

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра екології

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**КАЧЕНЮК ДІАНА ІГОРІВНА**

УДК 628.4.032:332.14

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
УПРАВЛІННЯ ВОДНИМ РЕЖИМОМ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ  
БЕРДИЧІВСЬКОЇ ДІЛЬНИЦІ БУВР РІЧКИ ПРИП'ЯТЬ**

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра  
Спеціальності 101 Екологія

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело

Каченюк Діана Ігорівна  
Науковий керівник:  
Дунаєвська О.Ф.

Житомир – 2023

## АНОТАЦІЯ

Каченюк Д.І. Управління водним режимом територій на прикладі Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять . – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Дана робота присвячена вивченню управління водним режимом територій на прикладі Бердичівської ділянки Березнегузько-Устилузького водного регулювального району (БУВР) річки Прип'ять. Метою дослідження є аналіз системи управління водними ресурсами, визначення проблем та пошук шляхів покращення ефективності управління водним режимом у даній території.

У роботі проводиться огляд теоретичних підходів до управління водними ресурсами та водним режимом. Розглядаються принципи та інструменти управління, такі як водний баланс, водні об'єкти, водопостачання та водовідведення, а також управління ризиками пов'язаними з водними явищами.

Далі, на основі аналізу Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять, вивчаються проблеми, з якими стикається дана територія в контексті управління водним режимом. Робиться огляд існуючих стратегій та заходів, спрямованих на покращення водного режиму та запобігання повеням та засухам.

У заключній частині роботи формулюються рекомендації та пропозиції щодо подальшого удосконалення системи управління водним режимом на прикладі Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. Враховуючи отримані результати та аналіз, пропонуються шляхи оптимізації використання водних ресурсів, впровадження нових технологій та посилення

співпраці між зацікавленими сторонами для досягнення сталого управління водними ресурсам

Ключові слова: управління, водний режим, Бердичівська дільниця, Прип'ять

## ABSTRACTS.

Kachenyuk D.I. Management of the water regime of territories on the example of the Berdychiv section of the Pripyat River BWR. - Qualification work on the rights of a manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 101 - Ecology - Polissya National University, Zhytomyr, 2022.

This work is devoted to the study of water regime management of territories on the example of the Berdychiv section of the Berezneguz-Ustyluz Water Regulatory District (BURD) of the Pripyat River. The purpose of the study is to analyze the water management system, identify problems and find ways to improve the efficiency of water regime management in this area.

The paper reviews theoretical approaches to water resources management and water regime. The principles and tools of management, such as water balance, water bodies, water supply and sewerage, as well as risk management related to water phenomena, are considered.

Then, based on the analysis of the Berdychiv section of the Pripyat River BWR, the problems faced by this area in the context of water management are studied. An overview of existing strategies and measures aimed at improving the water regime and preventing floods and droughts is provided.

The final part of the paper formulates recommendations and proposals for further improvement of the water regime management system on the example of the Berdychiv section of the Prypiat River BWRB. Taking into account the results and analysis, the paper suggests ways to optimize the use of water resources, introduce new technologies and strengthen cooperation between stakeholders to achieve sustainable water management.

Key words: management, water regime, Berdychiv district, Pripyat

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРИТИЧНИЙ ОПИС ВОДОЙМ ДОСЛІЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ.....</b>	<b>9</b>
1.1.Опис природних особливостей Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять.....	9
1.2.Опис водного режиму річки Прип'ять та інших водойм на досліджуваній території.....	12
1.3.Огляд існуючих методів та стратегій управління водними ресурсами.....	16
<b>Висновок до розділу 1.....</b>	<b>22</b>
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДРОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>23</b>
2.1.Опис методів та підходів, використаних для збору та аналізу даних .....	23
2.2.Опис місцевих умов та особливостей, врахованих під час дослідження.....	24
<b>Висновок до розділу 2.....</b>	<b>32</b>
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>33</b>
3.1.Аналіз водного режиму річки Прип'ять та місцевих водойм.....	33
3.2. Оцінка ефективності існуючих методів управління водними ресурсами.....	37
3.3.Розробка пропозицій щодо оптимізації управління водним режимом на досліджуваній території.....	41
<b>Висновок до розділу 3.....</b>	<b>44</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>45</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>47</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Вода є однією з найважливіших і невід'ємних складових природного середовища. Вона впливає на життя всіх організмів на Землі, включаючи людей, тварин і рослини. Вода виконує безліч різноманітних функцій і забезпечує багато корисних послуг для екосистем і людського суспільства [1, 2].

Перш за все, вода є основною складовою клітин та тканин усіх живих організмів. Вона виконує функції розчинника, транспортує речовини в організмах і допомагає в підтриманні нормального функціонування всіх органів і систем [3-5].

Вода також забезпечує необхідні умови для здійснення біологічних процесів, включаючи фотосинтез рослин, розпад органічних речовин, підтримання температурного режиму тощо. Вона відіграє ключову роль у регуляції клімату, перенесенні тепла і вологи, формуванні хмар і опадів [6, 7].

Крім того, вода є важливою складовою екосистем, забезпечуючи умови для існування та розвитку різноманітних водних організмів. Вона є життєво важливим середовищем для риб, водних комах, водоростей та інших водних організмів, а також впливає на біорізноманіття і екологічний баланс [8-10].

Окрім природних аспектів, вода відіграє істотну роль у житті людей і суспільства. Вона є основним джерелом питної води, використовується в промисловості, сільському господарстві, енергетиці та інших галузях [11-14].

Ефективне управління водними ресурсами є надзвичайно важливим аспектом сталого розвитку і збереження природного середовища. Вода є обмеженим ресурсом, і враховуючи зростаючі потреби населення, промисловості та сільського господарства, забезпечення доступу до безперервного, безпечного та якісного водопостачання стає викликом для суспільства [16-21].

Основні причини, чому ефективне управління водними ресурсами є важливим, включають:

**Задоволення потреб населення:** Вода є життєво важливим ресурсом для забезпечення питної води та санітарних умов. Ефективне управління допомагає забезпечити постачання води в достатній кількості і якості для задоволення потреб населення.

**Підтримка промисловості:** Вода є необхідною для багатьох видів промисловості, таких як енергетика, виробництво харчових продуктів, текстильна та хімічна промисловість. Ефективне управління ресурсами дозволяє забезпечити стійке водопостачання для промислових потреб і підтримувати економічний розвиток.

**Збереження екосистем:** Вода відіграє важливу роль у підтримці біологічного різноманіття та функціонуванні екосистем. Ефективне управління водними ресурсами допомагає зберегти природні водні екосистеми, включаючи річки, озера, вологі зони та мокрі угіддя, які є місцем проживання для багатьох видів рослин і тварин.

**Протидія забрудненню води:** Ефективне управління водними ресурсами включає контроль за якістю води [22-30].

**Мета дослідження:**

- 1 Вивчення поточного стану водного режиму на території Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять
2. Аналіз існуючих проблем та недоліків в управлінні водним режимом
3. Розробка пропозицій та рекомендацій для покращення управління водним режимом на даній території.

Виходячи з мети можна окреслити наступні **завдання** курсової роботи.

- 1.Ознайомитись з теоретичним описом досліджуваної території.
- 2.Описати методологію досліджень.
- 3.Описати результати досліджень.

**Об'єкт дослідження:** управління водним режимом територій.

**Предмет дослідження:** Бердичівська дільниця БУВР річки Прип'ять.

**Методологія дослідження:**

1. Збір та аналіз наявних статистичних даних та наукових досліджень
2. Проведення територіальних виїздів та збору польової інформації
3. Використання геоінформаційних систем та моделювання водного режиму
- 4 . Аналіз законодавчої бази та регулюючих документів.



## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРИТИЧНИЙ ОПИС ВОДОЙМ ДОСЛІЖУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ.**

### **1.1.Опис природних особливостей Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять.**

Географічне положення Бердичівської ділянки Березівсько-Устилузького водного режиму (БУВР) річки Прип'ять розташоване у північно-західній частині України. Ділянка знаходиться у межах Житомирської та Рівненської областей. Вона охоплює значну територію в басейні річки Прип'ять та її приток [31].

Географічні координати Бердичівської ділянки БУВР приблизно становлять:

Північна широта: від приблизно 50°37' до 51°24'

Східна довгота: від приблизно 28°22' до 29°25'

Територія Бердичівської ділянки межує з іншими ділянками БУВР річки Прип'ять, такими як Рівненська, Київська та Чернігівська ділянки. Також вона межує з іншими районами та населеними пунктами, що знаходяться уздовж річки Прип'ять.

Це географічне положення визначає значний вплив річки Прип'ять на природне та соціально-економічне середовище регіону, а також важливість ефективного управління водним режимом для забезпечення сталого розвитку цієї території [32].

Бердичівська ділянка Березівсько-Устилузького водного режиму (БУВР) річки Прип'ять розташована на північно-західній частині України і охоплює територію у Житомирській та Рівненській областях. Щодо рельєфу та геологічної будови, вона має наступні особливості:

Рельєф: Бердичівська ділянка знаходиться в передгірній частині Поліського розчленування. Рельєф характеризується північно-західними відслоненнями Поліського плато, яке представлене височинами, рівнинами і

долинами річок. Вздовж річки Прип'ять формуються затоки, багато проток, острови та піщані коси [33].

Геологічна будова: Бердичівська дільниця має складну геологічну будову. У межах цієї дільниці розташовані різні геологічні структури, такі як вапняки, мергелі, піски, глини, алювіальні відклади тощо. Водночас, уздовж річки Прип'ять проходять активні тектонічні розломи, які впливають на формування рельєфу та гідрологічні процеси.

Геологічна будова та рельєф Бердичівської дільниці БУВР мають велике значення для розуміння гідрологічних процесів, водного режиму території та природних особливостей регіону. Ці фактори впливають на управління водними ресурсами, екологічний стан річки Прип'ять та прилеглих територій [34].

Річка Прип'ять є однією з найбільших річок в Україні та є важливою складовою гідрологічної системи Прип'ять-Стрипа. Нижче наведені деякі гідрологічні характеристики річки Прип'ять:

Довжина: Загальна довжина річки Прип'ять становить приблизно 775 кілометрів. Вона протікає через територію Білорусі та України.

Басейн: Басейн річки Прип'ять охоплює площу приблизно 121 000 квадратних кілометрів. Він включає в себе велику частину Центральної та Північної України, а також частину Білорусі.

Середньорічний стік: Середньорічний стік річки Прип'ять становить близько 620 кубометрів на секунду. Величина стоку може варіюватись в залежності від пори року та погодних умов.

Витрата води: Витрата води у річці Прип'ять також залежить від періоду року та погодних умов. Вона може досягати 1000 кубометрів на секунду під час весняного паводку.

Рівень води: Рівень води в річці Прип'ять підлягає значним коливанням. Найвищий рівень спостерігається в період паводків весною, а найнижчий - влітку та восени.

Дельта: Річка Прип'ять утворює розкішну річкову дельту, яка є природним заповідником та має велике значення для збереження біорізноманіття та екосистем.

Річка Прип'ять є основним водним об'єктом на Бердичівській дільниці. Вона протікає через територію Бердичівського району та має велике значення для водного господарства та природного середовища регіону. Річка Прип'ять є важливим водним шляхом і забезпечує водопостачання для місцевого населення та промислових потреб [35].

На Бердичівській дільниці БУВР річки Прип'ять є кілька притоків і стоків. Деякі з них включають річки Гнилу, Бужок, Бабинка та інші. Ці притоки впливають на водний режим річки Прип'ять та мають значення для гідрологічної системи регіону.

На Бердичівській дільниці БУВР річки Прип'ять можна знайти різноманітні водні об'єкти, такі як озера, болота та заплавні ландшафти. Деякі з них є природними заповідниками або мають важливе екологічне значення. Ці водні об'єкти створюють унікальні умови для розмноження та існування багатьох рідкісних видів рослин і тварин, а також забезпечують природну регуляцію водного режиму.

Водні об'єкти на Бердичівській дільниці мають велике значення як для природи, так і для людей. Вони забезпечують водні ресурси, зберігають біорізноманіття, створюють унікальні екосистеми та забезпечують розвиток різних видів господарської діяльності, таких як рибальство, туризм та інші [36-38].

## 1.2.Опис водного режиму річки Прип'ять та інших водойм на досліджуваній території.

Притоки та стоки є важливими елементами водного режиму річки Прип'ять.

Опис головних притоків річки Прип'ять

Річка Гнила

Річка Гнила є одним з найбільших притоків річки Прип'ять. Вона витікає з Волинського плато та протікає через Житомирську та Рівненську області. Річка Гнила має значний притік води та привносить значну кількість поживних речовин у річку Прип'ять.

Річка Случ

Річка Случ є ще одним важливим притоком річки Прип'ять. Вона протікає через Волинську та Рівненську області. Річка Случ має досить велику довжину та багато притоків, які забезпечують значний стік води до річки Прип'ять.

Річка Уж

Річка Уж є ще одним важливим притоком річки Прип'ять. Вона витікає з Карпат та протікає через Закарпатську область. Річка Уж привносить значну кількість води та має великий вплив на водний режим річки Прип'ять [39].

Вплив притоків на водний режим

Притоки впливають на водний режим річки Прип'ять на різних рівнях. Вони привносять додатковий стік води, який збільшує об'єм річки Прип'ять. Також притоки можуть впливати на якість води, оскільки приносять поживні речовини та інші речовини зі своїх басейнів.

Притоки також впливають на режими стоку річки Прип'ять. Під час дощових періодів притоки збільшуються.

Вода є життєво важливим ресурсом для всіх організмів на Землі. Водний режим, який охоплює розподіл, циркуляцію та розподіл води в

природних екосистемах, має суттєвий вплив на біологічні процеси. У цьому рефераті будуть розглянуті взаємозв'язки між водним режимом та біологічними процесами [40].

#### Вплив водного режиму на екосистеми

1. Регуляція температури: Водні екосистеми здатні зберігати значну кількість тепла, що рівномірно розподіляється та пом'якшує кліматичні коливання. Водний режим впливає на температуру водойм, що в свою чергу визначає розподіл та активність організмів.

2. Забезпечення вологи: Водний режим має прямий вплив на доступність вологи для рослин, тварин та інших організмів. Волога впливає на ріст, розвиток, розмноження та виживання організмів.

3. Життєвий простір та середовище: Водний режим визначає утворення та розвиток водних екосистем, таких як річки, озера, болота та мокрі зони. Ці екосистеми створюють умови для існування та розмноження багатьох видів рослин і тварин [34].

Бердичівська дільниця Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) знаходиться на території Зітківського басейнового округу і має значний потенціал використання водних ресурсів для різних цілей [15].

#### Використання водних ресурсів на Бердичівській дільниці БУВР

1. Питна вода: Забезпечення населення питною водою є однією з основних функцій Бердичівської дільниці БУВР.

2. Зрошення: Водні ресурси на Бердичівській дільниці використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь з метою забезпечення врожаю та підтримання сільськогосподарської продуктивності.

3. Промислове використання: Бердичівська дільниця БУВР має промислові об'єкти, які використовують великі обсяги води.

4. Рекреаційне використання: Водні ресурси на Бердичівській дільниці використовуються для рекреаційних цілей, таких як риболовля, плавання та інші водні види спорту [18].

## Раціональне використання водних ресурсів на Бердичівській ділянці БУВР

1. Водозбереження: В контексті зростаючих вимог до водних ресурсів та екологічних обмежень, важливо розглянути методи та технології, які допомагають зменшити витрати водних ресурсів, такі як встановлення сучасних систем ефективного поливу, використання відновлюваних джерел енергії для зрошення та інші.

2. Водний баланс: Необхідно розробити та впровадити програми з регулювання водного балансу на Бердичівській ділянці БУВР, зокрема з урахуванням витрат води на різні цілі, забезпечення сталого водного режиму та уникнення водних конфліктів.

3. Збереження водних екосистем: Важливо враховувати вплив використання водних ресурсів на водні екосистеми та розробляти заходи для їх збереження та відновлення [19].

Огляд існуючих методів та стратегій управління водними ресурсами включає різноманітні підходи, технології та політики, спрямовані на збереження, ефективне використання і захист водних ресурсів. Ось деякі ознаки та характеристики цих методів та стратегій:

Інтегроване водне управління: Інтегроване водне управління підтримує гармонійний розвиток водних ресурсів, враховуючи соціальні, економічні та екологічні аспекти. Це означає врахування всіх видів водного використання (питна вода, сільськогосподарський зрошувальний та промисловий сектори) та підтримку участі зацікавлених сторін у процесі прийняття рішень [22-27].

Ефективне використання водних ресурсів: Ця стратегія спрямована на зменшення втрат води та оптимізацію водного використання шляхом застосування технологій водозбереження, впровадження ефективного сільськогосподарського зрошення, рециклінгу води та удосконалення системи водопостачання та водовідведення [18, 28, 34].

Збереження водного середовища: Цей підхід спрямований на збереження та відновлення екосистем водних ресурсів, таких як річки, озера, вологі зони та мокриді. Це може включати регулювання витоків, рекультивацію забруднених водних ділянок, збереження біорізноманіття та відновлення природних водних екосистем [8, 17, 26, 39].

Адаптація до зміни клімату: Зміна клімату має значний вплив на водні ресурси, включаючи зміну водного циклу, рівень води та якість води. Стратегії адаптації до зміни клімату передбачають розробку резервуарів для зберігання води, зменшення вразливості до повеней та посух, впровадження систем управління ризиками та розвиток альтернативних джерел води.

Управління водними конфліктами: Конфлікти щодо водних ресурсів можуть виникати між різними секторами, регіонами або країнами. Стратегії управління водними конфліктами включають пошук компромісів, спільне планування та співпрацю між зацікавленими сторонами, розробку угод та механізмів вирішення спорів.

Моніторинг та оцінка водних ресурсів: Для ефективного управління водними ресурсами необхідно систематично моніторити та оцінювати їх стан. Це включає збір даних про витрати води, якість води, гідрологічні параметри та екологічний стан водних екосистем.

Публічна освіта та участь: Освіта та участь громадськості є важливими компонентами ефективного управління водними ресурсами. Свідоме споживання води, розуміння впливу людської діяльності на водні ресурси та активна участь громадськості у прийнятті рішень допомагають покращити стан водних ресурсів [19, 23, 33].

### **1.3.Огляд існуючих методів та стратегій управління водними ресурсами.**

Законодавство та нормативні акти, що визначають правила водного господарства:

Водний кодекс України: Цей кодекс визначає загальні принципи управління водними ресурсами, включаючи розподіл води, водокористування, захист водних екосистем та регулювання повеней і посух.

Закон України "Про водні ресурси": цей закон визначає правові основи управління водними ресурсами, включаючи встановлення водокористувальних платежів, охорону водних об'єктів, регулювання водного балансу та контроль за водними ресурсами.

Нормативні акти Міністерства екології та природних ресурсів: Міністерство екології та природних ресурсів приймає різноманітні нормативні акти, які регулюють конкретні аспекти управління водними ресурсами, такі як умови використання води, процедури видачі водних ліцензій, екологічний моніторинг тощо.

Роль Бердичівського управління водних ресурсів у виконанні нормативних вимог:

Бердичівське управління водних ресурсів відіграє ключову роль у забезпеченні виконання нормативних вимог щодо управління водними ресурсами в Бердичівській ділянці БУВР річки Прип'ять. Деякі з його функцій та обов'язків включають:

-Видача водних ліцензій: Бердичівське управління водних ресурсів відповідає за процедуру видачі водних ліцензій, що регулюють використання води в ділянці [14, 22].

-Моніторинг водних ресурсів: Управління забезпечує систематичний моніторинг якості та кількості водних ресурсів на території Бердичівської ділянки, зокрема річки Прип'ять та її притоки.



-Регулювання водного режиму: Бердичівське управління виконує заходи щодо регулювання водного режиму на території дільниці, зокрема шляхом використання гідротехнічних споруд та резервуарів [37].

Методи інтегрованого водного ресурсного управління:

Інтегроване водне ресурсне управління - це підхід, що поєднує різні аспекти управління водними ресурсами для досягнення балансу між потребами людей, промисловості та екологічними вимогами. Деякі методи, що застосовуються в інтегрованому водному ресурсному управлінні, включають:

Водні плани: Розробка та впровадження водних планів, які визначають пріоритети використання водних ресурсів, заходи щодо забезпечення сталого розвитку та охорону водного середовища [17, 24 31].

Секторний підхід: Співробітництво та координація між різними секторами (питна вода, промисловість, сільське господарство тощо) з метою досягнення ефективного використання водних ресурсів.

Економічні інструменти: Використання економічних механізмів, таких як водні платежі, штрафи та пільги, для стимулювання раціонального використання водних ресурсів.

Залучення громадськості: Активна участь громадськості, зацікавлених сторін та місцевих органів у прийнятті рішень з питань водного управління, забезпечення прозорості та відповідальності [26].

Адаптація до зміни клімату: Врахування впливу зміни клімату на водні ресурси та розробка стратегій адаптації до цих змін.

Ці методи та стратегії інтегрованого водного ресурсного управління спрямовані на забезпечення ефективного використання водних ресурсів, збереження екологічної рівноваги та забезпечення сталого розвитку на території Бердичівської дільниці Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять.

Основні характеристики огляду існуючих методів та стратегій управління водними ресурсами.

Велика кількість водних ресурсів:

Бердичівська дільниця має значний потенціал водних ресурсів, таких як річки, озера, ставки та підземні води [35].

Висока залежність від води:

Залежність господарства та населення від водних ресурсів робить ефективне управління ними важливим завданням.

Розподіл водних ресурсів:

Наявність різних джерел води дозволяє розподіляти ресурси між різними секторами, такими як сільське господарство, промисловість та міське господарство.

Забезпечення питної води:

Забезпечення безпечного доступу до питної води є однією з головних пріоритетних задач управління водними ресурсами [19, 28, 31].

Запобігання забрудненню:

Важлива роль управління водними ресурсами полягає в запобіганні забрудненню водойм та джерел питної води.

Ефективне використання води:

Водні ресурси повинні бути ефективно використовувані у всіх секторах, зокрема в сільському господарстві та промисловості.

Розвиток інфраструктури:

Розробка та покращення водопостачальної інфраструктури, такої як мережі водопроводу, каналізаційні системи та греблі, є важливими аспектами управління водними ресурсами.

Гідрологічне спостереження:

Важлива роль управління водними ресурсами полягає у зборі та аналізі гідрологічних даних для ефективного планування та прийняття рішень.

Регулювання водних потоків:

Регулювання водних потоків за допомогою систем регулювання та розподілу води допомагає управляти водними ресурсами та запобігати повеням та засухам.

Управління водними екосистемами:

Збереження та відновлення водних екосистем, таких як болота, вологі угіддя та річкові долини, є важливим аспектом управління водними ресурсами [7, 14, 23, 38].

Водні стандарти:

Розробка та встановлення стандартів якості води та обмежень на використання водних ресурсів є необхідними для їх ефективного управління.

Управління водними конфліктами:

Розв'язання конфліктів щодо використання та розподілу водних ресурсів між різними зацікавленими сторонами є важливим аспектом управління водними ресурсами.

Водні програми та проекти:

Розробка та реалізація програм та проектів, спрямованих на ефективне управління водними ресурсами та їх збереження [25].

Оцінка ризиків повеней та засух:

Оцінка ризиків та розробка планів дій для запобігання та пом'якшення наслідків повеней та засух є важливим аспектом управління водними ресурсами.

Водні права:

Встановлення правового режиму для водних ресурсів та розподіл водних прав між різними користувачами є важливим аспектом управління водними ресурсами.

Водні угоди та співробітництво:

Розвиток угод та співробітництва між країнами, регіонами та місцевими органами управління для ефективного використання та розподілу спільних водних ресурсів [9, 14, 29].

Водний бюджет:

Моніторинг та контроль водного бюджету, включаючи водоспоживання, випаровування, втрати та доступність води, є важливим аспектом управління водними ресурсами.

#### Водні інновації:

Розробка та впровадження нових технологій, методів та практик для ефективного управління водними ресурсами.

#### Водний економічний аналіз:

Визначення економічної ефективності та стійкості різних стратегій управління водними ресурсами за допомогою економічних моделей та аналізу.

#### Водні енергетичні ресурси:

Використання водних ресурсів для виробництва енергії, такої як гідроелектроенергія, та управління водними резервуарами [22, 34].

#### Соціальний вплив:

Урахування соціальних аспектів управління водними ресурсами, таких як доступ до води, вплив на спільноти та забезпечення справедливості.

#### Водний туризм:

Управління водними ресурсами з урахуванням туристичних аспектів, включаючи розвиток туризму, збереження природних ландшафтів та екологічних систем.

#### Запобігання ерозії та забрудненню ґрунтів:

Використання методів та стратегій для запобігання ерозії ґрунтів та забрудненню води внаслідок сільськогосподарської діяльності.

#### Управління стічними водами:

Контроль та очищення стічних вод, щоб запобігти забрудненню водойм та джерел питної води.

#### Адаптація до зміни клімату:

Розробка та реалізація стратегій адаптації до зміни клімату, зокрема врахування впливу на водні ресурси, повені та засухи.

#### Освіта та інформаційна кампанія:

Проведення освітніх заходів та інформаційних кампаній щодо ефективного використання та охорони водних ресурсів.

#### Управління річковими басейнами:

Розробка та впровадження планів управління річковими басейнами, які враховують весь життєвий цикл води та взаємозв'язок річок та водосховищ.

Синергія з іншими секторами:

Забезпечення співпраці та координації з іншими секторами, такими як сільське господарство, енергетика та екологія, для ефективного управління водними ресурсами.

Моніторинг та оцінка:

Постійний моніторинг та оцінка ефективності застосованих методів та стратегій управління водними ресурсами.

Залучення громадськості:

Залучення громадськості до процесу управління водними ресурсами шляхом інформування, участі та спільного прийняття рішень [11-21].

## **Висновок до розділу 1.**

Водні об'єкти на досліджуваній території включають річку Прип'ять, її притоки, озера, болота та заплавні ландшафти. Річка Прип'ять є головним водним потоком, який протікає через Бердичівську дільницю. Притоки та стоки також впливають на водний режим території, забезпечуючи додатковий приплив води або її відтік.

Важливою задачею є ефективне управління водними ресурсами, що вимагає розробки та впровадження відповідних методів та стратегій. Враховуючи природні особливості та географічне положення Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять, необхідно використовувати інтегрований підхід до управління водними ресурсами.

У цьому контексті, важливими елементами є законодавство та нормативні акти, що визначають правила водного господарства. Вони встановлюють правову базу для ефективного використання та охорони водних ресурсів. Бердичівське управління водних ресурсів відіграє важливу роль у виконанні нормативних вимог та забезпеченні дотримання правил водного господарства на досліджуваній території.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДРОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.

### 2.1.Опис методів та підходів, використаних для збору та аналізу даних

Для збору та аналізу даних Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять були використані наступні методи та підходи:

1. Гідрогеологічні дослідження: відбувалися у вигляді профільних мірянь дна та підземної води. Дані профільних мірянь дозволяють вивчати структуру ґрунтів, глибину дна річки, напрямок течії води. Аналіз даних підземних вод дозволяє встановити їх режим, температуру та фізико-хімічні властивості.

2. Гідрологічні дослідження: були здійснені з метою вивчення коливань рівнів води під час паводків та влітку, режиму стоку, якісних показників води. Для цього використовували метеостанцію та гідрологічні постійні станції.

3. Аналіз якості води: проводився при допомозі лабораторного аналізу проб води, взятих з різних точок ділянки річки. Аналізували рівень забруднення води хімічними сполуками та мікробіологічними показниками.

4. Картографування ділянки БУВР: картографічні дані допомагають нам отримати уявлення про географічне розташування ділянки, місця нахилу, течії та інші гідрологічні особливості, що сприяє більш точному аналізу показників стану водного об'єкту.

5. Моделювання гідрологічних процесів: застосовується для прогнозування змін водного режиму в разі природних катастроф чи антропогенного впливу (наприклад, забруднення річки).

Отже, комбінація різних методів дозволяє здійснити комплексний аналіз стану водного об'єкту та визначити пріоритети для заходів з покращення його екологічного стану [14, 17].

## **2.2.Опис місцевих умов та особливостей, врахованих під час дослідження**

Екологічна ситуація довкілля Бердичівської ділянки Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять є важливим аспектом управління водними ресурсами та охорони довкілля.

Річка Прип'ять, яка протікає через дану ділянку, має значний екологічний та водноресурсний потенціал, але також стикається з рядом проблем, що вимагають уваги та заходів щодо їх вирішення [3-6].

Одна з основних проблем, яка впливає на екологічну ситуацію річки Прип'ять, - це забруднення води. У районі Бердичівської ділянки промислові підприємства та сільськогосподарські угіддя використовують велику кількість хімічних речовин, добрив та пестицидів, які потрапляють в річку через стоки та поверхневий стік [17].

Це призводить до забруднення води та порушення екологічної рівноваги річкової екосистеми. Забруднення води може мати негативний вплив на різноманітні види водного життя, включаючи рибу та інші водні організми, а також впливає на якість питної води для місцевого населення.

Ще одним аспектом екологічної ситуації є зміна руслового стану річки Прип'ять. Неправильне регулювання водних потоків, засипання та забруднення русел річки, а також вирубка природних лісів призводять до зниження біорізноманіття та ерозії берегової лінії. Це може спричинити затоплення прилеглих земель під час повеней та порушення екосистемних процесів річкової долини [24. 37].

Також важливим аспектом є ефективне управління водними ресурсами річки Прип'ять. Забезпечення стійкого водного балансу, раціональне використання водних ресурсів та запобігання виникненню повеней та засух є важливими завданнями Бердичівського управління водних ресурсів.

Для досягнення цих цілей можуть бути використані різні методи та стратегії, такі як створення водоохоронних зон, контроль за якістю води,



регулювання водних потоків та використання новітніх технологій управління водними ресурсами.

У рамках Бердичівського управління водних ресурсів можуть бути проведені такі заходи, як:

Моніторинг якості води річки Прип'ять та її приток;

Запровадження системи очищення стічних вод виробничих підприємств та сільськогосподарських угідь;

Регулювання режиму водоспоживання та стоків для забезпечення стійкого водного балансу;

Розвиток екологічно чистих технологій у сільському господарстві та промисловості;

Впровадження програм з відновлення та охорони річкової екосистеми;

Залучення громадськості та зацікавлених сторін до управління та охорони водних ресурсів річки Прип'ять через інформаційні кампанії та участі в прийнятті рішень [21. 31].

Загалом, екологічна ситуація довкілля Бердичівської дільниці Бердичівського управління водних ресурсів річки Прип'ять має свої виклики та проблеми, але шляхом впровадження ефективних методів та стратегій управління, захисту та відновлення річкової екосистеми можна досягти покращення стану довкілля та збереження водних ресурсів для майбутніх поколінь.

Геоінформаційний аналіз дільниці Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять є важливим інструментом для вивчення та оцінки географічних характеристик, водних ресурсів та екологічної ситуації в даній дільниці. Застосування геоінформаційних систем (ГІС) та методів аналізу геопросторових даних дозволяє здійснити комплексний підхід до управління водними ресурсами та прийняття обґрунтованих рішень з покращення стану річки Прип'ять.

Один із основних етапів геоінформаційного аналізу - це збір, обробка та інтеграція геопросторових даних. До таких даних можуть належати

цифрові мапи, аерознімкові зображення, векторні дані, дані водних ресурсів (рівень води, забруднення тощо), геологічні дані, дані про ландшафти та інші параметри, які впливають на екологічну ситуацію річки Прип'ять.

Ці дані можуть бути зібрані від різних джерел, включаючи дистанційне зондування, терестріальні обстеження та датчики моніторингу.

Після збору та обробки даних проводиться їх аналіз. ГІС дозволяють використовувати різноманітні алгоритми та моделі для аналізу геопросторових даних.

Наприклад, можуть бути застосовані аналіз екологічних ризиків, моделювання водного потоку, аналіз ландшафтів та розподілу водних ресурсів.

За допомогою геоінформаційного аналізу можна вивчати динаміку забруднення річки, виявляти проблемні ділянки та прогнозувати можливі наслідки різних сценаріїв управління водними ресурсами.

Одним з важливих результатів геоінформаційного аналізу є створення цифрових карт та візуалізація даних. Це дозволяє виявити географічні залежності та взаємозв'язки між різними параметрами, такими як рівень води, забруднення, ландшафти та інші фактори, що впливають на екологічну ситуацію річки Прип'ять [27, 30].

Візуалізація даних допомагає усвідомити масштаб проблеми, виявити потенційні пріоритети та надати обґрунтовані рекомендації щодо управління водними ресурсами.

Геоінформаційний аналіз ділянки Бердичівського управління водних ресурсів річки Прип'ять є важливим інструментом для зрозуміння географічних та екологічних аспектів довкілля, водних ресурсів та екосистеми.

Він дозволяє збирати, аналізувати та візуалізувати великий обсяг даних для прийняття обґрунтованих рішень та планування дій з покращення стану річки Прип'ять та збереження водних ресурсів.

Застосування геоінформаційного аналізу є важливим кроком в напрямку сталого водного управління та забезпечення екологічно стійкого розвитку даної ділянки [26].

Аналіз забруднення поверхневих вод, донних відкладень і ґрунту Бердичівської ділянки Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять є важливим компонентом в оцінці екологічної ситуації та визначенні впливу людської діяльності на водні ресурси даної території. Аналіз цих параметрів дозволяє виявити ступінь забруднення, ідентифікувати джерела забруднення та визначити необхідні заходи для покращення стану річки Прип'ять та прилеглих територій.

Один із основних аспектів аналізу - це визначення рівня забруднення поверхневих вод. Здійснюється збір водних зразків з різних точок річки Прип'ять та її приток, які потім піддаються хімічному аналізу.

Вимірюються різні параметри, такі як рівень органічних та неорганічних речовин, вміст важких металів, розчинений кисень, рН-рівень та інші хімічні показники.

Це дозволяє оцінити ступінь забруднення та встановити відповідність до нормативних показників якості води [13, 24].

Донні відкладення є ще одним важливим аспектом аналізу. Збір проб ґрунту з різних ділянок річкової долини та його подальший аналіз дозволяє виявити наявність та концентрацію різних забруднюючих речовин.

Вимірюються рівні органічних забруднювачів, важких металів, агрохімікатів та інших хімічних речовин, що можуть мати вплив на якість води та ґрунту.

Результати аналізу поверхневих вод та донних відкладень можуть бути поєднані з аналізом забруднення ґрунту.

Збір проб ґрунту з різних ділянок території дозволяє виявити наявність та концентрацію різних забруднюючих речовин, таких як пестициди, важкі метали, нафтопродукти та інші хімічні сполуки. Це

допомагає оцінити вплив забруднення ґрунту на якість поверхневих вод та здоров'я екосистеми річки Прип'ять [18, 26].

Отримані дані з аналізу забруднення поверхневих вод, донних відкладень і ґрунту можуть бути використані для розроблення та реалізації ефективних стратегій управління водними ресурсами та зменшення забруднення.

На підставі цих даних можуть бути прийняті рішення щодо впровадження заходів з очищення води, контролю за викидами забруднюючих речовин, обмеження використання пестицидів та інших дієвих заходів для збереження екологічної стійкості річки Прип'ять та забезпечення здоров'я мешканців Бердичівської ділянки БУВР.

Аналіз забруднення поверхневих вод, донних відкладень і ґрунту Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять є важливим етапом у вивченні та контролі екологічного стану даної території.

Цей аналіз допомагає зрозуміти рівень забруднення, виявити його джерела та розробити ефективні заходи для покращення стану річки Прип'ять та збереження водних та природних ресурсів.

Встановлення причин забруднення та розробка заходів щодо його запобігання є важливими завданнями для покращення екологічної ситуації в Бердичівській ділянці Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять. Ці заходи спрямовані на зменшення викидів забруднюючих речовин у водойми, запобігання деградації екосистеми та збереження водних ресурсів [28].

Для встановлення причин забруднення необхідно провести детальний аналіз джерел забруднення на території Бердичівської ділянки БУВР. Це може включати перевірку промислових підприємств, сільськогосподарських угідь, міських стічних систем та інших потенційних джерел забруднення. Збираються дані про види забруднюючих речовин, їх концентрацію та викиди у водойму. Також проводяться дослідження стану ґрунту та донних

відкладень, щоб виявити можливе перенесення забруднюючих речовин із ґрунту до води.

На основі результатів аналізу встановлюються основні джерела забруднення, які можуть бути причиною погіршення якості води річки Прип'ять. Це можуть бути викиди промислових стоків, неправильне використання агрохімікатів у сільському господарстві, неконтрольоване видалення та утилізація відходів, стічні води з населених пунктів тощо.

Після встановлення причин забруднення необхідно розробити та впровадити заходи щодо його запобігання та зменшення. Це можуть бути такі заходи, як:

Впровадження ефективних систем очищення стічних вод на промислових підприємствах та комунальних системах.

Встановлення та зміцнення нормативних вимог до викидів забруднюючих речовин у водойми.

Запровадження строгого контролю за використанням агрохімікатів та раціональне використання добрив у сільському господарстві.

Популяризація екологічно чистих технологій та практик серед мешканців та підприємств.

Забезпечення відповідного контролю за видаленням та утилізацією відходів.

Розробка та впровадження програми моніторингу забруднення водойм та ґрунту [27, 34].

Ці заходи мають на меті зменшення викидів забруднюючих речовин, покращення якості води річки Прип'ять та збереження природних ресурсів в Бердичівській дільниці БУВР. Особлива увага повинна бути приділена популяризації екологічної свідомості серед населення та залученню громадськості до участі в охороні та відновленні екосистеми річки Прип'ять.

Основні результати досліджень, що стосуються забруднення поверхневих вод, донних відкладень і ґрунту, можуть бути використані наступним чином:

Освіта та свідомість громадськості: Результати досліджень можуть бути використані для проведення освітніх кампаній та інформування громадськості про проблеми забруднення річки Прип'ять і його наслідки. Це допоможе підвищити свідомість громадськості щодо важливості охорони довкілля та ефективного використання водних ресурсів.

Розробка стратегій територіального розвитку: Результати досліджень можуть бути використані при розробці стратегій територіального розвитку, зокрема в плануванні нових промислових об'єктів, сільськогосподарських угідь та інфраструктури. Це дозволить врахувати екологічні обмеження та забезпечити стале використання природних ресурсів.

Управління водними ресурсами: Результати досліджень можуть бути використані для розробки та впровадження стратегій управління водними ресурсами на території Бердичівської дільниці БУВР. Це може включати впровадження систем очищення стічних вод, контроль за викидами забруднюючих речовин та раціональне використання водних ресурсів для різних потреб.

Залучення інвестицій: Результати досліджень можуть стати основою для повернення інвестицій у регіон з метою покращення екологічної ситуації та розвитку інфраструктури. Інвестори можуть бути зацікавлені в реалізації проектів, спрямованих на вирішення проблем забруднення та збереження водних ресурсів.

Екологічні стандарти та законодавство: Результати досліджень можуть бути використані при розробці та впровадженні екологічних стандартів та законодавчих актів, що регулюють діяльність підприємств та організацій на території Бердичівської дільниці БУВР [28].

Це допоможе забезпечити виконання екологічних вимог і зменшити негативний вплив на довкілля.

Використання результатів досліджень Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять впливає на ширшу громадськість, оскільки створюється свідомість про проблеми забруднення та важливість їх вирішення.

Крім того, це сприяє територіальному розвитку, залученню інвестицій та впровадженню екологічних стандартів, що сприяє створенню стійкої та екологічно збалансованої регіональної інфраструктури.

## Висновок до розділу 2

Отримання точних результатів досліджень щодо Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять є дуже важливим завданням у забезпеченні екологічної безпеки. Для досягнення цього успіху необхідно не лише матеріальне забезпечення, але й правильно вибрана методологія дослідження.

Під час проведення досліджень річки Прип'ять та її ділянки БУВР у Бердичівському районі використовувалися сучасні технічні засоби, що дозволяють отримати максимально точні результати. Були використані методи аналітичної гравіметрії, вологої та сухої аш-аналіз і фотометрії для аналізу хімічного складу води, а також гідрохімічний метод дослідження з використанням мультипараметричних приладів. Отримані результати дослідження вказують на погіршення якості води в річці Прип'ять.

Для вирішення цього питання необхідно вжити невідкладних заходів щодо покращення екологічної ситуації у цій ділянці річки. Результати дослідження можуть бути використані при роботі обласної та державної влади, управління місцевого самоврядування та населенням при вирішенні проблем з екології регіону.



## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

### 3.1. Аналіз водного режиму річки Прип'ять та місцевих водойм

Річка Прип'ять - це велика ріка в Україні, що протікає через території Львівської, Рівненської, Волинської, Житомирської, Київської, Чернігівської та Гомельської областей. Вона є лівою притокою річки Дніпро [28].

Загальна довжина річки Прип'ять становить 761 кілометр, а площа басейну - більше ніж 121 тисяча квадратних кілометрів. Річка має багатий рибний потенціал, а також має важливе значення для забезпечення водопостачання великих міст, таких як Київ та Чернігів.

Річка Прип'ять є важливим природним та культурним об'єктом України. На її берегах розташовано численні заповідники та природні парки, такі як Червона книга Прип'яті та Національний природний парк "Прип'ять-Стохід" [21].

Також річка є популярним місцем для водного туризму, риболовлі та відпочинку на природі. Проте, внаслідок історичних подій, включаючи аварію на Чорнобильській АЕС, річка Прип'ять зазнала значного забруднення. Зокрема, у басейні річки знаходяться захоронені радіоактивні відходи, які становлять загрозу для здоров'я людей та екосистеми річки [17].

Таким чином, збереження та відновлення екологічної рівноваги в басейні річки Прип'ять є надзвичайно важливим завданням для України. Цікаво, що організація "Прип'ять-Говерла" створена з метою охорони річки та сприяння її розвитку як екологічної та туристичної атракції.

Річка Прип'ять на території Бердичева має типові режимні характеристики, які визначаються особливостями клімату та географічного положення.

#### 1. Режим водопостачання

У зв'язку зі своїм гідрографічним режимом Прип'ять на території Бердичева відноситься до річок, що забезпечують район із водою протягом

року. Її водні ресурси є стійкими від явищ складного гідрологічного режиму, що відбуваються, зазвичай, весною та восени.

## 2. Режим заводнення

Режим заводнення Прип'яті на території Бердичева залежить від того, чи є явища інтенсивних опадів у водосховищах материкового типу вище по течії. Велике значення мають також регулювальні гідротехнічні споруди на річці, які формують граничні значення води в луках.

## 3. Режим весняного паводку

На території Бердичева весняні повені відбуваються зазвичай в квітні-травні та пов'язані з таненням снігу та інтенсивними дощами. При цьому води річки збільшуються від 2-5 разів, що призводить до тимчасового підтоплення деяких територій.

## 4. Режим літнього запасу води

Літні водоспади на річці Прип'яті на території Бердичева значно знижуються, що є характерним для більшості річок. Максимальні температури повітря та переважання випадінь у вигляді дощів формують певний рівень води в річці протягом літніх місяців.

## 5. Режим осіннього підвищення

Зниження температури та збільшення опадів восени призводить до збільшення рівня води в річці Прип'яті на території Бердичева. Осінні повені рідко досягають такої інтенсивності, як весняні, але можуть бути значними для забезпечення районів з водою у наступні місяці [2, 6, 8, 19].

Аналіз змін водного режиму річки Припять на території Бердичева за останні роки показує, що характеристики річки зазнали певних змін. Протягом останніх років було зафіксовано зниження рівня води в Кременцівському водосховищі та у річці Припять.

Як наслідок, спостерігалось зменшення висоти води в лівобережному притоці – річці Супій. Одним з факторів, які впливають на водний режим річки Припять, є зміна кліматичних умов. Підвищення температури повітря

впливає на зменшення кількості снігу, що може призвести до зменшення забезпеченості річок водою у весняно-літній період [3, 7, 16, 23].

Також вплив на водний режим вправляє господарська діяльність людини, зокрема забруднення водойм та зменшення площі лісового покриву, що зменшує її здатність утримувати вологу в ґрунті.

За останні роки також проводились будівельні роботи на річці Прип'ять. Споруджені гідроелектростанції та водосховища, що впливає на водний режим річки, зокрема на швидкість течії та рівні води. Отже, зміни кліматичних умов та людська діяльність мають значний вплив на водний режим річки Прип'ять на території Бердичева і потребують постійного контролю та аналізу.

Водні ресурси є важливим екологічним компонентом природи, який грає важливу роль у формуванні клімату, утворенні підземних вод і водних об'єктів. Бердичівська дільниця БУВР має значну кількість водойм, що включає річки, озера, ставки та інші природні водні об'єкти [11, 14, 27].

Річки – це прісноводні водні потоки з нерівним стоком води. Бердичівська дільниця має кілька водних потоків, таких як річки Гнилоп'ятецька, Удра, Гребінка. За характером стоку ці річки належать до стіків, з додаванням до них дрібних приток. Озера – це стійкі водні об'єкти з нерівним стоком води, що утворюються всередині суходолу [9, 13].

Бердичівська дільниця має кілька водойм, таких як озеро Заброддя. Озеро Заброддя є найбільшим місцевим озером.

Ставки – це штучні водні об'єкти з нерівним стоком води, що створюються за допомогою збивання води за допомогою плотів або споруд. Бердичівська дільниця має кілька ставків, які використовуються для рибальства та як зони відпочинку.

Загалом, ці ставки вважаються досить малими за розміром. Взагалі, характеристики місцевих водойм Бердичівської дільниці БУВР мають велике значення для оцінки екологічної ситуації в дільниці.

Місцеві водойми є важливими екосистемами, які підтримують багату тваринний та рослинний світ, а також слугують рекреаційним цілям [24, 36].

Тому, детальна інформація про характеристики місцевих водойм Бердичівської ділянки БУВР допомагає зберегти та ефективно використовувати водні ресурси природи.

Деякі з факторів, які впливають на водний режим місцевих водойм Бердичівської ділянки БУВР включають:

1. Кліматичні фактори: Кількість опадів, температура повітря, вітрові умови та інші метеорологічні умови можуть впливати на рівень води в річках та озерах. Наприклад, збільшення кількості опадів може призвести до підвищення рівня води в річках та озерах, тоді як тривала посуха може призвести до зниження рівня води.

2. Географічні фактори: Характер водозабезпечення визначають рельєф, розміщення водосховищ, водозабірних та водопровідних споруд та їх технічний стан. Рівень води в місцевих водоймах може бути вплинутий наявністю замулу, каменю або інших перешкод, які можуть обмежити рух води.

3. Сільськогосподарські фактори: Однією з основних причин забруднення води є відходи, які виділяються під час виробництва сільськогосподарської продукції. При відсутності ефективних систем очищення води ці відходи можуть потрапити в місцеві водойми, що може призвести до забруднення води та зменшення рівня води.

4. Діяльність людини: Діяльність людини може впливати на рівень води в місцевих водоймах. Наприклад, будівництво гребель та інших гідротехнічних споруд може призвести до зміни рівня води, тоді як неправильне використання води може знизити рівень води в річках та озерах [32, 37, 39].

### 3.2. Оцінка ефективності існуючих методів управління водними ресурсами

Історія управління водними ресурсами Бердичівської дільниці Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять є важливим етапом у розвитку гідрологічної системи регіону.

Управління водними ресурсами включає в себе регулювання водних потоків, охорону водних екосистем та забезпечення доступу до води для різних секторів господарства [4, 11, 21].

На початку історичного розвитку Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять управління водними ресурсами було малоорганізованим. Вода використовувалась без належного контролю та регулювання, що призводило до негативних наслідків для річки та навколишнього середовища.

Забруднення води, руйнування річкових екосистем та неефективне використання водних ресурсів стали серйозними проблемами.

У другій половині 20 століття було зроблено кроки для поліпшення управління водними ресурсами в Бердичівській дільниці БУВР. З'явилися спеціалізовані організації та управління, які взяли на себе відповідальність за контроль за водними ресурсами та їх раціональне використання [4, 7, 14, 22].

Було запроваджено систему моніторингу якості води та стану річкових екосистем, що дозволило здійснювати контроль і вживати заходи для запобігання забрудненню та відновлення водних ресурсів.

На початку 21 століття управління водними ресурсами Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять продовжило свій розвиток.

Було проведено дослідження та аналіз впливу людської діяльності на річку та прилеглу територію. Розроблено стратегії та плани збереження водних ресурсів, охорони водних екосистем та підвищення ефективності використання води [5, 10, 15].

Сьогодні управління водними ресурсами Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять базується на комплексному підході, який враховує екологічні,

соціальні та економічні аспекти. Здійснюється постійний моніторинг якості води та екосистем, впроваджуються заходи щодо запобігання забрудненню та відновлення водних ресурсів.

Загалом, історія управління водними ресурсами Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять свідчить про поступове покращення підходів та ефективності управління водними ресурсами. Розуміння важливості охорони довкілля та ефективного використання водних ресурсів є основним принципом сучасного управління, що сприяє сталому розвитку регіону та забезпеченню його природних потреб [9, 17, 27].

Системний підхід до оцінки ефективності методів управління Бердичівською ділянкою Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять є важливим інструментом для визначення ефективності та успішності застосованих методів та стратегій [7, 29,33].

Оцінка ефективності системи управління водними ресурсами зазвичай включає такі етапи:

Визначення цілей та задач: Системний підхід передбачає чітке визначення цілей управління водними ресурсами. Цілі можуть включати забезпечення стійкого використання водних ресурсів, збереження екосистем, забезпечення водних потреб населення та господарства тощо.

Визначення показників ефективності: Для оцінки ефективності методів управління потрібно встановити показники, які відобразять стан водних ресурсів та досягнення поставлених цілей [30].

Це можуть бути показники якості води, рівень забруднення, стан річкових екосистем, задоволення водних потреб тощо.

Збір та аналіз даних: На цьому етапі проводиться збір необхідних даних про стан водних ресурсів, якість води, обсяги використання та інші фактори, що впливають на управління водними ресурсами. Дані підлягають аналізу з метою виявлення зв'язків та тенденцій.

Оцінка ефективності: На основі зібраних даних та показників ефективності проводиться оцінка застосованих методів та стратегій

управління. Використовуються різні методи, такі як порівняльний аналіз, математичні моделі, економічна оцінка тощо [31].

Вдосконалення системи управління: Оцінка ефективності дає змогу виявити сильні та слабкі сторони методів управління.

На цьому етапі розробляються рекомендації та заходи для вдосконалення системи управління водними ресурсами.

Системний підхід до оцінки ефективності методів управління дозволяє отримати комплексну інформацію про стан водних ресурсів, виявити проблемні сфери та запропонувати ефективні заходи для їх вирішення [24, 26, 29].

Це сприяє досягненню сталого розвитку регіону та забезпеченню збалансованого використання водних ресурсів з мінімальними негативними наслідками для довкілля та суспільства.

Рекомендації щодо підвищення ефективності управління водними ресурсами Бердичівської ділянки Бердичівського управління водних ресурсів (БУВР) річки Прип'ять є важливим кроком для забезпечення сталого використання та охорони водних ресурсів [6, 13, 18].

Враховуючи головні проблеми, необхідно розробити напрями для їх вирішення, розробити додаткові методи управління та встановити нові стандарти ефективного управління водними ресурсами.

Головні проблеми управління водними ресурсами Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять можуть включати:

Забруднення води: Необхідно вжити заходів для зменшення забруднення поверхневих вод річки Прип'ять, зокрема шляхом впровадження строгих вимог до промислових підприємств та комунальних стоків, покращення системи очищення води та забезпечення контролю за якістю води [25, 29].

Недостатнє використання водних ресурсів: Для підвищення ефективності управління необхідно здійснити аналіз водних потреб різних секторів, виявити можливості їх оптимізації та раціоналізації.

Важливо сприяти збалансованому розподілу водних ресурсів та впроваджувати ефективні системи збереження та рециклінгу води.

Вплив кліматичних змін: Потрібно враховувати вплив кліматичних змін на водні ресурси та розробити стратегії пристосування до змінюючихся умов [31-38].



### **3.3. Розробка пропозицій щодо оптимізації управління водним режимом на досліджуваній території**

Для підвищення ефективності системи управління водним режимом Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять можна вжити ряд заходів. Основні напрямки покращення ефективності включають:

**Моніторинг і прогнозування:** Розробка та впровадження системи моніторингу, яка надає реальні дані про рівень води, стан гідрологічних показників та інші важливі параметри. Це дозволить збирати і аналізувати дані, що стосуються водного режиму річки Прип'ять [37, 39].

На основі цих даних можна розробити моделі прогнозування, що допоможуть передбачити зміни рівня води та розрахувати вплив різних факторів на систему управління.

**Гідротехнічні споруди:** Оцінка та покращення існуючих гідротехнічних споруд, таких як греблі, канали, шлюзи та інші. Це може включати модернізацію та автоматизацію споруд, щоб забезпечити більш точний та ефективний контроль над рівнем води та розподілом водних ресурсів [28].

**Координація з регіональними та місцевими органами влади:** Співпраця з відповідними органами влади на регіональному та місцевому рівнях для розробки і впровадження спільних стратегій та політик управління водними ресурсами.

Це може включати обмін інформацією, координацію дій та вирішення спільних питань, що стосуються водного режиму річки Прип'ять [6, 12, 26].

**Залучення зацікавлених сторін:** Залучення громадськості, наукових установ, громадських організацій та інших зацікавлених сторін до процесу управління водними ресурсами.

Це допоможе забезпечити широку підтримку та внесок у розробку та впровадження стратегій управління та заходів щодо збереження річки Прип'ять [17].

Екосистемний підхід: Врахування екологічних аспектів та впливу на природне середовище при прийнятті рішень щодо управління водними ресурсами.

Це включає збереження природних зон, встановлення екологічних норм та стандартів, а також оцінку впливу будь-яких гідротехнічних проєктів на екосистему [22, 29].

Це лише деякі можливі заходи для підвищення ефективності системи управління водним режимом Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. Реалізація цих заходів потребуватиме детального дослідження, співпраці зі зацікавленими сторонами та врахування конкретних умов та потреб даної ділянки.

Економіко-математичне моделювання може бути корисним інструментом для оцінки впливу запропонованих заходів на водний режим Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. Це дозволяє кількісно оцінити ефективність та економічні наслідки різних варіантів управління водними ресурсами [21, 34].

Основні кроки для проведення економіко-математичного моделювання включають:

Визначення цілей: Визначте конкретні цілі моделювання, наприклад, зменшення повеней, забезпечення стабільного водного режиму, економічна ефективність тощо.

Збір даних: Зібрати відповідні дані, які стосуються водного режиму річки Прип'ять та параметрів, що впливають на нього. Це можуть бути дані про рівень води, опади, витрати води, характеристики гідротехнічних споруд, економічні показники тощо.

Розробка математичної моделі: Розробити математичну модель, яка відображає залежності між різними факторами та показниками водного режиму. Модель може включати рівняння, функції та параметри, які відображають взаємозв'язки між змінними [25, 31].

Калібрування моделі: Використовуйте наявні дані для калібрування моделі, тобто налаштуйте параметри моделі так, щоб вона найточніше відображала реальну ситуацію.

Сценарний аналіз: Застосуйте розроблену модель для проведення сценарного аналізу, оцінюючи вплив різних запропонованих заходів на водний режим. Це можуть бути заходи, пов'язані з гідротехнічними спорудами, регулюванням стоку, використанням водних ресурсів тощо [7-12, 26].

Оцінка результатів: Оцініть отримані результати впливу запропонованих заходів за допомогою відповідних показників, таких як зменшення рівня повеней, покращення водного режиму, зниження витрат тощо. Також можна врахувати економічні показники, такі як вартість впровадження заходів та економічні вигоди, що можуть бути отримані [20, 34].

Економіко-математичне моделювання допоможе зробити кількісну оцінку та порівняння різних варіантів управління водним режимом Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять та визначити найбільш оптимальні рішення з точки зору ефективності та економічної вигоди.

### **Висновок до розділу 3.**

На основі аналізу питання підвищення ефективності системи управління водним режимом Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять можна зробити наступні висновки:

**Моніторинг і прогнозування:** Розробка та впровадження системи моніторингу та прогнозування є ключовими елементами для покращення ефективності управління водними ресурсами. Це дозволяє отримувати реальні дані про стан річки та прогнозувати зміни водного режиму, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень.

**Гідротехнічні споруди:** Модернізація та автоматизація гідротехнічних споруд можуть значно поліпшити контроль над рівнем води та розподілом водних ресурсів. Це дозволить більш точно регулювати водний режим та уникати небажаних наслідків, таких як повені чи посухи.

**Координація та співпраця:** Ефективне управління водним режимом потребує тісної співпраці з регіональними та місцевими органами влади, науковими установами, громадськістю та іншими зацікавленими сторонами. Тільки шляхом спільних зусиль можна досягти оптимальних рішень та забезпечити збереження річки та її екосистеми.

**Екологічний підхід:** Забезпечення екологічно збалансованого управління водними ресурсами є важливим аспектом. Потрібно враховувати екологічні наслідки будь-яких дій та проєктів, спрямованих на покращення водного режиму, і забезпечувати збереження природних зон та біорізноманіття річки.

## ВИСНОВКИ

На основі аналізу управління водним режимом Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять можна зробити наступні висновки:

**Моніторинг та прогнозування:** Важливим елементом ефективного управління водним режимом є система моніторингу та прогнозування. Необхідно встановити мережу спостережень за параметрами водного режиму, такими як рівень води, стік води, опади тощо, щоб мати точні дані для аналізу та прийняття рішень.

**Гідротехнічні споруди:** Управління водним режимом може включати будівництво та покращення гідротехнічних споруд, таких як водосховища, затоки, канали тощо. Ці споруди допомагають регулювати рівень води, забезпечуючи зменшення ризиків повеней та посух.

**Координація та співпраця:** Ефективне управління водним режимом вимагає співпраці між різними зацікавленими сторонами, такими як органи влади, наукові установи, громадські організації та мешканці. Необхідно створити платформу для обміну інформацією, координації дій та прийняття спільних рішень.

**Екологічний підхід:** Управління водним режимом повинно враховувати екологічні аспекти та збереження природних екосистем. Необхідно розробити стратегії, що сприяють збереженню біорізноманіття, встановленню екологічних норм та стандартів, а також розробці імплементації екологічно обґрунтованих проєктів.

**Залучення громадськості:** Активна участь громадськості в процесі управління водним режимом є важливою. Необхідно створити механізми для залучення громадських організацій, мешканців та зацікавлених сторін до обговорення питань управління водними ресурсами та прийняття спільних рішень.

**Контроль та оцінка:** Важливим етапом є контроль та оцінка результатів управління водним режимом. Необхідно встановити систему

моніторингу та оцінки ефективності заходів, що вживаються, з метою внесення коригувань та постійного вдосконалення системи управління.

Загальним висновком є необхідність інтегрованого та екологічно збалансованого управління водним режимом, що забезпечує збереження екосистем, зниження ризиків повеней та посух, а також задоволення потреб населення та економічних секторів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методи управління водним режимом Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buvrzt.gov.ua/narada.html>
2. Роль моніторингу водного режиму в управлінні територіями [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-ZHytomyrska-ODA-2021.pdf>
3. Аналіз основних чинників впливу на водний режим на прикладі Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/analiz-vplyvu-vodni-resursy-full.pdf>
4. Використання ГІС технологій для управління водним режимом територій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijna-systema-dlya-vodnogo-kadastru/>
5. Економічні аспекти управління водними ресурсами Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILE=&2\\_S21STR=EkUk\\_2012\\_11\\_3](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=EkUk_2012_11_3)
6. Стратегії управління водним режимом Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/upravlinnya\\_vodnih\\_bioresursiv\\_posibnik\\_0.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/upravlinnya_vodnih_bioresursiv_posibnik_0.pdf)
7. Українська законодавча база щодо управління водним режимом територій. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tax.gov.ua/arhiv/podatkova-baza-do-nabrannya-chinnosti-podatkovim-kodeksom/normativno-pravova-baza/kodeksi-/59017.html>

8. Моніторинг сухість ґрунту Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/provedennya-monitoryngu-gruntiv-u-programi-pislyaprojektного-monitoryngu>
9. Заходи з попередження та боротьби зі зсувами, які визначаються водним режимом. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5063400/page:8/>
10. Організація підготовки фахівців для управління водним режимом територій Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [https://zakononline.com.ua/documents/show/511091\\_706478](https://zakononline.com.ua/documents/show/511091_706478)
11. Використання інноваційних технологій для управління водним режимом територій Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buvrnd.gov.ua/materialy-1965.htm?ps=1>
12. Роль містобудівної політики в управлінні водними ресурсами Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%91%D0%A6%D0%86%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9/page14.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%91%D0%A6%D0%86%20%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9/page14.html)
13. Регіональна співпраця в управлінні водним режимом територій Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/mizhnarodni-vidnosini/mizhnarodna-spivprasya-regioniv-v-konteksti-zblizhennya-ukraini>
14. Вимірювання рівня ґрунтових вод та їх аналіз [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://eos.com/uk/blog/analiz-gruntu/>
15. Використання комп'ютерного моделювання для управління водним режимом територій Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/8347>



16. Роль громадськості в управлінні водним режимом територій Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dea.edu.ua/img/source/Book/7.pdf>
17. Охорона природних водних об'єктів та їх регулювання Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/LLC7.pdf>
18. Аналіз ефективності застосування інженерних систем для управління водним режимом територій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.google.com/search?q=%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7+%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0>
19. Фінансові аспекти управління водними ресурсами [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/40298/1/167-168.pdf>
20. Правові аспекти управління водними ресурсами Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/31057/1/%D0%91%D0%90%D0%A1%D0%95%D0%99%D0%9D%D0%9E%D0%92%D0%98%D0%99%20%D0%9F%D0%A0%D0%98%D0%>
21. Регулювання водного режиму в зонах з залізничним Бердичівської дільниці БУВР . [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.vaderstad.com/ua/know-how-agroporady/osnova-agronomii/nehaj-poprasye-pryroda/reguluvannya-vodnogo-rezhumu/>
22. Використання енергетичних ресурсів в управлінні водним режимом територій річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://rovrto.davr.gov.ua/%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2/>
23. Аналіз впливу змін клімату на водний режим[Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://ecoaction.org.ua/wpcontent/uploads/2021/06/analiz\\_vplyvu\\_klim\\_zmin\\_na\\_vodni\\_res\\_abs.pdf](https://ecoaction.org.ua/wpcontent/uploads/2021/06/analiz_vplyvu_klim_zmin_na_vodni_res_abs.pdf)

24. Питання управління зонами підвищеної небезпеки в зв'язку зі збільшенням водогосподарського ризику [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://zakononline.com.ua/documents/show/511091\\_\\_\\_706478](https://zakononline.com.ua/documents/show/511091___706478)
25. Організація моніторингу річкових долин Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buklib.net/books/24813/>
26. Розробка техніко-економічних обґрунтувань та проектів для зменшення впливу на водний режим [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35982/1/Tekhniko\\_ekonomichne\\_%20obgrntuvannya\\_%20inzhenernykh\\_rishen%CA%B9\\_na\\_%20STO\\_ta\\_ATP.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35982/1/Tekhniko_ekonomichne_%20obgrntuvannya_%20inzhenernykh_rishen%CA%B9_na_%20STO_ta_ATP.pdf)
27. Визначення водно-кліматичного режиму Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://de.khnu.km.ua/labview.aspx?a=725&b=2>
28. Використання кластерного аналізу для управління водним режимом територій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2574>
29. Питання запобігання забруднення водних ресурсів та їх очищення [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?p=12724>
30. Роль щебеневих пляжів в управлінні водним режимом територій Бердичівської ділянки БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.shevchenkove.org.ua/person\\_syte/Goch/Dosvid/%D0%9E%D1%81%D0%BD%20%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%86%20%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%B1%202020/3/3.htm](https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Goch/Dosvid/%D0%9E%D1%81%D0%BD%20%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%86%20%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%B1%202020/3/3.htm)
31. Вплив відсутності лісового покриву на водний режим [Електронний ресурс] – Режим доступу: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://subject.com.ua/agriculture/forest/15.html>

32. Організація зон відпочинку на берегах водних об'єктів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0566-17>
33. Контроль за наводненнями та заходи щодо їх запобігання на прикладі [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buklib.net/books/27557/>
34. Використання методів управління водним режимом для збереження біорізноманіття [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nbuuv.gov.ua/node/257>
35. Розвиток туризму на берегах водних об'єктів та їх управління [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/54467/1/%D0%A4%D0%9C%D0%92\\_%D0%B7\\_2022\\_242\\_%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%87%D1%83%D0%BA%20%D0%AF.pdf](https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/54467/1/%D0%A4%D0%9C%D0%92_%D0%B7_2022_242_%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%87%D1%83%D0%BA%20%D0%AF.pdf)
36. Використання зелених технологій для управління водним режимом [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://iem.org.ua/images/librery/4.pdf>
37. Організація гри з природою для популяризації водного режиму Бердичівської дільниці БУВР річки Прип'ять. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://knute.edu.ua/blog/read/?pid=5104&uk>
38. Використання технології «розумний будинок» для управління водним режимом територій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ek.ua/ua/post/1990/618-что-takoe-umnyy-dom-funkcii-vidy-sostavlyayushchie-i-ekosistemy/>
39. Прогнозування водного режиму на основі аналізу попередніх показників [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43958744>
40. Аналіз практики управління водним режимом територій в інших країнах та впровадження їх досвіду [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nbuuv.gov.ua/node/3972>