушених територій та забезпечення вологою земель в посушливий період.

Аналіз ґрунтового покриву Цирської осушувальної системи показав різноманітність типів ґрунтів у різних частинах регіону. У системі присутні дерново-підзолисті ґрунти, дерновослабко- і середньопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти, лучні глейові ґрунти, торфові ґрунти та інші. Кожний тип ґрунту має свої особливості, які важливо враховувати при землекористуванні. Торфові ґрунти виявилися значним ресурсом з високою здатністю до зберігання води і поживних речовин, а також з потенціалом для використання у виробництві добрив і торфових брикетів.

Цирська осушувальна система має важливе значення для забезпечення водних екосистем регіону, проте в той же час проблеми, пов'язані з вимоканням сільськогосподарських культур у понижених ділянках рельєфу, ускладнюють процес землекористування та призводять до зменшення врожайності.

3. Результати досліджень гідроморфних ґрунтів у Цирській осушувальній системі показали кілька проблем, що впливають на родючість та екологічний стан ґрунтів. Недостатнє внесення добрив та відсутність хімічної меліорації призводять до низького рівня рухомих форм фосфору та калію, а також до нестачі мікроелементів. Порушений водно-повітряний режим та кисле середовище ґрунтового розчину негативно впливають на розвиток рослин. Крім того, інтенсивна мінералізація органічної речовини спричиняє втрату органічного вуглецевого ресурсу. Для поліпшення родючості та екологічного стану гідроморфних ґрунтів рекомендується вживати заходи, такі як внесення добрив, проведення хімічної меліорації, контроль водно-повітряного режиму та збереження органічної речовини та її мінералізації.

4. Було розглянуто економічні та екологічні аспекти використання Цирської осушувальної системи, яка має потенціал покращення рентабельності сільського господарства шляхом використання деградованих земель у заплаві річки Цир. Однак, використання системи має екологічні наслідки, зокрема забруднення води річки. Запропоновано заходи для поліпшення якості води, такі як регулювання використання добрив і пестицидів, санітарна охорона берегів річки, промоція екологічно свідомого споживання, моніторинг та дослідження, міжнародне

співробітництво. Впровадження цих заходів потребуватиме спільних зусиль всіх зацікавлених сторін. Забезпечення балансу між економічними і екологічними інтересами є важливою передумовою для збереження природного середовища та сталого розвитку регіону.

На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що осушувальні системи відіграють важливу роль у регулюванні гідрологічного балансу та забезпеченні стійкого розвитку сільськогосподарського сектора. Однак, необхідно враховувати екологічні наслідки та ефективність заходів осушення при плануванні та впровадженні осушувальних проектів.

Запропоновані рекомендації та висновки є актуальними для подальшого дослідження та практичного застосування в галузі землекористування та гідрологічного управління. Розвиток та вдосконалення осушувальних систем є перспективним напрямом для підвищення продуктивності землеробства та забезпечення стійкого розвитку сільських територій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологія : конспект лекцій. Херсон : Херсонський державний аграрний університет, 2018. 192 с. URL : <https://studfile.net/preview/5513227/#5513227>.
2. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси Волинської області: стан, резерви продуктивної здатності (аналітична записка) : проект Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) «Підтримка аграрного і сільського розвитку» Громадська організація «Українське товариство ґрунтознавців та агрохіміків» (ГО «УТґА») / С.А. Балюк, Р.С. Трускавецький, М.М. Мірошниченко, В.А. Гаврилюк, М.І. Зінчук, В.Б. Соловей та ін. Харків: «Стиль-Іздат», 2018. 58 с.
3. Водний кодекс України. *Відомості Верховної Ради України*. 1995. № 24. ст.189.
4. Вознюк С.Т. Перезволожені ґрунти та їх меліорація / С. Т. Вознюк, В. О. Оліневич, В.С. Олійник, Р.С. Трускавецький, В. Г. Криштоф, та ін. К. : Урожай, 1984. 104 с.
5. Гаськевич В.Г. Осушені мінеральні ґрунти Малого Полісся: монографія. Львів: ВЦ ЛНУ імені І. Франка, 2004. 256 с
6. Довідник працівника агрохімслужби / за ред. акад. Б.С. Носка. Київ: Урожай, 1991. 262 с.
7. Дослідження можливостей георадарної зйомки щодо визначення глибини гумусового профілю чорноземів / Гічка М.М., Трускавецький С.Р., Биндич Т.Ю., Орленко О.А. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків: ННЦ ІґА імені О.Н.Соколовського, 2007. Вип. 67. С. 18–24.
8. Зубковська В.В., Хижняк І.М. Гідроморфізм та родючість ґрунтів. *Trends in science and practice of today*. 2022. С. 19-22.
9. Зузук Ф. В., Колошко Л. К., Карпюк З. К. Осушені землі Волинської області та їх охорона : монографія. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. 294 с.
10. Кузьмич А., Гапонюк М., Кузьмич С., Волк П., Рокочинський А. Передумови для проведення адаптивних заходів на меліорованих землях

- Волині (на прикладі Цирської осушувальної системи) : збірник тез міжнародної науково-практичної онлайн-конференції «Прискорення змін для подолання водної кризи в Україні» (22 березня 2023 р). Київ: Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2023. С. 51-52.
11. Кузьмич А.А., Волошин М.М., Кузьмич Л.В. Аналіз сучасного стану водних та земельних ресурсів басейну річки Цир. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 3. С. 98-105. URL : <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.3.12>.
  12. Нетробчук І.М., Коваль О.В. Сучасний стан природно-заповідної мережі басейну річки Цир у Волинській області. *Географія*. 2017. Т.1. №14. С. 129-135. URL : [https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-03/Pryroda\\_Zax\\_Polissya\\_T1\\_14%2820\\_17%29.pdf](https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-03/Pryroda_Zax_Polissya_T1_14%2820_17%29.pdf).
  13. Орлов О.Л. Різноманіття та особливості поширення ґрунтів Закарпатської низовини / О.Л. Орлов, О.Б. Вовк // *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Біологія / редкол.: В.І. Ніколайчук (гол. ред.), В.Г. Рошко, В.О. Чумак та ін. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2010. Вип. 28. С. 147–151.
  14. Паньків З.П., Позняк С.П. Дерново-підзолисті поверхнево оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття. Львів: Меркатор, 1999. 132 с.
  15. Паспорт р. Цир. Луцк: Волиньводпроект, 1992. 52 с.
  16. Підвищення родючості і охорона осушених земель / за ред. Б. С. Прістера, Р. С. Трускавецького, М.М. Мостового. К. : Урожай, 1993. 134 с.
  17. Полупан М.І., Величко В.А. Номенклатура та діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів України для їх великомасштабного дослідження. Київ: Аграрна наука, 2014. 494 с.
  18. Польчина С.М. Генетична спорідненість гідроморфних дерново-підзолистих та бурувато-підзолистих ґрунтів. *Вісник національного університету водного господарства та природокористування*. Вип. 3(39), ч.1. Рівне, 2007. С. 359–364.

19. Полянський С. Агроекологічний стан ґрунтового покриву еталонних осушувальних систем у басейні р. Прип'ять. *Наукові записки*. 2015. № 2. С. 173–178.
20. Полянський С. В. Конструктивно-географічний аналіз та оцінка стану меліорованих агроландшафтів Волинської області: дис. канд. геогр. наук : 11.00.11 / С. В. Полянський; Східноєвропейський нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк, 2013. 240 с.
21. Полянський С. В. Ренатуралізація меліорованих гідроморфних ґрунтів Шацького району. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. Зузук. Луцьк : Східноєвроп. Нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. № 11. С. 69–74.
22. Полянський С.В. Гідроморфні антропогенно-трансформовані ґрунти Волинської області. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : зб. наук. пр. / редкол.: Ф.В. Зузук та ін. Луцьк, 2013. № 10. С. 35-43.
23. Полянський С.В. Родючість і охорона гідроморфних ґрунтів / С.В. Полянський // Фізична географія та геоморфологія : міжвідом. наук. зб. К. : ВГЛ Обрії, 2004. Вип. 46. Т. 2. С. 197-211.
24. Полянський С.В., Соловей В.В. Стан осушених земель Цирської меліоративної системи. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна*. Серія «Екологія». 2015. Вип. 12. № 1147. С. 69-77.
25. Правові аспекти здійснення моніторингу вод. Державне агенство водних ресурсів України. URL : <https://vodres.gov.ua/node/1173>.
26. Про затвердження Положення про Державне агенство водних ресурсів України : Постанова Кабінету Міністрів України; Положення від 20.08.2014 № 393. *Офіційний вісник України*. 2014 р. № 71. стор. 34. ст. 1995.
27. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля: Постанова Кабінету Міністрів України; Положення від 30.03.1998 № 391. *Офіційний вісник України*. 1998 р. № 13. стор. 91.

28. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Перелік від 19.09.2018 № 758. *Офіційний вісник України*. 2018 р. № 76. стор. 84. ст. 2537.
29. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод : Наказ Держводагенства України № 336 від 11.06.2019 року.
30. Проект осушення Цирської осушувальної системи (1960–1972 рр.) виданий Волинським «Укрдипроводгоспом».
31. Сидорчук В., Фесюк В. Антропогенний вплив як чинник формування геоекологічного стану басейну р. Цир. *Наукові записки*. 2020. №1. С. 120-128.
32. Трускавецький Р. С. Торфові ґрунти і торфовища України. Харків : Міськдрук, 2010. 278 с.
33. Трускавецький Р.С. Проблеми ідентифікації гідроморфних ґрунтів на осушених землях. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2017. 86. С. 17-23.
34. Трускавецький Р.С., Зубковська В.В., Хижняк І.М. Роль гідроморфізму в родючості ґрунтів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. 58(1). С. 199-211.
35. Фесюк В.О., Полянський С.В.. Екологічний стан осушувальних систем долини р. Прип'ять. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2010. Т.2. №19. С. 199-209.
36. Фондові матеріали по обстеженню осушувальних систем Волинського філіалу Інституту «Укрдипроводгосп» і Волинського «Облводгоспу». 2002.
37. Цьось О.О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Цир за категоріями. Людина та довкілля. *Проблеми неоекології*. 2017. №27(1-2). С. 71-76.
38. Яцюк М.В. Осушення. *Енциклопедія Сучасної України: онлайн-версія / редкол.: І.М. Дзюба та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2022. URL : <https://esu.com.ua/article-77204>.*



39. Systematik der Böden. Systematik der bodenbildenden Substrate. Bodenkundlichen Gesellschaft. 1998. Band 86. 180 p.
40. World Reference Base for Soil Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1998. 88 p.