

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Центр перепідготовки і підвищення  
кваліфікації кадрів  
Кафедра екології та охорони  
довкілля

**Кваліфікаційна робота бакалавра**

на тему: Оцінка екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод  
Полтавської області

Виконала студентка групи Е-V  
спеціальності 101 - Екологія  
Кравченко Анна Олексіївна

Керівник к.геогр.н., доцент  
Колісник Алла Вікторівна

Рецензент д.геогр.н., професор  
Хохлов Валерій Миколайович

Одеса 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет центр перепідготовки і підвищення кваліфікації кадрів

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 101 Екологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

*Завідувач кафедри екології  
та охорони довкілля*

*Сафранов Т.А.*

*22 квітня 2021 року*

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

студенту(ці) Кравченко Анні Олексіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оцінка екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області

Керівник роботи Колісник Алла Вікторівна, к.геогр.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом ОДЕКУ від 19 березня 2021 року № 32-«С»

2. Строк подання студентом роботи 11 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи: Офіційна інформація про основні гідрохімічні показники сучасного стану поверхневих водних об'єктів Полтавської області. Нормативна та технічна література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1) Збір та аналіз теоретичної інформації про характеристики та особливості території, природних умов та природних ресурсів Полтавської області; 2) Характеристика водних ресурсів Полтавської області; 3) Збір та систематизація гідрохімічної інформації про сучасний стан поверхневих водних об'єктів Полтавської області; 4) Оцінка екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- Карта-схема водних ресурсів у межах Полтавської області (1 рис.);

- Оцінка якості поверхневих вод за екологічною класифікацією, класи та категорії (1 табл.);

- Залежність якості поверхневих вод від величини екологічного ризику (1 табл.);

- Результати оцінки якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області (для 11-ти контрольних пунктів спостереження) в 2019 р. за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (11 табл. – обов'язкове);

- Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області (1 табл., 11 рис. – обов'язкове);

- Рангування компонентів сольового складу, еколого-санітарних показників, показників токсичної дії за значенням екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 році (3 рис.);

- Рангування екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 р. (1 рис.);

#### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання 22 квітня 2021 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Збір та аналіз теоретичної інформації про характеристики та особливості території, природних умов та природних ресурсів Полтавської області.</i>	22.04.21-30.04.21	75	4(добре)
2	<i>Характеристика водних ресурсів Полтавської області.</i>	01.05.21-10.05.21	75	4(добре)
	<b><i>Рубіжна атестація</i></b>	<b><i>11.05.21-15.05.21</i></b>	<b>75</b>	<b>4(добре)</b>
3	<i>Збір та систематизація гідрохімічної інформації про сучасний стан поверхневих водних об'єктів Полтавської області.</i>	16.05.21-21.05.21	75	4(добре)
4	<i>Оцінка екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.</i>	22.05.21-31.05.21	75	4(добре)
5	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення електронної версії роботи. Перевірка на наявність плагіату. Складення протоколу керівником та авторського договору студентом.</i>	01.06.21-06.06.21	75	4(добре)
6	<i>Підготовка паперової версії роботи і презентаційного матеріалу до процедури передзахисту. Внесення коректив. Рецензування роботи. Підготовка до публічного захисту.</i>	07.06.21-11.06.21	75	4(добре)
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>75,0</b>	

(до десятих)

Студентка \_\_\_\_\_  
(підпис)

Кравченко А.О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Колісник А.В.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### **Оцінка екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області. А.О. Кравченко**

*Актуальність теми дослідження.* Оцінка якості та аналіз сучасного стану природних вод є дуже важливим етапом у організації безпечного для життя та здоров'я людей водопостачання питної води.

*Мета* дослідження полягає в оцінці екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.

*Об'єктом* дослідження є поверхневі води в межах Полтавської області.

*Предметом* дослідження є екологічний ризик погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.

*Методи* дослідження. У роботі застосовані порівняльно-географічний та статистичний методи досліджень.

*Результати* дослідження. За результатами оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів за даними гідрохімічних спостережень встановлено, що максимальний рівень ризику погіршення стану поверхневих вод в межах Полтавської області відмічається в пункті спостереження № 11 (р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з очисних споруд ТОВ «Оржицький молокозавод»). Цей створ відноситься до тих, які дозволяють зафіксувати погіршення стану води за рахунок скидів в них зворотних вод.

*Структура і обсяг роботи.* Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, переліку посилань (18 найменувань) та додатків. Робота містить 28 таблиць, 5 рисунків. Загальний обсяг роботи – 80 сторінок.

**Ключові слова:** якість води, забруднювальні речовини, екологічний ризик, суббасейн середнього Дніпра, поверхневі води Полтавської області.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
<b>1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ, ПРИРОДНИХ УМОВ ТА РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</b>	<b>10</b>
1.1 Географічне розташування та кліматичні особливості території...	10
1.2 Соціальний та економічний розвиток області.....	11
1.3 Основні екологічні проблеми області.....	13
<b>2 ВОДНІ РЕСУРСИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</b>	<b>18</b>
<b>3 МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ РИЗИКУ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТА ОЦІНКИ ЇХ ЯКОСТІ.....</b>	<b>30</b>
3.1 Основні положення водного законодавства України.....	30
3.2 Короткі відомості про джерела забруднення і систему моніторингу природних вод.....	32
3.3 Поняття про фактори формування та якість води.....	34
3.4 Критерії якості води.....	35
3.5 Методика екологічної оцінки якості вод за відповідними категоріями.....	36
3.6 Методика оцінки екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів.....	40
<b>4 ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</b>	<b>43</b>
4.1 Характеристика вихідної інформації для дослідження.....	43
4.2 Оцінка якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними	44

категоріями.....	
4.3 Оцінка екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.....	51
ВИСНОВКИ.....	68
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	69
ДОДАТКИ.....	71

## ВСТУП

Оцінка якості та аналіз сучасного стану природних вод є дуже важливим етапом у організації безпечного для життя та здоров'я людей водопостачання питної води.

*Мета* дослідження полягає в оцінці екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.

Досягнення поставленої мети передбачало попередній розгляд ряду взаємопов'язаних завдань, а саме:

- 1) охарактеризувати територію, природні умови та ресурси, основні екологічні проблеми Полтавської області;
- 2) охарактеризувати водні ресурси Полтавської області;
- 3) оцінити якість поверхневих водних об'єктів за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями;
- 4) оцінити екологічний ризик погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.

*Об'єктом* дослідження є поверхневі води в межах Полтавської області.

*Предметом* дослідження є екологічний ризик погіршення стану поверхневих вод Полтавської області.

*Методи* дослідження. У роботі застосовані порівняльно-географічний та статистичний методи досліджень.

*Структура і обсяг роботи.* Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, переліку посилань (18 найменувань) та додатків. Робота містить 28 таблиць, 5 рисунків. Загальний обсяг роботи – 80 сторінок.



# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ, ПРИРОДНИХ УМОВ ТА РЕСУРСІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Географічне розташування та кліматичні особливості території

Полтавщина розташована в центральній частині України в лісостеповій зоні з помірно-континентальним кліматом. На півночі область межує з Чернігівською (107 км) та Сумською (238 км) областями, на сході – з Харківською (188 км), на півдні – з Дніпропетровською (173 км) і на заході – з Київською (19 км), Черкаською (225 км) та Кіровоградською (149 км). Загальна довжина меж близько 1100 км, з яких 162 км – по Кременчуцькому і Дніпродзержинському водосховищах. Площі області складає 28,75 тис.км<sup>2</sup>, або 4,6% площі України. На південному заході області протікає р. Дніпро, більша частина течії якого зарегульована водосховищами. Найбільшими притоками Дніпра є: Псел – довжина в межах області 350 км, об'єм стоку 1,46 км<sup>3</sup> на рік; Сула – довжина в межах області 213 км, об'єм стоку 1,15 км<sup>3</sup> на рік; Ворскла – довжина в межах області 226 км, об'єм стоку 0,9км<sup>3</sup> на рік; Оріль – довжина в межах області 80 км, об'єм стоку 0,355 км<sup>3</sup> на рік [1].

Густота річкової сітки більша на півночі, менша на південному заході. Більша частина стоку припадає на березень – квітень. Річки області живляться переважно талими сніговими водами (60% об'єму стоку). Більшість ландшафтів області відносяться до лісостепового типу (клас рівнинних східноєвропейських ландшафтів), і лише на південному сході – до степового та північно-степового типу. У зв'язку з високим рівнем сільськогосподарської діяльності, природні ландшафти не збереглися і тому переважають антропогенні. Їх структурі притаманний сільськогосподарський тип ландшафтів. Місцевість області являє собою рівнину, розділену річковими долинами і ярами. Полтавська область

знаходиться в помірному кліматичному поясі. Найбільший вплив на формування погодних умов і клімату області мають величина і характер сонячного випромінювання, віддаленість регіону від великих водних мас, належність області до зони дії переважно атлантичних помірних та арктичних холодних повітряних мас, рівнинність. Територія області належить до недостатньо вологої, теплої, крайній південний схід – до посушливої, дуже теплої агрокліматичної зони. Середньорічна кількість опадів на території області змінюється, збільшуючись з півдня на північ. Кліматичні умови області сприятливі для життя людини. Лісові ресурси в області невеликі. Всі ліси віднесені до природоохоронних і рекреаційних. В області розвідано та експлуатується багато нафтових, нафтогазоконденсатних, газових і газоконденсатних родовищ. В районі Кременчуцької аномалії зосереджені запаси залізних руд. Серед інших корисних копалин – торф, будівельні матеріали, мінеральні води. Найбільш поширені в області ґрунти – чорноземи. Вони займають майже дві третини території області [1].

## **1.2. Соціальний та економічний розвиток області**

Кількість наявного населення на кінець 2019 року за даними Головного управління статистики у Полтавській області становила 1386,978 тис.осіб, з яких 867,201 тис. мешкають у міських поселеннях, 519,777 тис. – у сільській місцевості. Щільність населення – 48 осіб на 1 км<sup>2</sup>, менша, ніж в середньому по Україні (69 осіб/км<sup>2</sup>) [1].

Провідними галузями промисловості області є машинобудування, паливна, гірничорудна, будівна та харчова. Розвинуті видобування і переробка залізної руди, нафти, природного газу і газового конденсату, також виробництво сталі, будівельних матеріалів, сільськогосподарської продукції: м'яса і масла тваринного, олії, цукру та інших видів промислової продукції. За даними Головного управління статистики у

Полтавській області у 2019 році на Полтавщині величина індексу промислового виробництва залишилася на рівні попереднього року – 98,8 відсотка. Індекс промислового виробництва у галузі добувній промисловості і розробленні кар’єрів демонстрував ріст до 102,4%, у переробній галузі – зниження до 93,9 відсотків. У 2019 році у переробній промисловості спостерігалось незначне падіння виробництва по усіх ключових видах діяльності, а найбільше у виробництві хімічних речовин і хімічної продукції – на 29,2% та у металургійному виробництві і виробництві готових металевих виробів, крім машин і устаткування – на 24,1%. При цьому видобуток нафти сирової в області збільшився на 15,2%, газового конденсату – на 12,8%, газу природного – залишився на рівні попереднього року (99,98% обсягів 2018 року) [1].

Сільськогосподарське виробництво є однією з провідних галузей економіки області. За даними Головного управління статистики у Полтавській області у 2019 році індекс виробництва продукції сільського господарства становив 96,6% обсягів 2018 року: в тому числі продукції рослинництва 95,7% обсягів 2018 року; продукції тваринництва 99,8% обсягів 2018 року. Основою рослинництва області є виробництво зернових культур, цукрових буряків і соняшнику; у тваринництві – виробництво м’яса, молока, яєць. Сільськогосподарські угіддя складають близько 75% від усієї площі земельних ресурсів області. За статистичними даними під урожай 2019 року було збільшено площі на яких посіяні зернові та зернобобові культури на 5,0%. Площі під інші сільськогосподарські культури залишилися на рівні попередніх років. У порівнянні з попереднім роком в області зафіксований ріст обсягів виробництва соняшнику – на 3,6% та овочевих культур – на 3,9 відсотка. Індекс продукції тваринництва становив 99,8% у сільськогосподарських підприємствах та 99,9% – у господарствах населення. У господарствах усіх категорій збільшилося виробництва яєць – на 2,4%, виробництва молока залишилося на рівні попереднього року (99,6%), показник виробництва м’яса (реалізація на

забій сільськогосподарських тварин) також зріс на 2,8 відсотка. Кількість сільськогосподарських тварин на сільськогосподарських підприємствах та у господарствах населення на кінець 2019 року залишилася на рівні попереднього року. Спостерігалось скорочення по області лише поголів'я свиней – на 15,1 відсотка [1].

Транспортна мережа області доволі розвинута. Протяжність залізниць – близько 1100 кілометрів, з них електрифіковано третина. За даними управління інфраструктури та цифрової трансформації загальна протяжність автомобільних доріг області у 2019 році становила 8909 км, з яких майже 40% – дороги державного значення [1].

Функціонування річкового транспорту забезпечують два річкових порти – Кременчуцький річковий порт та Комсомольський вантажний порт ПрАТ «Полтавського ГЗК». Порти розташовані на лівому березі р. Дніпро і обслуговують тільки вантажні перевезення. Розгалуженою є мережа трубопровідного транспорту. По території області проходять міждержавні газопроводи «Союз», «Уренгой – Помари – Ужгород», «Єлець – Кременчук – Бендери», відгалуження нафтопроводу «Дружба». Загальна довжина магістральних трубопроводів складає 554 кілометри [1].

### **1.3 Основні екологічні проблеми області**

Стан навколишнього природного середовища в області залишається відносно стабільним і у порівнянні з більшістю інших областей України доволі прийнятним. За останніми статистичними даними, у 2019 році порівняно з попереднім роком в екологічній сфері діяльності регіону спостерігалися певні позитивні тенденції, а саме: – з 2011 року зберігається поступове скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарним джерелами: у 2019 році – 97,7% обсягів 2018 року (по Україні відмічається зниження – на 2% у порівнянні з 2018 роком); у 2011 році кількість викидів дорівнювала – 72,282 тис.т від стаціонарних

джерел; отже за 8 років відбулося скорочення майже на 30%; – у 2019 році зменшився показник утворення відходів I - IV класів небезпеки (без врахування утвореної пустої породи від днопоглиблювальних робіт) на 7,2% у порівнянні з попереднім 2018 роком (по Україні відмічається зменшення 4,1% від 2018 року); суттєве зменшення спостерігалось у 2017р. – на 24,9% від обсягів 2016 року; – у звітному році витрати (капітальні інвестиції та поточні витрати) на охорону та раціональне використання природних ресурсів в області збільшилися на 4%; (по Україні спостерігається зростання екологічних витрат проти 2018 року – на 21,4 відсотка). У загальнодержавному підсумку у 2019 році по витратах на охорону навколишнього природного середовища Полтавщина традиційно посіла (як і у 2016, 2017 та 2018 роках) шосте місце (у рейтингу після Дніпропетровської області, Київської, Донецької, та Запорізької областей та м. Київ) [2].

Основні чинники та критерії для визначення основних екологічних проблем, у тому числі пов'язаних із [2]:

1) забрудненням атмосфери викидами промислових підприємств. Серед стаціонарних джерел головними забруднювачами є підприємства міст Кременчука та Горішні Плавні, а також районів видобування і транспортування газу [2].

2) забрудненням водних об'єктів скидами забруднюючих речовин із зворотними водами промислових підприємств, підприємств житлово-комунального господарства У 2019 році загальне водовідведення Полтавської області становило 78,44 млн.м<sup>3</sup>, що менше, ніж у 2018 році на 3,44 млн.м<sup>3</sup>, або на 4,2 відсотки. У поверхневі водні об'єкти скинуто очисними спорудами 49 підприємств області 68,72 млн.м<sup>3</sup> стічних вод, що на 2,48 млн.м<sup>3</sup>, або на 3,5% менше ніж у 2018 році (49 підприємствами – 71,2 млн.м<sup>3</sup>). Зменшення відбулося за рахунок зниження скидів ТОВ «Малокоханівський кар'єр», КП «Кременчукводоканал» та відсутності скиду ПрАТ «Полтавський ГЗК». 1,974 млн.м<sup>3</sup> (2,9% від загального скиду

усіма очисними спорудами) – недостатньо очищені стічні води, що на 0,2 млн.м<sup>3</sup>, або на 9,2% менше ніж у 2018 році (зниження в основному за рахунок скидів Пирятинських госпрозрахункових очисних споруд та КП «Лубни-водоканал»). Усі ці скиди приходяться на очисні споруди житлово-комунального господарства. Каналізаційні мережі, споруди, насосні агрегати в багатьох населених пунктах відпрацювали нормативний термін експлуатації та потребують капітального ремонту. Майже усі втрати мають місце у комунальному і побутовому водопостачанні через зношеність та незадовільний стан водопровідних мереж [2].

3) проблемами щодо умов скидання шахтних і кар'єрних вод у водні об'єкти. Існує проблема розміщення бурових відходів при безамбарному спорудженні ГПУ «Полтавагазвидобування» газових свердловин Яблунівського родовища в заплаві р. Сула. У складі бурових відходів близько 40% – це рідка фаза, яка належним чином не відділяється при бурінні. Тому шламонакопичувач, призначений для накопичення відходів буріння цих свердловин, об'єм якого розрахований на прийняття зневоднених бурових свердловин, практично повністю заповнений [2].

4) забрудненням підземних водоносних горизонтів. Загальна кількість нафтопродуктів в підземних горизонтах виробничого майданчика ПАТ «Укртатнафта» складає близько 60 тис.т. Підприємством активно ведуться роботи по їх вилученню. З 1994 року експлуатується установка з середньодобовою потужністю 300 літрів. У 2019 році обсяг вилучених нафтопродуктів склав 49,06 т, з початку експлуатації установок по вилученню нафтопродуктів – 5960,89 т. [2].

5) порушенням гідрологічного та гідрохімічного режиму малих річок регіону На значній кількості малих річок області спостерігається замуленість, поширення болотної рослинності, втрата дренажної спроможності, що призводить до заболоченості та підтоплення заплавної землі [2].

б) підтопленням земель та населених пунктів регіону Відповідно до Витягу з матеріалів за область до Аналітичного огляду стану техногенної і природної безпеки в Україні за 2019 рік, у всіх районах області є населені пункти у зоні підтоплення (124 населених пункти). Ураженість підтоплених територій склала – 4,354 км<sup>2</sup>. Регіональний офіс водних ресурсів у Полтавській області інформує: із 156 км загального фронту берегів Кременчуцького водосховища в межах Полтавської області 44 кілометри піддані водній абразії. Внаслідок переформування берегів вже втрачено більше 800 гектарів земельних угідь. Зруйнована берегова зона наблизилася до двох давніх кладовищ в селі Пронозівка. Через інтенсивне обвалення берегів Кременчуцького водосховища створюються нові мілководдя, на яких у спекотну погоду відбуваються природно-техногенні процеси, що призводить до забруднення води у водоймі та інших небажаних явищ [2].

7) поводженням з відходами I-III класів небезпеки Розміщення промислових відходів здійснюється у місцях відведення відходів, які знаходяться на балансі підприємств міст Горішні Плавні та Кременчука. Кількість місць видалення промислових відходів – недостатня. Не вирішеним залишається питання захоронення відповідно до вимог екологічної безпеки промислових відходів підприємств обласного центру [2].

8) утилізацією відходів гірничодобувної, металургійної, енергетичної та інших галузей промисловості. На Полтавському гірничо-збагачувальному комбінаті накопичено 2,401 млрд.т нетоксичних відходів розроблення кар'єру залізної руди та шламів і хвостів збагачення залізних руд [2].

9) організацією контролю радіаційної безпеки за впливом на навколишнє природне середовище: АЕС, об'єктів з радіоактивними відходами, при ліквідації накопичувачів (хвостосховищ) відходів виробництв з підвищеними рівнями радіоактивності та рекультивації

земель, що мають радіоактивне забруднення Радіаційно небезпечними об'єкти в області є підприємства, що використовують джерела іонізуючого випромінювання. Потенційну небезпеку становлять підприємства, діяльність яких пов'язана із збиранням та заготівлею металобрухту [2].

10) поширенням екзогенних геологічних процесів Полтавщина має досить розчленовану територію і геологічну будову, сприятливу для розвитку зсувів на схилах річних долин та балок. Серед фізико-геологічних процесів, які змінюють рельєф області, найбільш активним є водна ерозія, з активністю ерозійних процесів пов'язане виникнення і поширення в області балок та ярів. Діючі яри найчастіше зустрічаються у північно-східній частині області. Балки зустрічаються на всій території, об'єднуючись у розгалужені яружно-балочні системи деревовидної форми. Широке поширення лесовидних суглинків та пісків, які легко розмиваються та підстилаються червоно-бурими та строкатими (пістрявими) глинами, зумовлює розвиток зсувів у верхів'ях ярів [2].

11) охороною, використанням та відтворенням дикої фауни і флори. В Полтавській області у 2018 р. в області зареєстровано 19 неблагополучних пунктів по сказу, де захворіло і загинуло 20 тварини. З них на дику фауну припадає 6 випадків: 1 єнотовидний собака та 5 лисиць [2].

12) проблемами природно-заповідного фонду. Незадовільними темпами встановлюються межі в природі (на місцевості) територій та об'єктів ПЗФ. Відсутність право установчих документів, зокрема проектів організації територій, актів на землю, винесених в природу меж територій та об'єктів ПЗФ, призводить до різного роду маніпуляцій із землею, незаконного захоплення земель ПЗФ і загрожує втрачанням зазначених територій та об'єктів. Дуже користується попитом земля біля поверхневих водойм, поблизу, або в самому лісі, а де які місцеві керівники погоджують такі ділянки, порушуючи чинне законодавство України [2].



## 2 ВОДНІ РЕСУРСИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Територія області покрита густою мережею річок, яких є в кількості 1780 штук, загальною протяжністю 13006 кілометрів. За даними Регіонального офісу водних ресурсів у Полтавській області річкова мережа Полтавської області включає: одну велику річку – Дніпро, яка протікає в межах області на ділянці довжиною 145 км, 8 середніх річок загальною протяжністю 1360 км (Сула – 213 км, Удай – 129 км, Оржиця – 89 км, Псел – 350 км, Хорол – 241 км, Ворскла – 226 км, Мерла – 28 км, Оріль – 80 км) та 1771 малих річок, водотоків і струмків загальною протяжністю 11501 км, в тому числі малих річок завдовжки понад 10 км в області нараховується 137, їх загальна довжина 3596 кілометрів. Основними джерелами водних ресурсів області є річки Сула, Псел, Ворскла, Оріль та їх притоки, а також Кременчуцьке та Дніпродзержинське водосховища на річці Дніпро. В межах області формується стік трьох річок: Сліпорід, Говтва, Тагамлик [1].

Гідрографічна мережа річок області помірно розвинута, середня густота її, без врахування малих річок, водотоків і струмків довжиною менше 10 км становить 0,17 км на 1 км<sup>2</sup>, а з їх врахуванням – 0,45 км на 1 км<sup>2</sup>, що майже співпадає із середньою густотою річкової мережі в Україні. В області 69 водосховищ загальною площею водного дзеркала 6469,5 га і загальним об'ємом 149,87 млн.м<sup>3</sup>; 2688 ставків загальною площею водного дзеркала 19969 га і загальним об'ємом 278,072 млн.м<sup>3</sup>; 583 озера, загальною площею водного дзеркала 4534 га і загальним об'ємом 7,85 млн.м<sup>3</sup> води. Запаси підземних вод в межах області складають: прогнозні експлуатаційні – 4046,5 тис.м<sup>3</sup>/добу, розвідані та затверджені – 806,88 тис.м<sup>3</sup>/добу. Водозабезпеченість на одного жителя в середній по водності рік за рахунок місцевого стоку становить 1,33 тис.м<sup>3</sup>/рік [1].

Водні ресурси річок, що формуються на території області становлять: в середній по водності рік – 1940 млн.м<sup>3</sup>, в маловодний рік 75% забезпеченості – 1310 млн.м<sup>3</sup>, в надзвичайно маловодний рік 95% забезпеченості – 760 млн.м<sup>3</sup>. На півдні та південному заході область прилягає до двох великих водосховищ – Кременчуцького та Дніпродзержинського, повний об'єм яких становить, відповідно – 13520 та 2450 млн.м<sup>3</sup> зарегульованої в них води. В області є 2688 ставків і 69 водосховищ загальною площею водного дзеркала 26,4 тис.га і загальним об'ємом зарегульованої в них води 427,94 млн.м<sup>3</sup>. За даними проведених обстежень 800 водних об'єктів потребують очистки від замулення, реконструкції та впорядкування гідротехнічних споруд. Об'єм замулення становить понад 56 млн.м<sup>3</sup> [1].

Природні ресурси підземних вод є одним із основних джерел господарськопитного водопостачання населених пунктів області. Підземні води залягають у виді декількох водоносних горизонтів, які відрізняються по своїх запасах та хімічними показниками. Основними водоносними горизонтами, придатними до використання, на території області є: четвертинний (алювіальний) Полтавський, Харківський, Бучакський, Сінеман-нижньокрейдвий і Юрський. Найбільше розповсюджений Бучакський водоносний горизонт, який залягає на відносно невеликих глибинах і повсюди на території області [1].

Річки Полтавщини живляться в основному сніговими водами (55-60% від загального об'єму стоку), хоч більша кількість річної суми опадів випадає в тепле півріччя. Це обумовлено тим, що літні опади (за винятком зливових) просочуються в ґрунт, випаровуються і майже не дають стоку. Роль снігового живлення збільшується з півночі на південь області. Другим за значенням джерелом живлення річок є підземні води (30-35%). Роль підземного живлення зростає в зимовий і літній сезони, коли немає стоку поверхневих вод, або він незначний. Дощове живлення становить приблизно 10% річного об'єму стоку [3].

Сумарний річковий стік складається з двох складових: місцевого стоку та транзитного стоку. Значна частина малих річок бере початок в межах Полтавщини. Дніпро і його найбільші притоки (Псел, Ворскла, Сула та інші) починаються на території інших областей, і стік, які вони звідти приносять, є транзитним. Більша частина місцевого стоку формується у північних районах області. Шар стоку тут сягає 80 мм за рік, а модуль стоку – 3,5 л/с-км<sup>2</sup>. На півдні області ці показники становлять відповідно 40 мм і 1,2-1,5 л/с-км<sup>2</sup>. Така різниця пояснюється зменшенням кількості атмосферних опадів, висоти снігового покриву та зростанням випаровуваності з півночі й північного заходу на південний схід. Середній шар стоку по області складає 64 мм, що менше, ніж у середньому по Україні (87 мм) [3].

Водоносність і рівень води в річках області протягом року відчутно змінюються. Повінь на річках у зв'язку із таненням снігу розпочинається на початку березня. У цей час формується 70-80% річного об'єму стоку. Наприкінці літа більшість річок міліє, а деякі пересихають (настає літня межінь). У цей час живлення відбувається в основному за рахунок підземних вод. Обміління рік спричиняє зниження рівня ґрунтових вод, а це веде до зменшення запасів води у ставках та водоймах. Під час літніх злив і осінніх дощів на річках бувають паводки [3].

За останні півстоліття на Дніпрі і його притоках споруджена велика кількість водорегулюючих споруд (водосховища, захисні дамби, водовідвідні канали і шлюзи тощо), які роблять вірогідність катастрофічних повеней і паводків незначною і дещо згладжують відмінності в розподілі об'єму стоку впродовж року. У наш час у період повеней і паводків підтоплюються або частково затоплюються 400 населених пунктів та більше 100 тисяч гектарів сільськогосподарських угідь. Приблизно 130 днів на рік річки покриті льодом. На весну припадає 75% твердого стоку, на літо та осінь разом – лише 10%. Найменш каламутна вода на крайньому заході області (р. Оржиця), де кількість

твердих домішок в воді складає  $50 \text{ г/м}^3$ . Поступово каламутність води збільшується в напрямі на схід. Так для Дніпра каламутність складає  $100 \text{ г/м}$ , а для Псла та Ворскли – до  $250 \text{ г/м}$  [3].

Запаси підземних вод в межах області складають: прогнольні експлуатаційні –  $4046,5 \text{ тис.куб.м/добу}$  розвідані та затверджені –  $806,88 \text{ тис.куб.м/добу}$  Водозабезпеченість на одного жителя в середній по водності рік за рахунок місцевого стоку становить  $1,33 \text{ тис.куб.м/рік}$ . Водні ресурси в межах області визначені по методу водного балансу, як різниця стоку між вище розташованими і нижче розміщеними розрахунковими створами. Водні ресурси області з врахуванням стоку суміжних територій встановлені по характерах річного стоку річок [4].

Водні ресурси річок, що формуються на території області становлять: в середній по водності рік –  $1940 \text{ млн.куб.м.}$  в маловодний рік  $75\%$  забезпеченості –  $1310 \text{ млн.куб.м.}$  в надзвичайно маловодний рік  $95\%$  забезпеченості –  $760 \text{ млн.куб.м.}$  На півдні та південному заході область прилягає до двох великих водосховищ – Кременчуцького та Дніпродзержинського, повний об'єм яких становить, відповідно –  $13520$  та  $2450 \text{ млн.куб.м}$  зарегульованої в них води. В області є  $2688$  ставків і  $69$  водосховищ загальною площею водного дзеркала  $26,4$  тисяч гектарів і загальним об'ємом зарегульованої в них води  $427,94 \text{ млн.куб.м.}$  Згідно даних районних державних адміністрацій та проведених обстежень  $800$  водних об'єктів потребують очистки від замулення, реконструкції та впорядкування гідротехнічних споруд. Об'єм замулення становить понад  $56 \text{ млн. куб.м.}$  [4].

Природні ресурси підземних вод є одним із основних джерел господарсько-питного водопостачання населених пунктів області. Підземні води залягають у виді декількох водоносних горизонтів, які відрізняються по своїх запасах та хімічними показниками. Основними водоносними горизонтами, придатними до використання, на території області є: четвертинний (алювіальний) Полтавський, Харківський, Бучакський,

Сінеман-нижньокрейдовий і Юрський. Найбільше розповсюджений Бучакський водоносний горизонт, який залягає на відносно невеликих глибинах і повсюди на території області [4].

До земель водного фонду в області належать землі, зайняті річками, озерами, водосховищами, ставками, болотами, прибережними захисними смугами уздовж річок та навколо водойм, землі під гідротехнічними спорудами та каналами. Одним із елементів плану управління річковим басейном є виконання опису річкового басейну із зазначенням гідрографічного та водогосподарського районування кліматичних, геологічних та гідрологічних умов, рельєфу місцевості, ґрунтів, рослинного і тваринного світу, гідрологічного режиму річок, специфіки річкового басейну [4].

Басейн р. Дніпро поділений на 4 одиниці суббасейн нового рівня згідно наказу №103 від 03.03.2017 р. Міністерства екології та природних ресурсів України: суббасейн Прип'яті, суббасейн Десни та Верхнього Дніпра, суббасейн Середнього Дніпра, суббасейн Нижнього Дніпра. Суббасейн Середнього Дніпра проходить по території 10 областей України: Житомирської, Київської, Чернігівської, Полтавської, Кіровоградської, Сумської, Харківської, Вінницької, Черкаської, Дніпропетровської та м.Києва [4].

Найбільший з суббасейнів в басейні р. Дніпро є суббасейн Середнього Дніпра (рис. 2.1) з площею водозбору 109527 км<sup>2</sup>. До суббасейну входять водосховища Дніпровського каскаду: Київське, Канівське, Кременчуцьке та Кам'янське з притоками різних порядків. Загальний обсяг заакумульованої води у водосховищах – 22,21 км<sup>3</sup> [4].

Межа суббасейну Середнього Дніпра з півночі проходить по лінії державного кордону з Республікою Білорусь, а з півдня по греблі Кам'янського водосховища. Зі сходу проходить по Сумській області, з заходу по Житомирській і Вінницькій областях.



Рис. 2.1 – Карта-схема водних ресурсів у межах Полтавської області [4].

Суббасейн Середнього Дніпра поділяється на водогосподарські ділянки, які є частиною суббасейну і мають характеристики, які дозволяють розробляти водогосподарські баланси, встановлювати ліміти забору та вилучення водних ресурсів із водного об'єкту. Водозбірна площа суббасейну Середнього Дніпра в межах Полтавської області – 28052 км<sup>2</sup> (25 % від площі суббасейну Середнього Дніпра). Річковий стік суббасейну формується на території Полтавської, Сумської, Харківської, Чернігівської областей, а також Російської Федерації. Об'єм річкового стоку суббасейну, що формується в межах області в середній по водності рік становить 1871 млн.м<sup>3</sup> [4].

Гідрографічна мережа суббасейну Середнього Дніпра в Полтавській області включає велику річку Дніпро (145 км в межах області), 7 середніх річок – Сула (213 км), Удай (129 км), Оржиця (89 км), Псел (350 км), Хорол (241 км), Ворскла (226 км), Мерло (28 км), 125 малих річок довжиною понад 10 км, загальною протяжністю 3361,7 км [4].

Загальна кількість річок Полтавської області розташованих у суббасейні Середнього Дніпра – 133 штуки, загальною протяжністю

5020,8 км. У суббасейні Середнього Дніпра р. Дніпро тече двома природними зонами України: зона мішаних лісів і лісостепова зона. В першій зоні клімат помірно континентальний з теплим, вологим літом та м'якою зимою. Середні температури найхолоднішого місяця – січня – змінюються із заходу на схід від  $-4,5$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ , середньолипневі – відповідно від  $+17$  до  $+19^{\circ}\text{C}$ . Зима суворіша на сході, де триває приблизно на 20 днів довше. Характерною її особливістю є часті відлиги, які в західних районах бувають тривалими й інтенсивними, що іноді призводить до повного танення снігу серед зими. Висота снігового покриву зменшується з заходу на схід від 30-40 до 15-20 сантиметрів [4].

У середньому за рік в Українському Поліссі буває 600-680 мм опадів. Близько 70% усієї їх кількості припадає на теплу пору (квітень – жовтень). У лісостепу клімат помірно-континентальний. Середня температура липня в північно-західній частині становить  $+18^{\circ}\text{C}$ , а на півдні вона сягає  $+22^{\circ}\text{C}$ . Середня температура січня – від  $-5$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ . Період, коли середня добова температура перевищує  $+15^{\circ}\text{C}$ , на заході складає приблизно 100 днів, а на південному сході – приблизно 120 днів [4].

Суббасейн Середнього Дніпра найбільший суббасейн району басейну річки Дніпро з площею  $109527 \text{ км}^2$ , що складає 36,96% від загальної площі району басейну річки Дніпро. Правобережна частина суббасейну Середнього Дніпра повністю зосереджена в межах Українського кристалічного щита, де рельєф місцевості представлений Придніпровською височиною (пересічні відмітки земної поверхні 220-300 м.абс.), Прироською рівниною (пересічні відмітки земної поверхні 100-200 м.абс.) та Київським плато (пересічні відмітки земної поверхні 160-200 м.абс.). Лівобережна частина суббасейну Середнього Дніпра зосереджена в умовах Дніпровсько-Донецької западини та відрогах Українського кристалічного щита (гирла річок Трубіж, Супій, Золотоноша, Псел тощо). Рельєф території низовинний, представлений Полтавською рівниною (пересічні відмітки земної поверхні 100-200 м.абс.) та

Придніпровською низовиною (пересічні відмітки земної поверхні 60-140 м.абс.) [4].

Поверхня Полтавської області має загальний нахил з півночі-північного сходу на південь-південний захід. Цей же напрямок простежується й для гідрографічної сітки. Максимальна абсолютна відмітка рельєфу (202,6 м) на Лівобережжі області розташована за 5 км на захід від Опішні на правобережній Придніпровській височині найвища точка поверхні +204 м (вершина горба за 4 км на південь від Крюківського району міста Кременчук). Цей горб називають „Деївською горою”. Найнижча точка поверхні Полтавщини (64 м) – це берег Кам’янського водосховища (середній уріз води в ньому). Середній похил поверхні по профілю між цими відмітками становить 0,98 км [4].

Найпоширенішим типом рельєфу є ерозійно-аккумулятивний. Його відмінності (густота і глибина розчленування, рисунок ерозійної сітки тощо) зумовлені інтенсивністю неотектонічних рухів, від якої залежить висота місцевих базисів ерозії. Так, найбільша глибина урізу річкових долин відносно вододілів (до 95 м), спостерігається на північному сході області, в той час, як на південному заході всього 30-35 м. Найбільша густота яружно-балочної сітки (1,4-1,8 км/км<sup>2</sup>) спостерігається в Гадяцькому районі і на ділянках високих правих берегів Псла, Сули, Ворскли. Тут необхідно проводити протиерозійні заходи. Також дуже розчленовані балками і ярами короткі круті схили відрогів Придніпровської височини (Деївські пагорби тощо) [4].

Розташування річкових долин в основному зумовлене розломно-блоковою тектонікою та нахилом поверхні. Долини асиметричні, з крутим правим та низьким лівим терасованим бортами. Більшість дослідників виділяє 4 антропогенові тераси. Ширина цих терас для Дніпра від Градиська до р.Хорол складає 24 км; для понизь Ворскли, Псла, Сули – 10...15 км (в т.ч. заплава 4-5 км). Заплава Дніпра майже повністю затоплена водосховищами. Для заплав характерний хвилястий мікрорельєф стариці.



В пониззях заплави часто заболочені. Перші надзаплавні (борові) тераси часто з поверхні піщані; другі іноді нижчі, заболочені. Льодовикові і водно-льодовикові форми в західній і південній частинах області, утворені в середньому плейстоцені, значно перетворені (місцями змиті) подальшою водною ерозією і акумуляцією. Гляціальні й перигляціальні відклади та комплекси рельєфу на території Полтавщини поширені нерівномірно [4].

У похованому стані зустрічаються моренні і озерно-льодовикові відклади; форми льодовикового виорювання; на поверхні – крайові льодовикові комплекси. Так, екзараційна улоговина глибиною до 30 м і шириною 2...11 км розташована на побережжі Дніпра між гирлом Псла і Ворскли. До великої екзараційної депресії майже повністю належить басейн р.Оржиці. Вони заповнені продуктами льодовикової акумуляції [4].

Суббасейн Середнього Дніпра має двоповерхову геологічну будову у вигляді складчасто-кристалічної основи і горизонтальних шарів осадових порід, відрізняється наявністю великих западин, які відіграють роль субартезіанських басейнів і регіональних тріщинуватих тектонічних зон, що вміщують мінералізовані води. Водоносні горизонти розвинуті у четвертинних, неогенових, палеогенових покладах і у вивітрений тріщинуватій зоні кристалічного фундаменту. Гідродинамічні умови визначаються як глибинними так і поверхневими факторами живлення та розвантажування підземних вод [4].

Стік в суббасейні Середнього Дніпра зарегульований каскадом Дніпровських водосховищ. Водний режим Дніпра визначається добре вираженою весняною повінню, низькою літньою меженню з періодичними літніми паводками, осіннім підняттям рівня води та зимовою меженню [4].

У межах Полтавської області спостереження за гідрологічним режимом річок суббасейну Середнього Дніпра здійснюється на 6 гідрологічних постах, розташованих на замикаючих створах річок. Поверхневий стік суббасейну Середнього Дніпра на території області

формують річки Ворскла, Сула, Псел та їх притоки, а також річки Крива Руда, Сухий Кагамлик і Сухий Кобелячок, які впадають в Дніпро [4].

Живлення річок переважно снігове, роль ґрунтових і дощових вод в живленні річок менш суттєва. У ході зміни рівня води протягом року на річках Полтавської області, що належать до суббасейну Середнього Дніпра, спостерігається висока весняна повінь, літньо-осінні паводки, літня і зимова межень. На характер розподілу стоку річок Полтавської області (що відносяться до суббасейну Середнього Дніпра) по сезонах і місяцях року здебільшого впливають зональні фактори (опади, випаровування) та аональні (геоморфологічна будова басейну, гідрологічні умови, характер ґрунтів, рослинний покрив, господарська діяльність в басейні річки) [4].

Розподіл стоку протягом року по сезонах та місяцях нерівномірний. Найбільша водність річок спостерігається навесні під час повені. Весняну повінь змінює низька літньо-осіння межень, в цей час основним джерелом живлення річок є ґрунтові води. Літньо-осінній період характеризується стабільно низьким стоком з невеликим підвищенням під час дощів. Восени за рахунок частого випадання дощів та зменшення випаровування меженний стік помітно підвищується. Низький стік зимового періоду підвищується внаслідок відлиги. Річний стік по сезонах року розподіляється приблизно в наступному співвідношенні: весна – 60-70%, літо-осінь – 10-20%, зима – 15-20% [4].

Береги водосховищ потерпають від ерозії. Значний вплив на якість води в Дніпрі та його притоках мають стічні води, які надходять від населених пунктів без очистки або неякісно очищені, відбувається змив гербіцидів та пестицидів з територій сільськогосподарських угідь. Каскад водосховищ сприяє вирівнюванню гідрохімічних показників, зменшення великих концентрацій забруднюючих речовин, разом з тим відбувається акумуляція забруднюючих речовин у донних відкладах [4].

Водозабезпеченість на одного жителя в середній по водності рік за рахунок місцевого стоку становить 1,33 тис.м<sup>3</sup>/рік [2].

За даними Регіонального офісу водних ресурсів у Полтавській області у 2019 році із природних водних об'єктів Полтавщини забрано 109,8 млн.м<sup>3</sup>, що менше ніж у попередньому році на 4,6 млн.м<sup>3</sup> (або 4,0%), в тому числі 69,83 млн.м<sup>3</sup> (що на 3,29 млн.м<sup>3</sup>, або на 4,5% менше ніж у 2018 році) з підземних водних об'єктів. Використання свіжої води у порівнянні з попереднім роком зменшилося на 2,49 млн.м<sup>3</sup> (2,9%): у 2019 р. 544 водокористувачами використано 84,01 млн.м<sup>3</sup> води, у 2018 році 549 водокористувачами – 86,49 млн.м<sup>3</sup>. На побутові потреби надійшло: 39,86 млн.м<sup>3</sup> води, зменшення на 3,6% (2018 р. – 41,33 млн.м<sup>3</sup>); на виробничі потреби – 36,14 млн.м<sup>3</sup>, зменшення на 4,2% (2018р. – 37,74 млн.м<sup>3</sup>); на зрошення – 6,506 млн.м<sup>3</sup>, збільшення на 6,8% (2018 р. – 6,066 млн.м<sup>3</sup>). Найбільше свіжої води використовується (без врахування потреб у сільськогосподарській галузі) у житло-комунальному і побутовому господарстві – 44,47 млн.м<sup>3</sup>, що менше ніж у попередньому на 0,8% (у 2018 – 44,81 млн.м<sup>3</sup>) та у промисловості 27,50 млн.м<sup>3</sup> (зменшення у порівнянні з 2018 роком на 6,5% від 29,44 млн.м<sup>3</sup>). Використання свіжої води у розрахунку на одну особу становило 60,27 м<sup>3</sup>, що менше на 2% (61,47 м<sup>3</sup> – у 2018 році), в тому числі використання води на господарсько-питні потреби одним мешканцем зменшилося майже на 0,8 м<sup>3</sup>, або на 2,7% до 28,6 м<sup>3</sup> на рік [1].

Найбільшими споживачами води – є галузі житлово-побутового господарства (52,9%) та промисловості (32,7%), у галузі сільського господарства використано 12,0% прісної води. Високі показники споживання води у підприємств чорної металургії (48,4% від спожитого об'єктами промисловості), харчової промисловості (26,1%) та енергетики (12,7%) від спожитого об'єктами промисловості. Втрати води при транспортуванні залишилися на рівні попереднього року – 15,46 млн.м<sup>3</sup> (15,18 млн.м<sup>3</sup> у 2018 році). Майже усі втрати мають місце у комунальному

і побутовому водопостачанні через зношеність та незадовільний стан водопровідних мереж. У звітному році за рахунок оборотного та послідовного водопостачання зекономлено 911,9 млн.м<sup>3</sup>, свіжої води, що більше ніж у попередньому році на 4,2% (874,1 млн.м<sup>3</sup> у 2018 році) [1].

На території Полтавської області здійснюють скид недостатньо-очищених стічних вод 10 підприємств-забруднювачів, це в основному підприємства комунального господарства, очисні споруди яких знаходяться в незадовільному технічному стані. Точкові джерела скиду цих підприємств забруднюють поверхневі води басейну р. Дніпро [4].

Першочерговими заходами, спрямованими на оздоровлення басейну річки Дніпро, є: заміна аварійних каналізаційних мереж та відпрацьованого обладнання очисних станцій; використання сучасних методів утилізації стоків; зменшення забруднення, забезпечення стабільного використання води, охорони водного середовища, поліпшення стану водних екосистем, запобігання забрудненню підземних вод; збір та обробка інформації про забруднення річок (джерела забруднення, захворюваність населення, що з цим забрудненням пов'язана, технологічні заходи, які дозволяють зменшити рівень забрудненості тощо); впровадження безводних і водозберігаючих технологій, повторне застосування стічних вод для потреб промисловості; покращення механічної, фізико-хімічної очистки стічних вод; використання альтернативних джерел забезпечення населення якісною питною водою, оновлення технології підготовки води, впровадження в практику водопостачання нових високоефективних реагентів, фільтрувальних матеріалів, сорбентів; заохочення наукових досліджень з проблеми використання дослідницько-конструкторських розробок; підвищення рівня інформованості громадськості щодо рівня забрудненості поверхневих водойм; залучення недержавних та громадських організацій при реалізації екологічної політики [4].

### **3 МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ РИЗИКУ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТА ОЦІНКИ ЇХ ЯКОСТІ**

#### **3.1 Основні положення водного законодавства України**

Водні ресурси забезпечують існування людей, тваринного і рослинного світу і є обмеженими природними об'єктами. В умовах нарощування антропогенних навантажень на природне середовище, розвитку суспільного виробництва і росту матеріальних потреб виникає необхідність розробки і дотримання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їхнього використання й екологічно спрямованого захисту. Водні відношення в Україні регулюються водним кодексом, Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» і іншими актами законодавства.

У Водному кодексі прийняті деякі визначення [5]:

- забруднення вод – несприятливі зміни складу і властивостей води водного об'єкту в результаті надходження в нього забруднювальних речовин;
- забруднювальна речовина – речовина, що сприяє погіршенню якості вод;
- якість води – характеристика складу й особливостей води, що визначає її придатність для конкретних цілей використання.

Завданням водного законодавства є регулювання правових відносин з метою забезпечення збереження, науково обґрунтованого, раціонального використання вод для потреб населення і галузей економіки, відновлення водних ресурсів, охорона вод від забруднення, засмічення і вичерпання, попередження шкідливих впливів на води і ліквідація їхніх наслідків, поліпшення стану водних об'єктів, а також охорона прав підприємств, установ, організацій і громадян на водокористування.

Усі води (водні об'єкти) на території України складають її водний фонд. До водного фонду України належать [6]: поверхневі води: природні водойми (озера); водотоки (ріки, струмки); штучні водойми (водоймища, ставки) і канали; інші водні об'єкти; підземні води і джерела; внутрішні морські води і територіальне море.

З метою забезпечення збору, обробки, збереження й аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі використання й охорони вод і відновлення водних ресурсів здійснюється державний моніторинг вод [7].

Завданням державного обліку вод є встановлення відомостей про кількість і якість вод, а також даних про водокористування, на основі яких здійснюється розподіл води між водокористувачами і розробляються заходи щодо раціонального використання й охорони вод і відновлення водних ресурсів. Державний облік поверхневих вод здійснюється Державним комітетом України по гідрометеорології шляхом проведення постійних гідрометричних, гідрохімічних спостережень за кількісними і якісними характеристиками поверхневих вод відповідно до встановленої програми.

Для оцінки екологічної безпеки виробництва встановлюються галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти, тобто нормативи ГДК речовин у стічних водах, що утворюються в процесі виробництва одного виду продукції при використанні однієї і тієї ж сировини. Скидання у водні об'єкти речовин, для яких не встановлені нормативи екологічної безпеки водокористування і нормативи ГДС, забороняється. Скид таких речовин у виняткових випадках може бути дозволений МОЗ, Міністерством охорони навколишнього природного середовища і Міністерством рибного господарства України за умови, що протягом установленого ними періоду ці нормативи будуть розроблені і затверджені.

Скидання стічних вод у водні об'єкти допускається тільки за умов наявності нормативів ГДК і встановлених нормативів ГДС забруднювальних речовин [8, 9].

У залежності від водозбірної площі басейну ріки поділяються на великі, середні і малі.

До великих належать ріки, що розташовані в декількох географічних зонах і мають площу водозбору більш 50 тис. км<sup>2</sup>.

До середніх належать ріки, що мають площу водозбору від 2 до 50 тис. км<sup>2</sup>. До малих належать ріки з площею водозбору до 2 тис. км<sup>2</sup>.

У внутрішні морські води і територіальне море забороняється скидати із суден і плавучих засобів, платформ і інших морських споруджень і повітряних суден хімічні, радіоактивні й інші шкідливі речовини, а також радіоактивні чи інші відходи, матеріали, предмети і сміття, що можуть заподіяти забруднення моря [10].

### **3.2 Короткі відомості про джерела забруднення і систему моніторингу природних вод**

Водні ресурси – це всі природні води Землі, що представлені водами рік, озер, водоймищ, боліт, льодовиків, підземних горизонтів, океанів і морів. Найбільш цінними водними ресурсами є запаси прісних вод, що складаються зі статичних (м<sup>3</sup>, км<sup>3</sup>) і з безперервно поновлюваних водних ресурсів (км<sup>3</sup>/рік і т.д.). Використання води в залежності від цілей можна підрозділити на питне, комунальне, сільськогосподарське, промислове, транспортне і т.д. Розрізняють 3 види забруднення поверхневих вод суші: біологічне, хімічне і фізичне.

Забруднювальні речовини у водні об'єкти надходять такими шляхами: зі стічними водами населених пунктів, міст, промислових і сільськогосподарських підприємств; з дощами і талими водами в результаті змиву з поверхні ґрунту побутового бруду, нафтопродуктів,

добрив, отрутохімікатів і інших речовин; від водного транспорту і споруджень на берегах; безпосередньо з атмосферними опадами, у яких містяться розчинені забруднення від викидів в атмосферу.

Усі речовини по характеру свого негативного впливу розділяють на групи [7]. Кожна група поєднує речовини однакової ознаки дії, яка має назву ознака шкідливості. Одна і та ж речовина при різних концентраціях може виявляти різні ознаки шкідливості. Ознака шкідливості, що виявляється при найменшій концентрації речовини, є лімітуючою ознакою шкідливості (ЛОШ). ГДК встановлюється по лімітуючій ознаці шкідливості. Для водних об'єктів комунально-побутового і господарсько-питного призначення встановлені такі ЛОШ: токсикологічна, загальносанітарна, органолептична. Для водних об'єктів рибогосподарського водокористування, крім позначених, визначають ще дві ЛОШ – токсикологічну і рибогосподарську. Пункти спостережень якості водойм або водотоків поділяються на чотири категорії за наступними критеріями: - значення водного об'єкта як джерела питного і культурно-побутового, промислового, сільськогосподарського водопостачання; - ступінь рибогосподарського використання водного об'єкта; - ступінь існуючої забрудненості водного об'єкта; - крім цього, враховуються розмір і обсяг водоймища, розмір і водність водотоку, дані про режим, фізико-географічні ознаки.

До категорії I віднесені пункти, розташовані на водних об'єктах, що мають особливо важливе народногосподарське призначення і які зазнають у найбільшій мірі антропогенний вплив. До категорії II віднесені пункти в межах промислових міст і робочих селищ з централізованим використанням поверхневих вод для господарсько-питних потреб, у місцях скидання колекторно-дренажних вод, що відводяться із сільськогосподарських угідь і в інших місцях; для цієї категорії водних об'єктів характерно значний вплив на них антропогенних факторів. До категорії III відносяться пункти, розташовані на водних об'єктах, де



антропогенний вплив на якість води носить помірний і слабкий характер. До категорії IV відносяться пункти на незабруднених водних об'єктах (фонові ділянки). Спостереження проводяться по гідрохімічних і гідробіологічних показниках [7].

### **3.3 Поняття про фактори формування та якість води**

Мінеральні речовини, що містяться в природних водах у розчиненому стані в різних формах (іони, комплексні іони, недисоційовані сполуки, колоїди) умовно поділяються на дві групи: макро- і мікрокомпоненти. До макрокомпонентів відносяться речовини, що постійно присутні в природних водах усіх типів і мають концентрацію не менш 1 мг/дм<sup>3</sup>. Мікрокомпоненти – це речовини, що зустрічаються в природних водах тільки в малих концентраціях (менш 1 мг/дм<sup>3</sup>).

Відповідність хімічного складу і властивостей води вимогам конкретних водоспоживачів і складає поняття «якість води». Якість води для одного чи іншого водокористування встановлюється за критеріями якості води – спеціальним ознакам (показникам), величина (концентрація) яких у воді науково обґрунтована і гарантує той чи інший рівень якості води у відповідності до вимог конкретного споживача.

Перелік обов'язкових для визначення показників при оцінці якості води протягом останніх 100 років у зв'язку з ростом антропогенних навантажень на водні об'єкти розширювався в такому напрямку: органічні речовини → солоність (розчинні солі) → зважені речовини → важкі метали → показники евтрофікації → нітрати → органічні мікробабруднювачі → хлоровані вуглеводні → показники закислення вод.

Формування якості природних вод являє собою складну сукупність процесів обміну хімічними речовинами природних вод з іншими природними середовищами в різних географічних умовах і при різному антропогенному навантаженні. Комплекс факторів, що регулюють якість

води, складають 5 основних блоків: гідрометеорологічний, гідрохімічний, гідробіологічний, фізико-хімічний, антропогенний. Їх можна назвати блоками регулювання якості води. Кожний з цих блоків характеризується великим переліком різноманітних показників, що відбивають внутрішню структуру і специфічні властивості даного фактора.

Роль і ступінь участі антропогенного блоку в загальних процесах формування якості води визначаються такими ознаками: розораність, скидання стічних вод, внесення добрив, меліорування, густина населення, питома вага поголів'я великої рогатої худоби, інших тварин, зарегулювання стоку й ін. Кількість ознак, що характеризують кожний із блоків, може змінюватися в залежності від складності поставленого завдання, можливості інструментального визначення ряду ознак, наявності тих чи інших видів господарської діяльності, фізико-географічних особливостей території [7, 9].

### **3.4 Критерії якості води**

Критерії якості води характеризують якість води, необхідну для збереження і захисту окремих видів водокористування. Вони групуються на чисельних параметрах, що описують якість води. Різні види водокористування мають свої вимоги до якості води, тому можуть існувати різні критерії якості для кожного з них. Критерії якості води були розроблені для широкого ряду традиційних параметрів якості води. Європейський список комерційних хімічних речовин включає близько 100 тис. речовин. Вважається, що кілька тисяч з них повинні зустрічатися в річкових басейнах. Об'єктами постійного моніторингу в найбільш важливих водних екосистемах Європи є концентрації тільки 30 - 40 хімічних сполук [11].

Добір пріоритетних речовин ґрунтується на розгляді їхніх відповідних характеристик. Під час добору речовин широко

використовуються такі параметри токсичності: гостра водна токсичність і хронічна водна токсичність. Стійкість речовини у водному середовищі безпосередньо характеризує небезпеку, що може представляти для нього дана речовина. Для визначення кількісної характеристики стійкості використовується період напіврозпаду речовини у водному середовищі. Для екстраполяції даних лабораторних досліджень на фактичне положення у водоймі і для компенсації відсутньої інформації використовують компенсаційні коефіцієнти. Більшість країн Європи використовують з даними про хронічну токсичність для чутливих водних видів коефіцієнт небезпеки, що дорівнює 10. При наявності даних тільки про гостру токсичність використовується коефіцієнт 100 [12].

У залежності від рівня вимог до якості води водокористувачів розділяють на 3 категорії [13].

### **3.5 Методика екологічної оцінки якості вод за відповідними категоріями**

Ця методика є міжвідомчим документом і може використовуватися: установами, підпорядкованими Міністерству екології та природних ресурсів України, Державній службі України з надзвичайних ситуацій, Державному агентству з водних ресурсів України та іншим відомствам, діяльність яких пов'язана з охороною, використанням, моніторингом, менеджментом, регулюванням і контролем ресурсів поверхневих вод, а також у центральних, басейнових, обласних і місцевих управлінських та моніторингових установах з питань водного господарства та охорони природи; на підприємствах; у науково-дослідних і проектних інститутах; у закладах освіти за екологічними спеціальностями; у недержавних організаціях для інформування громадськості про стан довкілля [14]. Чинний на цей час в Україні документ «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» був розроблений у 1998 р. [15]. Оцінка екологічного стану

водних об'єктів здійснюється на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод. Класифікація включає перелік гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних, токсикологічних та інших показників, які відображають особливості абіотичної та біотичної складових водних екосистем [14].

В основу розроблення екологічної класифікації покладено тріадний підхід, згідно з яким оцінка екологічного стану водних екосистем ґрунтується на узагальненні гідрохімічних і гідробіологічних даних, а також результатів біоіндикації та біотестування [15]. Застосування цієї методики поширюється на всі поверхневі води суші та естуаріїв України та не поширюється на морські води. Якість вод виконується з урахуванням гідрохімічного районування території. Екологічна оцінка якості поверхневих вод є основою для визначення та управління екологічним ризиком антропогенного навантаження на об'єкти довкілля. Екологічна класифікація якості поверхневих вод України побудована за екосистемним принципом. Необхідна повнота й об'єктивність характеристики якості поверхневих вод досягається набором показників, які всебічно відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем. Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод включає біологічні, фізико-хімічні та хімічні показники [14].

Група фізико-хімічних та хімічних показників включає загальні показники хімічного складу та властивостей поверхневих вод, які характеризують звичайні, властиві водним екосистемам інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом антропогенних чинників, а також показники забруднюючих речовин токсичної та радіаційної дії, що найбільш поширені у поверхневих водах України і впливають на функціонування біоценозів [15].

Друга класифікація має три складові: – блок оцінки якості вод за критеріями сольового складу; – блок оцінки якості вод за хімічними трофо-

сапробіологічними критеріями; – блок оцінки якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії [14].

Блок оцінки якості вод за критеріями сольового складу включає такі спеціалізовані підсистеми, розроблені з урахуванням гідрохімічного районування території України: – оцінку якості прісних вод за величиною загальної мінералізації та електропровідності; – оцінку якості прісних вод за вмістом сульфатів; – оцінку якості прісних вод за вмістом хлоридів [14].

Блок оцінки якості поверхневих вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії включає дві спеціалізовані підсистеми: – оцінку якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії у воді, донних відкладах та гідробіонтах, з окремою шкалою якості вод за вмістом заліза для північного Полісся; – оцінку поверхневих вод за критеріями вмісту специфічних речовин радіаційної дії [14].

Блок оцінки якості поверхневих вод за хімічними трофо-сапробіологічними показниками включає такі групи показників: а) загальні показники: температура, завислі речовини, прозорість, концентрація іонів водню; б) показники кисневого режиму: концентрація розчиненого кисню, насичення киснем, для водойм і водосховищ: також насичення киснем у гіполімніоні; с) показники вмісту сполук азоту: амонійного, нітритного, нітратного й загального азоту, а також сполук фосфору: загального фосфору та фосфору фосфатів; d) показники вмісту органічних речовин: органічний вуглець, перманганатна та біхроматна окислюваність, БСК [14].

Всі спеціалізовані системи оцінок екологічної класифікації якості поверхневих вод побудовані за однаковим принципом: поділяють води на п'ять класів та сім підпорядкованих їм категорій (таблиця 3.1).

Всі спеціалізовані системи оцінок екологічної класифікації якості поверхневих вод побудовані за однаковим принципом: поділяють води на п'ять класів та сім підпорядкованих їм категорій. Визначені за цими ознаками класи і категорії якості вод характеризують природний стан, а також ступінь антропогенного забруднення поверхневих вод суші та естуаріїв України [14].

Таблиця 3.1 – Оцінка якості поверхневих вод за екологічною класифікацією, класи та категорії [14].

Клас якості вод	I		II		III		IV	V
Категорія якості води	1	2	3	4	5	6	7	
Назва класів і категорій якості вод за їх станом	Відмінні	Добрі		Задовільні		Погані	Дуже погані	
Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Відмінні	Дуже добрі	Добрі	Задовільні	Посередні	Погані	Дуже погані	
Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Дуже чисті	Чисті		Забруднені		Брудні	Дуже брудні	
Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Дуже чисті	Чисті	Досить чисті	Слабко забруднені	Помірно забруднені	Брудні	Дуже брудні	

Назви, надані класам і категоріям якості вод за їх екологічним станом, є такими: I клас з однією категорією (1) – відмінні; II клас – добрі, з двома категоріями: дуже добрі (2) і добрі (3); III клас – задовільні, з двома категоріями: задовільні (4) і посередні (5); IV клас з однією категорією (6) – погані; V клас з однією категорією (7) – дуже погані [6].

Назви, надані класам і категоріям якості вод за ступенем їх чистоти, є такими: I клас з однією категорією (1) – дуже чисті; II клас – чисті, з двома категоріями: чисті (2) і досить чисті (3); III клас – забруднені, з двома категоріями: слабо забруднені (4) і помірно забруднені (5); IV клас з однією категорією (6) – брудні; V клас з однією категорією (7) – дуже брудні [14].

Процедура виконання ґрунтової екологічної оцінки якості поверхневих вод складається з п'ятих послідовних етапів: - оброблення і групування вихідних даних; - визначення класів і категорій якості вод за окремими показниками; - узагальнення класів і категорій якості вод за окремими групами; - узагальнення оцінок якості вод за показниками за окремими блоками з визначенням блокових значень класів і категорій якості вод; - визначення об'єднаної екологічної оцінки якості вод [14].

### 3.6 Методика оцінки екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів

Пропонується методика оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів за даними гідрохімічних спостережень [16].

При визначенні екологічного ризику за «еталонну» якість води прийнято екологічні нормативи якості поверхневих вод, що являють собою науково обґрунтовані кількісні значення показників якості води (гідрфізичні, гідрохімічні, гідробіологічні, бактеріологічні, специфічних речовин), які відображають природний стан екосистеми водного об'єкта та цілі водоохоронної діяльності з покращання або збереження його екологічного благополуччя [16].

При застосуванні нової методики оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів *пропонується в якості екологічного нормативу приймати верхню межу 3 категорії класифікації якості поверхневих вод* [15], що відповідає *II класу з добрим станом*.

При оцінці екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів окремо обчислюється: - екологічний ризик, пов'язаний з органолептичними властивостями води; - екологічний ризик, пов'язаний із санітарно-токсикологічними властивостями води; - екологічний ризик за гідробіологічними даними розраховується за методикою [17].

Ризик, пов'язаний з органолептичними властивостями води передбачає оцінку ризику за показником забарвленості, за водневим показником, за запахом і присмаком й іншим показникам, що нормуються відповідно до їхнього впливу на органолептичні властивості води. Ризик за показником забарвленості визначається відповідно до рівняння:

$$\text{Prob} = -3,33 + 0,067(\text{Ц} - \text{Фон} + 20), \quad (3.1)$$

де Фон - природна забарвленість води, отримана за даними багаторічних спостережень і характерна для даного сезону; Ц - забарвленість води (у

градусах забарвленості);  $P_{\text{Гоб}}$  пов'язаний з ймовірністю (ризиком) відповідно до закону нормального ймовірнісного розподілу. Для визначення ризику за водневим показником використовуються наступні рівняння:

$$P_{\text{Гоб}} = - \text{при } \text{pH} \leq 7, \quad (3.2)$$

$$P_{\text{Гоб}} = + \text{при } \text{pH} > 7,$$

При оцінці ризику за показником природного запаху і присмаку використовується формула:

$$P_{\text{Гоб}} = -1 + 3,32 \lg(\text{Бали}/2,5). \quad (3.3)$$

Ризик, пов'язаний із санітарно-токсикологічними властивостями води, визначається на основі рівняння:

$$P_{\text{Гоб}} = -2 + 3,32 \lg \frac{C_i}{C_{\text{ен}}}, \quad (3.4)$$

де  $C_i$  - концентрація  $i$ -ї речовини у водному об'єкті;  $C_{\text{ен}}$  - екологічний норматив для водних об'єктів, який визначається як верхня межа 3-ої категорії класифікації якості поверхневих вод [16].

Сумарний екологічний ризик погіршення стану водних об'єктів визначається за правилом множення ймовірностей, де як множник виступають не величини ризику, а значення, що характеризують ймовірність його відсутності [16]:

$$ER = 1 - (1 - ER_1) \times (1 - ER_2) \times \dots \times (1 - ER_n) \quad (3.5)$$

де  $ER$  - сумарний екологічний ризик погіршення стану водних об'єктів;  $ER_1, \dots, ER_n$  - екологічний ризик кожної забруднюючої речовини.

При трактуванні отриманих величин екологічного ризику пропонується користуватися наступною ранговою шкалою (табл. 3.2).



Таблиця 3.2 – Залежність якості поверхневих вод від величини екологічного ризику [16].

Клас якості води	Характеристика водних ресурсів	Значення екологічного ризику
I Відмінний	Водні об'єкти в природному стані звичайно оліготрофні, вода прозора чи з невеликою кількістю гумусу. Водні об'єкти придатні для усіх видів використання.	<0,1
II Гарний	Водні об'єкти близькі до природного стану чи слабо евтрофовані. Вода придатна для усіх видів використання.	0,1 – 0,19
III Задовільний	Водні об'єкти знаходяться під слабким впливом стічних вод, площинних джерел забруднення чи інших видів впливу. Якість звичайно задовольняє вимогам більшості видів водокористування.	0,2 – 0,59
IV Незадовільний	Вода водних об'єктів значно забруднена в результаті надходження стічних вод, поверхневого стоку, а також під впливом інших факторів. Водні об'єкти придатні тільки для тих видів використання, у яких менш жорсткі вимоги до якості води.	0,6 – 0,89
V Поганий	Водні об'єкти сильно забруднені стічними водами, поверхневим стоком чи у результаті впливу інших факторів.	0,9 – 1,0

Доцільно також проводити оцінку екологічного ризику, який враховує максимальні перевищення ГДК забруднюючих речовин. Ризик для водного об'єкту пропонують дослідники в роботі [18] визначати за формулою (3.6)

$$R = \ln(P) \quad (3.6)$$

$$\text{де } P = \sum n_i / N \quad (3.7)$$

$$\text{де } \sum n_i = \sum (C_i / \Gamma ДК_i) \quad (3.8)$$

де  $C_i$  – концентрація  $i$ -ої забруднювальної речовини (ЗР);  $N$  – загальна кількість ЗР, які аналізують.

## 4 ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПОГІРШЕННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

### 4.1 Характеристика вихідної інформації для дослідження

В якості вихідних даних для дослідження використані середньорічні концентрації речовин у контрольних створах водних об'єктів Полтавської області за 2019 рік (мг/дм<sup>3</sup>) з Екологічного паспорту Полтавської області (2019 рік) [2]. Представлені ці дані в таблиці А.1 Додатку А.

В межах Полтавської області спостереження за станом поверхневих вод відбувалися у 11-ти контрольних пунктах спостереження:

1. Створ №26 Кременчуцьке водосховище, с. Власівка, водозабір;
2. Створ №29 Кам'янське водосховище, гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Світлогірське, с. Лучки;
3. Створ №30 Кам'янське водосховище с. Придніпрянське;
4. р. Удай, 500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожний міст Полтава-Суми, Пирятинський район;
5. р. Удай, 500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с. Велика Круча, Пирятинський район;
6. р. Ворскла, Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки;
7. р. Сухий Омельник, 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м. Глобина;
8. р. Сухий Омельник, 500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м. Глобина;
9. р. Дніпро, Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»;
10. р. Дніпро, Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»;

11. р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод.

Три з 11-ти створів дозволяють контролювати стан вод водосховищ: Кременчуцького (один) та Кам'янського (два). Два з пунктів спостереження розташовані у руслі р. Удай вище та нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових очисних споруд. По одному створу функціонують на річках Ворскла та Оржиця. Два контрольні пункти розташовані вище та нижче скиду з ККП авіамістечка (м. Глобин) на річці Сухий Омельник. В руслі Дніпра контроль за станом річкової вод відбувається вище та нижче місця випуску стічних вод з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод».

Аналізуючи пункти спостереження за станом поверхневих вод в межах Полтавської області слід відмітити наявність контрольних створів, які дозволяють зафіксувати погіршення стану води за рахунок скидів в них зворотних вод. Таких створів з 11-ти є три.

#### **4.2 Оцінка якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями**

На першому етапі дослідження виникла необхідність в виконанні оцінки якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області в 2019 р. за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [14]. Це обумовлено тим, що для застосування методики оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів за даними гідрохімічних спостережень нам необхідно *в якості екологічного нормативу приймати верхню межу 3 категорії класифікації якості поверхневих вод*, що відповідає **II класу з добрим станом**. Тому логічним є виконання оцінки якості поверхневих вод в межах Полтавської області саме за цією методикою. Результати оцінки представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 – Результати оцінки якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області в 2019 р. за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Параметри, що контролюються	Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод [15]	Створ №26 Кременчуцьке водосховище с. Власівка, водозабір	Створ №29 Кам'янське водосховище гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Світлогірське, с.Лучки	Створ №30 Кам'янське водосховище с.Придніпрянське	р. Удай 500 м вище скиду з Пирятинських господарських о/с, автодорожний міст Полтава-Суми. Пирятинський район	р. Удай 500 м нижче скиду з Пирятинських господарських о/с, с.Велика Круча, Пирятинський район	р. Ворскла Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с.Телецьки	р. Сухий Омельник 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	р. Сухий Омельник 500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	р. Дніпро Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	р. Дніпро Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	р. Оржиця 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод»
<b>Компоненти соляного складу</b>												
Сума іонів	750	237,591	570,7	592,0	760,0	781,0	895,0	911,5	919,0	532,0	583,0	790,0
Хлорид-іони	75	19,828	50,875	48,375	47,5	54,5	301,0	299,5	317,5	56,7	72,1	18,0
Сульфат-іони	75	23,368	85,250	74,2	28,5	31,5	127,0	64,5	67,0	22,0	25,0	97,0
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники</b>												
<i>гідрофізичні</i>												
Завислі речовини	20		7,275	7,075	7,7	8,4	12,0	16,0	19,0	18,0	18,7	35,0

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>гідрохімічні</i>												
рН	<6,5 >8,1	8,005	7,25	7,175	7,65	7,7		8,3	8,4	6,8	7,1	
Амоній-іони	0,3	0,314	0,05	1,533						0,3	0,5	
Нітрит-іони	0,01	0,01	0,033	0,01	0,065	0,08	1,2	0,135	0,14	0,5	0,7	0,8
Нітрат-іони	0,5	0,313	0,076	0,1	1,65	1,85	4,9	1,2	1,05	3,3	3,8	2,7
Фосфат-іони	0,05				0,22	0,3	1,2	0,3	0,6	2,1	2,2	3,8
Розч. кисень, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	7,1	9,483	10,4	10,24	8,25	7,2						
Окисл.перм., мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	8,0	9,049	7,630	8,04								
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,1	2,193	3,968	3,75	2,15	2,4	5,0	10,5	1,35	2,3	2,5	21,0
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>												
Кадмій	0,2	0,1										
Мідь	2,0	4,0	20,0	20,0			20,0			10,0	10,0	
Цинк	20,0	61,0					5,0					
Свинець	10,0	1,0										
Хром (VI)	5,0	18,0					1,0					
Нікель	10,0	8,0					50,0					
Арсен	5,0	1,0										
Залізо загальне	100,0	191,0	535,0	233,0	265,0	290,0	140,0	500,0	500,0	250,0	250,0	250,0
Марганець	50,0	73,0										
Фтор	150,0	244,0	50,0	68,0								
Нафтопродукти	50,0	57			50	50	50	1000	1000	150	150	1000
Фенол	1,0		1,0	1,0								
АПАР	20,0		100,0	100,0	45,0	60,0		85,0	110,0			

Одночасно з виконанням оцінки були встановлені числові значення показників стану та якості річкових вод, які відповідають верхній межі 3-ї категорії класифікації якості поверхневих вод. Представлені вони в другому стовбці таблиці 4.1. Використовувати ці значення показників ми будемо в якості екологічного нормативу при оцінюванні екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області.

Аналізуючи результати оцінки якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області в 2019 р. за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (див табл. 4.1) слід пояснити, що фактичні значення показників стану та якості поверхневих вод співвіднесені з градаціями їх зміни, які запропоновані в Методиці [15] для встановлення відповідної категорії якості. Встановлена категорія якості дозволяє кваліфікувати «екологічний стан» та «ступінь чистоти (забруднення)» поверхневих вод.

В таблиці 4.2 представлені можливі варіації екологічного стану та ступеню забрудненості води відповідно до встановленої категорії якості за кожним показником якості. Крім того, кольором в таблиці виділена кожна категорія з метою кваліфікування екологічного стану та ступеню забрудненості в таблиці 4.1.

Таблиця 4.2 – Оцінка якості поверхневих вод за екологічною класифікацією (категорії) [14].

Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
<b>2</b>	дуже добрі	чисті
<b>3</b>	добрі	досить чисті
<b>4</b>	задовільні	слабко забруднені
<b>5</b>	посередні	помірно забруднені
<b>6</b>	погані	брудні
<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні

Виконана оцінка якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області в 2019 р. за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями для кожного окремо пункту спостереження представлена в таблицях Б.1 - Б.11 Додатку Б.

Максимальний вклад в забруднення поверхневих вод Полтавської області вносить категорія трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників, а саме підкатегорія гідрохімічних показників. З їх переліку виділяємо нітрит та нітрат іони та фосфати, які погіршують стан вод до 7-ї категорії з кваліфікацією – «дуже поганий» стан та «дуже забруднені» за ступенем чистоти.

Результати встановлення ступеню забруднення води у кожному контрольному пункті спостереження полягають в наступному:

1) у Кременчуцькому водосховищі (створ №26, с. Власівка, водозабір) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-5 категоріями якості. Найгірша ситуація (5 категорія) обумовлена вмістом у воді показників токсичної дії: цинку, хрому та фтору. При цьому екологічний стан – «посередній», а ступінь забруднення «помірно забруднені»;

2) у Кам'янському водосховищі (створ №29, гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Світлогірське, с. Лучки) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-5 категоріями якості. Найгірша ситуація (5 категорія) обумовлена вмістом у воді показників токсичної дії: міді і заліза загального та еколого-санітарного показника – нітрит-іону. При цьому екологічний стан – «посередній», а ступінь забруднення «помірно забруднені»;

3) у Кам'янському водосховищі (створ №30, с. Придніпрянське) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-5 категоріями якості. Найгірша ситуація (5 категорія) обумовлена вмістом у воді показників токсичної дії: міді та АПАР. При цьому екологічний стан – «посередній», а ступінь забруднення «помірно забруднені»;

4) у р. Удай (500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожний міст Полтава-Суми, Пирятинський район) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-6 категоріями якості. Найгірша ситуація (6 категорія) обумовлена вмістом у воді еколого-санітарних показників: нітрит та нітрат іонів та фосфатів. При цьому екологічний стан – «поганий», а ступінь забруднення «брудні»;

5) у р. Удай (500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с. Велика Круча, Пирятинський район) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 2-6 категоріями якості. Найгірша ситуація (6 категорія) обумовлена вмістом у воді еколого-санітарних показників: нітрит та нітрат іонів та фосфатів. При цьому екологічний стан – «поганий», а ступінь забруднення «брудні»;

б) у р. Ворскла (Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-7 категоріями якості. Найгірша ситуація (7 категорія) обумовлена вмістом у воді еколого-санітарних показників: нітрит та нітрат іонів, фосфатів та компоненту сольового складу – хлорид-іону. При цьому екологічний стан – «дуже погані», а ступінь забруднення «дуже брудні»;

7) у р. Сухий Омельник (500 м вище скиду з ККП авіамістечка м. Глобина) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 3-7 категоріями якості. Найгірша ситуація (7 категорія) обумовлена вмістом у воді компоненту сольового складу – хлорид-іону; еколого-санітарного показника: нітрит – іонів; специфічного показника токсичної дії – нафтопродуктів. При цьому екологічний стан – «дуже погані», а ступінь забруднення «дуже брудні»;

8) у р. Сухий Омельник (500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м. Глобина) екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 3-7 категоріями якості. Найгірша ситуація (7 категорія) обумовлена вмістом у воді компонентів сольового складу – хлорид-іону; еколого-санітарних показників: нітрит-іонів та фосфат-іонів; специфічного показника токсичної



дії – нафтопродуктів. При цьому екологічний стан – «дуже погані», а ступінь забруднення «дуже брудні»;

9) у р. Дніпро (Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод») екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-7 категоріями якості. Найгірша ситуація (7 категорія) обумовлена вмістом у воді еколого-санітарних показників: нітрит та нітрат-іонів та фосфат-іонів. При цьому екологічний стан – «дуже погані», а ступінь забруднення «дуже брудні»;

10) у р. Дніпро (Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод») екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-7 категоріями якості. Найгірша ситуація (7 категорія) обумовлена вмістом у воді еколого-санітарних показників: нітрит- та нітрат-іонів та фосфат-іонів. При цьому екологічний стан – «дуже погані», а ступінь забруднення «дуже брудні»;

11) у р. Оржиця (500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод») екологічний стан та ступінь забруднення води характеризуються 1-7 категоріями якості. Найгірша ситуація (7 категорія) обумовлена вмістом у воді еколого-санітарних показників: нітрит та нітрат-іонів, фосфат-іонів, БСК<sub>5</sub>; специфічного показника токсичної дії – нафтопродуктів. При цьому екологічний стан – «дуже погані», а ступінь забруднення «дуже брудні».

Найгірший екологічний стан та найвища ступінь забруднення води спостерігається на Контрольному пункті спостереження №8 у р. Сухий Омельник (500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м. Глобина). Цей створ відноситься до тих, які дозволяють зафіксувати погіршення стану води за рахунок скидів в них зворотних вод. Отже, скид зворотних вод з ККП авіамістечка м. Глобина суттєво погіршує стан річкових вод порівняно з ситуацією з якістю води вище скиду (контрольний створ №7 – 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м. Глобина).

### 4.3 Оцінка екологічного ризику погіршення стану поверхневих вод Полтавської області

Оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів за даними гідрохімічних спостережень виконувалося з врахуванням того, що за «еталонну» якість води прийнято екологічні нормативи якості поверхневих вод, що являють собою науково обґрунтовані кількісні значення показників якості води, які відображають природний стан екосистеми водного об'єкта та цілі водоохоронної діяльності з покращання або збереження його екологічного благополуччя. В якості екологічного нормативу приймаємо верхню межу 3 категорії класифікації якості поверхневих вод [15], що відповідає II класу з добрим станом.

Ризик, пов'язаний із санітарно-токсикологічними властивостями води, визначається на основі рівняння (3.4). Результати оцінки екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів представлені для кожного пункту спостереження окремо в таблицях 4.3 - 4.13. Трамбування отриманих величин екологічного ризику виконувалося за ранговою шкалою представленою в таблиці 3.2.

Таблиця 4.3 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води Кременчуцького водосховища.

Створ №26 Кременчуцьке водосховище, с. Власівка, водозабір	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризик погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-5,82	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-6,42	I	відмінна
Сульфат-іони	<b>75</b>	-5,87	I	відмінна
<b><i>Трофо-санпробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
pH	<b>8,1</b>	-2,04	I	відмінна

Продовження табл. 4.3

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Амоній-іони	<b>0,3</b>	-1,85	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	-2,00	I	відмінна
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	-3,56	I	відмінна
Розчинений кисень, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>7,1</b>	-1,04	I	відмінна
Окислюваність перманганатна, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>8</b>	-1,59	I	відмінна
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	-1,86	I	відмінна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Кадмій	<b>0,2</b>	-4,30	I	відмінна
Мідь	<b>2</b>	0,30	III	задовільна
Цинк	<b>20</b>	1,70	V	погана
Свинець	<b>10</b>	-9,64	I	відмінна
Хром (VI)	<b>5</b>	2,25	V	погана
Нікель	<b>10</b>	-2,74	I	відмінна
Арсен	<b>5</b>	-7,34	I	відмінна
Залізо загальне	<b>100</b>	0,15	II	гарна
Марганець	<b>50</b>	-0,74	I	відмінна
Фтор	<b>150</b>	-0,38	I	відмінна
Нафтопродукти	<b>50</b>	-1,56	I	відмінна

Таблиця 4.4 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води Кам'янського водосховища.

Створ №29 Кам'янське водосховище, гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Світлогірське, с.Лучки	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-2,91	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-3,29	I	відмінна
Сульфат-іони	<b>75</b>	-1,57	I	відмінна
<b><i>Трофо-санробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-5,36	I	відмінна

Продовження табл. 4.4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
pH	<b>8,1</b>	-2,37	I	відмінна
Амоній-іони	<b>0,3</b>	-7,95	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	1,96	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	-8,25	I	відмінна
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>7,1</b>	-0,73	I	відмінна
Окислюваність перманганатна, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>8</b>	-2,16	I	відмінна
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	0,11	II	гарна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Мідь	<b>2</b>	5,64	V	погана
Залізо загальне	<b>100</b>	3,57	V	погана
Фтор	<b>150</b>	-5,65	I	відмінна
Фенол	<b>1</b>	-2,00	I	відмінна
АПАР	<b>20</b>	3,34	V	погана

Таблиця 4.5 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води Кам'янського водосховища.

Створ №30 Кам'янське водосховище с.Придніпрянське	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-2,79	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-3,46	I	відмінна
Сульфат-іони	<b>75</b>	-2,04	I	відмінна
<b><i>Трофо-санробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-5,45	I	відмінна
pH	<b>8,1</b>	-2,40	I	відмінна
Амоній-іони	<b>0,3</b>	3,42	V	погана
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	-2,00	I	відмінна
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	-7,34	I	відмінна
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>7,1</b>	-0,78	I	відмінна

Продовження табл. 4.5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Окислюваність перманганатна, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>8</b>	-1,98	I	відмінна
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	-0,18	I	відмінна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Мідь	<b>2</b>	5,64	V	погана
Залізо загальне	<b>100</b>	0,81	IV	незадовільна
Фтор	<b>150</b>	-4,63	I	відмінна
Фенол	<b>1</b>	-2,00	I	відмінна
АПАР	<b>20</b>	3,34	V	погана

Таблиця 4.6 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Удай.

р. Удай, 500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожний міст Полтава-Суми, Пирятинський район	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-1,96	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-3,52	I	відмінна
Сульфат-іони	<b>75</b>	-5,21	I	відмінна
<b><i>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-5,17	I	відмінна
pH	<b>8,1</b>	-2,19	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	4,21	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	1,96	V	погана
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	2,92	V	погана
Розчинений кисень, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>7,1</b>	-1,50	I	відмінна
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	-1,92	I	відмінна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Залізо загальне	<b>100</b>	1,24	V	погана
Нафтопродукти	<b>50</b>	-2,00	I	відмінна
АПАР	<b>20</b>	0,69	IV	незадовільна

Таблиця 4.7 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Удай.

р. Удай, 500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с.Велика Круча, Пирятинський район	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризик погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-1,87	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-3,06	I	відмінна
Сульфат-іони	<b>75</b>	-4,88	I	відмінна
<b><i>Трофо-санпробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-4,88	I	відмінна
pH	<b>8,1</b>	-2,17	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	4,90	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	2,34	V	погана
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	3,95	V	погана
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>7,1</b>	-1,95	I	відмінна
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	-1,56	I	відмінна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Залізо загальне	<b>100</b>	1,53	V	погана
Нафтопродукти	<b>50</b>	-2,00	I	відмінна
АПАР	<b>20</b>	1,65	V	погана

Таблиця 4.8 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Ворскла.

р. Ворскла, Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризик погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-1,41	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	2,61	V	погана

Продовження табл. 4.8

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Сульфат-іони	<b>75</b>	-0,25	I	відмінна
<b><i>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-3,70	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	13,89	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	5,58	V	погана
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	8,55	V	погана
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	0,88	IV	незадовільна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Мідь	<b>2</b>	5,64	V	погана
Цинк	<b>20</b>	-6,60	I	відмінна
Хром (VI)	<b>5</b>	-7,34	I	відмінна
Нікель	<b>10</b>	3,34	V	погана
Залізо загальне	<b>100</b>	-0,88	I	відмінна
Нафтопродукти	<b>50</b>	-2,00	I	відмінна

Таблиця 4.9 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Сухий Омельник.

р. Сухий Омельник, 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-1,35	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	2,60	V	погана
Сульфат-іони	<b>75</b>	-2,50	I	відмінна
<b><i>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-2,74	I	відмінна
pH	<b>8,1</b>	-1,92	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	6,64	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	0,91	V	погана
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	3,95	V	погана
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	3,34	V	погана
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Залізо загальне	<b>100</b>	3,34	V	погана
Нафтопродукти	<b>50</b>	7,95	V	погана
АПАР	<b>20</b>	2,80	V	погана

Таблиця 4.10 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Сухий Омельник.

р. Сухий Омельник, 500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-1,33	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	2,79	V	погана
Сульфат-іони	<b>75</b>	-2,37	I	відмінна
<b><i>Трофо-санпробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-2,17	I	відмінна
pH	<b>8,1</b>	-1,88	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	6,76	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	0,46	III	задовільна
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	6,25	V	погана
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	-3,47	I	відмінна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Залізо загальне	<b>100</b>	3,34	V	погана
Нафтопродукти	<b>50</b>	7,95	V	погана
АПАР	<b>20</b>	3,66	V	погана

Таблиця 4.11 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Дніпро.

р. Дніпро, Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-3,14	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-2,93	I	відмінна



Продовження табл. 4.11

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Сульфат-іони	<b>75</b>	-6,07	I	відмінна
<b><i>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-2,35	I	відмінна
pH	<b>8,1</b>	-2,58	I	відмінна
Амоній-іони	<b>0,3</b>	-2,00	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	10,99	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	4,27	V	погана
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	10,41	V	погана
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	-1,70	I	відмінна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Мідь	<b>2</b>	3,34	V	погана
Залізо загальне	<b>100</b>	1,04	V	погана
Нафтопродукти	<b>50</b>	1,65	V	погана

Таблиця 4.12 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Дніпро.

р. Дніпро, Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-2,84	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-2,13	I	відмінна
Сульфат-іони	<b>75</b>	-5,65	I	відмінна
<b><i>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-2,22	I	відмінна
pH	<b>8,1</b>	-2,44	I	відмінна
Амоній-іони	<b>0,3</b>	-0,30	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	12,11	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	4,73	V	погана
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	10,56	V	погана
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	-1,42	I	відмінна
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Мідь	<b>2</b>	3,34	V	погана
Залізо загальне	<b>100</b>	1,04	V	погана
Нафтопродукти	<b>50</b>	1,65	V	погана

Таблиця 4.13 – Результати розрахованого екологічного ризику погіршення стану води р. Оржиця.

р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод»	<i>Верхня межа III категорії класифікації якості поверхневих вод</i>	Значення розрахованого екологічного ризик погіршення стану водних об'єктів	Клас якості води	Кваліфікація якості води
<b><i>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Сума іонів	<b>750</b>	-1,83	I	відмінна
Хлорид-іони	<b>75</b>	-6,74	I	відмінна
Сульфат-іони	<b>75</b>	-1,15	I	відмінна
<b><i>Трофо-санробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Завислі речовини	<b>20</b>	-0,14	I	відмінна
Нітрит-іони	<b>0,01</b>	12,55	V	погана
Нітрат-іони	<b>0,5</b>	3,60	V	погана
Фосфат-іони	<b>0,05</b>	12,38	V	погана
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<b>2,1</b>	5,64	V	погана
<b><i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i></b>				
Залізо загальне	<b>100</b>	1,04	V	погана
Нафтопродукти	<b>50</b>	7,95	V	погана

Аналізуючи результати оцінки екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів на кожному з пунктів спостереження встановлено, що за значеннями розрахованого екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів:

- 1) для пункту №1 (створ №26 Кременчуцьке водосховище, с. Власівка, водозабір) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I, II, III та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді цинку та хрому.
- 2) для пункту №2 (створ №29 Кам'янське водосховище, гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Світлогірське, с. Лучки) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I, II та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді нітрит-іону, міді, заліза загального та АПАР.

- 3) для пункту №3 (створ №30 Кам'янське водосховище с. Придніпрянське) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I, IV та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді амоній-іону, міді та АПАР.
- 4) для пункту №4 (р. Удай, 500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожній міст Полтава-Суми, Пирятинський район) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I, IV та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді нітрит-, нітрат-, фосфат-іонів, заліза загального.
- 5) для пункту №5 (р. Удай, 500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с. Велика Круча, Пирятинський район) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді нітрит-, нітрат-, фосфат-іонів, заліза загального та АПАР.
- 6) для пункту №6 (р. Ворскла, Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I, IV та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді хлорид-, нітрит-, нітрат-, фосфат-іонів, міді та нікелю.
- 7) для пункту №7 (р. Сухий Омельник, 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м. Глобина) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді хлорид-, нітрит-, нітрат-, фосфат-іонів, БСК<sub>5</sub>, заліза загального, нафтопродуктів та АПАР.
- 8) для пункту №8 (р. Сухий Омельник, 500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м. Глобина) ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I, III та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з

характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді хлорид-, нітрит-, фосфат-іонів, заліза загального, нафтопродуктів та АПАР.

- 9) для пункту №9 (р. Дніпро, Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод») ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді нітрит-, нітрат-, фосфат-іонів, міді, заліза загального, нафтопродуктів.
- 10) для пункту №10 (р. Дніпро, Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод») ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді нітрит-, нітрат-, фосфат-іонів, міді, заліза загального, нафтопродуктів.
- 11) для пункту №11 (р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод») ризик погіршення стану водних об'єктів кваліфікується I та V класами. Найгірша ситуація V-го класу з характеристикою «поганий» стан обумовлена вмістом у воді нітрит-, нітрат-, фосфат-іонів, БСК<sub>5</sub>, заліза загального, нафтопродуктів.

Крім застосованої «Методики оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів за даними гідрохімічних спостережень» варто доповнити дослідження оцінкою екологічного ризику, який враховує максимальні перевищення ГДК забруднюючих речовин [18]. Для цього ризик для водного об'єкту визначаємо за формулою (3.6).

Результати розрахунку екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області за даною методикою представлені в таблиці 4.14.

Таблиця 4.14 – Результати розрахунку екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області.

	Створ мезо Кременчуцьке водосховище, с. Власівка, Створ №29 Кам'янське водосховище, гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Славута	Створ №30 Кам'янське водосховище с.Придніпрянське	р. Удай, 500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожний міст Полтава-Суми, Пирятинський район	р. Удай, 500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с.Велика Круча, Пирятинський район	р. Ворскла, Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки	р. Сухий Омельник, 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	р. Сухий Омельник, 500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	р. Дніпро, дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	р. Дніпро, дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод»	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Показники кратності перевищення ГДК</b>											
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>											
Сума іонів	0,32	0,76	0,79	1,01	1,04	1,19	1,22	1,23	0,71	0,78	1,05
Хлорид-іони	0,26	0,68	0,65	0,63	0,73	4,01	3,99	4,23	0,76	0,96	0,24
Сульфат-іони	0,31	1,14	0,99	0,38	0,42	1,69	0,86	0,89	0,29	0,33	1,29
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>											
Завислі речовини	0,00	0,36	0,35	0,39	0,42	0,60	0,80	0,95	0,90	0,94	1,75
pH	0,99	0,90	0,89	0,94	0,95	0,00	1,02	1,04	0,84	0,88	
Амоній-іони	1,05	0,17	5,11						1,00	1,67	
Нітрит-іони	1,00	3,30	1,00	6,50	8,00	120,00	13,50	14,00	50,00	70,00	80,00
Нітрат-іони	0,63	0,15	0,20	3,30	3,70	9,80	2,40	2,10	6,60	7,60	5,40

Продовження табл. 4.14

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Фосфат-іони				4,40	6,00	24,00	6,00	12,00	42,00	44,00	76,00
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	0,75	0,91	1,02	1,24	1,15						
Окисл. перманганатна, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	1,13	0,95	1,01								
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	1,37	2,48	2,34	1,34	1,50	3,13	6,56	0,84	1,44	1,56	13,13
<i>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></i>											
Кадмій	0,50										
Мідь	2,00	10,00	10,00			10,00			5,00	5,00	
Цинк	3,05					0,25					
Свинець	0,10										
Хром (VI)	3,60					0,20					
Нікель	0,80					5,00					
Арсен	0,20										
Залізо загальне	1,91	5,35	2,33	2,65	2,90	1,40	5,00	5,00	2,50	2,50	2,50
Марганець	1,46										
Фтор	1,63	0,33	0,45								
Нафтопродукти	1,14			1,00	1,00	1,00	20,00	20,00	3,00	3,00	20,00
Фенол		1,00	1,00								
АПАР		5,00	5,00	2,25	3,00		4,25	5,50			
<i>Результати розрахунку екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області</i>											
$\Sigma Ci/ГДК_i$	23,3	30,9	30,7	24,0	28,6	175,4	59,5	61,4	113,3	137,1	198,8
$(\Sigma Ci/ГДК_i)/n$	1,10	2,09	2,07	2,00	2,37	12,15	5,47	5,65	8,85	10,71	20,14
$\ln(P)$	<b>0,09</b>	<b>0,74</b>	<b>0,73</b>	<b>0,69</b>	<b>0,86</b>	<b>2,50</b>	<b>1,70</b>	<b>1,73</b>	<b>2,18</b>	<b>2,37</b>	<b>3,00</b>

Ранжування компонентів сольового складу, еколого-санітарних та специфічних показників токсичної дії за значенням екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 році представлено на рисунках 4.1, 4.2 та 4.3.

За компонентами сольового складу високий ризик погіршення екологічного стану водних ресурсів відмічається на пунктах спостереження №6 (р. Ворскла, Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки), №7 (р. Сухий Омельник, 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м. Глобина) та №8 (р. Сухий Омельник, 500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м. Глобина) за вмістом хлорид-іону.

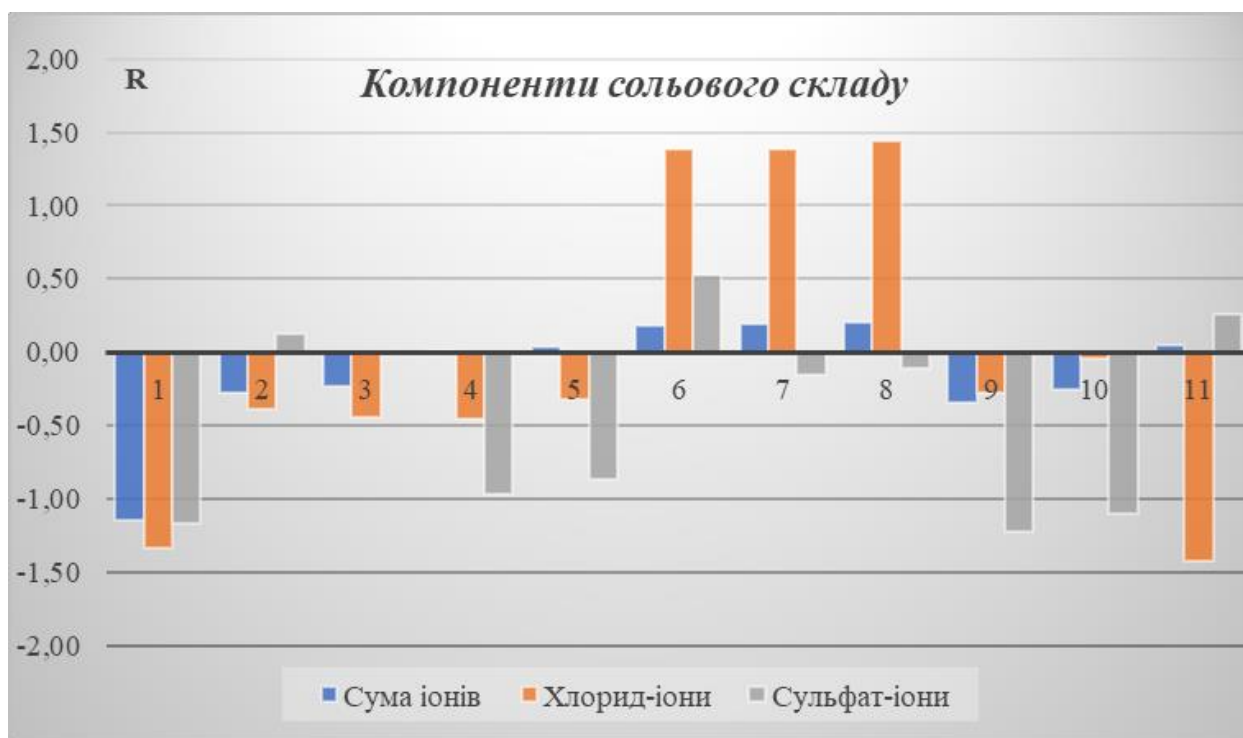


Рис. 4.1 – Ранжування компонентів сольового складу за значенням екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 році.

За еколого-санітарними показниками високий ризик погіршення екологічного стану водних ресурсів відмічається за вмістом нітрит-, нітрат-фосфат-іонів на всіх пунктах спостереження крім тих, які функціонують на Кременчуцькому (№1) та Кам'янському (№2, №3) водосховищах.

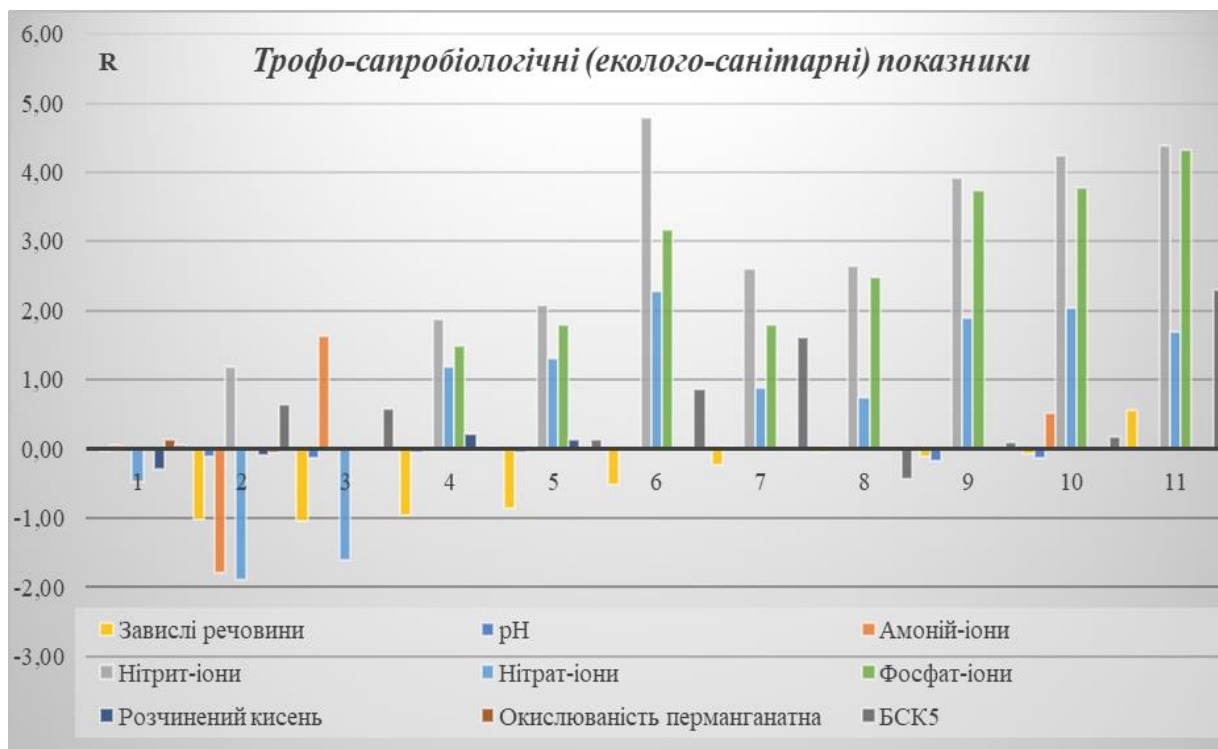


Рис. 4.2 – Ранжування еколого-санітарних показників за значенням екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 році.

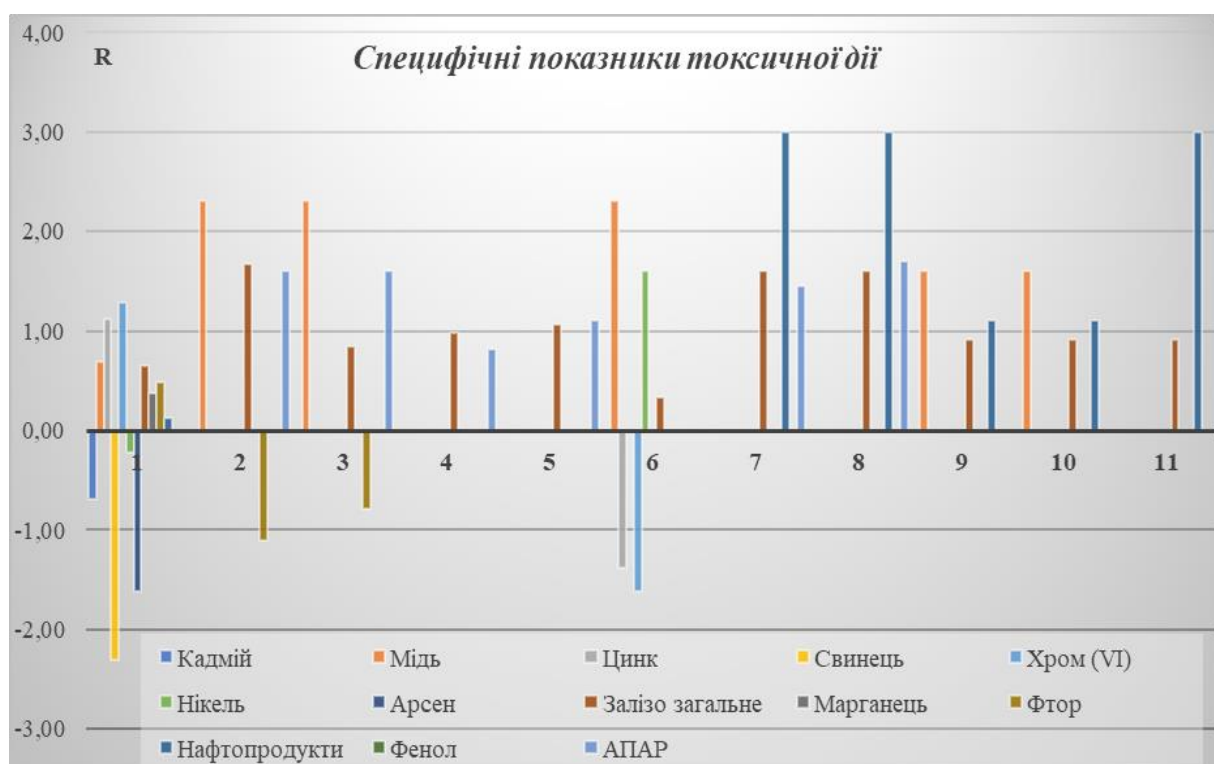


Рис. 4.3 – Ранжування специфічних показників токсичної дії за значенням екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 році.



За специфічними показниками токсичної дії високий ризик погіршення екологічного стану водних ресурсів відмічається за вмістом:

- нафтопродуктів на 7, 8, 9, 10, 11 пунктах спостереження;
- міді на таких пунктах спостереження – №1, №2, №3, №6, №9, №10;
- АПАР на 2, 3, 4,5, 6, 8, 9 створах;
- заліза загального на всіх контрольних пунктах спостереження.

За результатами розрахунку комплексного екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 р. виконано ранжування (рис. 4.4).

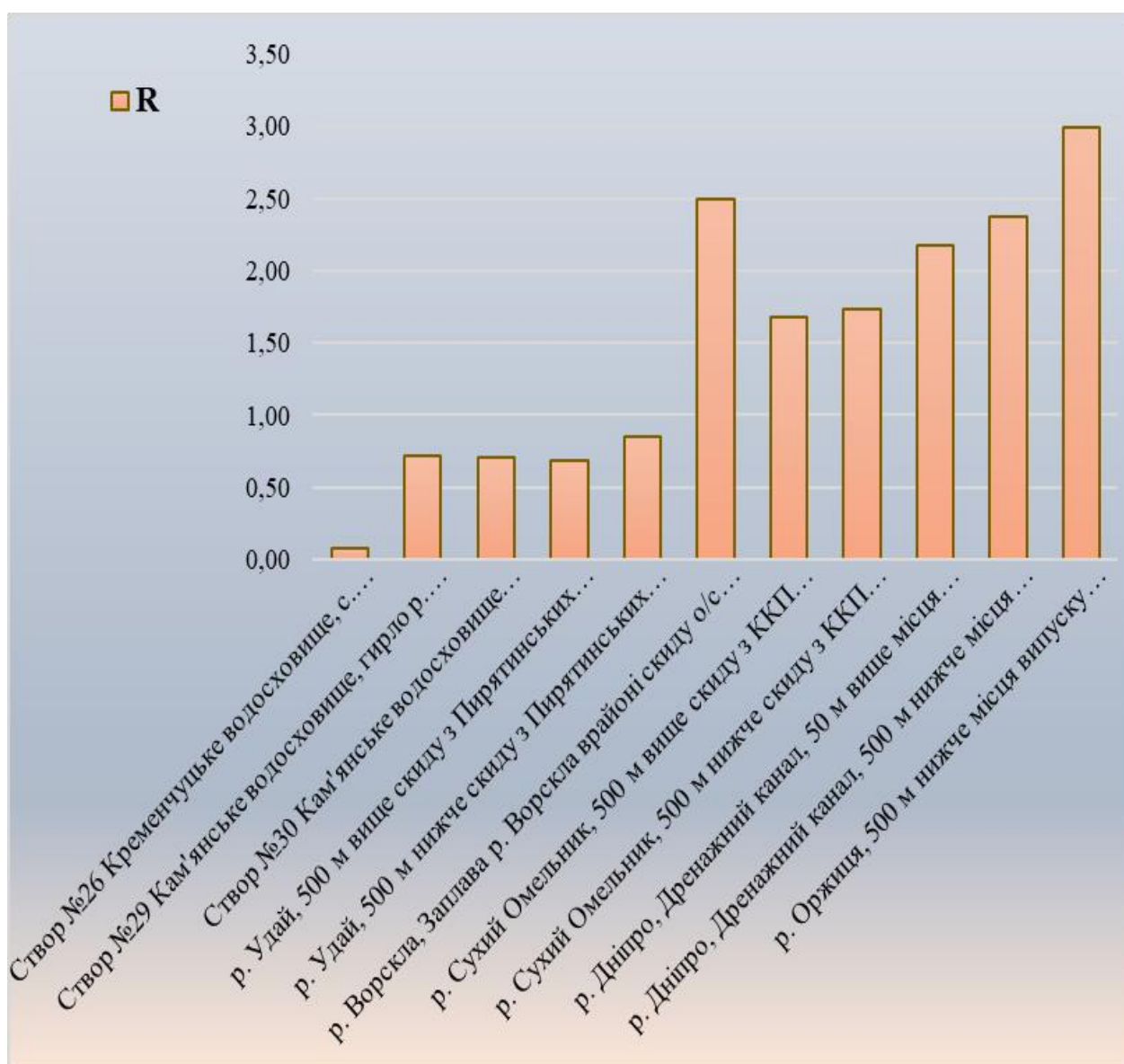


Рис. 4.4 – Ранжування екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів Полтавської області в 2019 р.

Встановлено, що максимальний рівень ризику погіршення стану поверхневих вод в межах Полтавської області відмічається в пункті спостереження № 11 (р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод»). Цей створ відноситься до тих, які дозволяють зафіксувати погіршення стану води за рахунок скидів в них зворотних вод.

## ВИСНОВКИ

За результатами виконаної кваліфікаційної роботи слід сформулювати основні висновки:

1) **За результатами оцінки якості поверхневих водних об'єктів Полтавської області в 2019 р.** за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями встановлено, що максимальний вклад в забруднення вносить категорія трофо-сапробіологічних показників. З їх переліку виділені пріоритетні: нітрит та нітрат іони та фосфати, які погіршують стан вод до 7-ї категорії з кваліфікацією – «дуже поганий» стан та «дуже забруднені» за ступенем чистоти.

2) Найгірший екологічний стан та найвища ступінь забруднення води спостерігається на Контрольному пункті спостереження №8 у р. Сухий Омельник (500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м. Глобина). Отже, скид зворотних вод з ККП авіамістечка м. Глобина суттєво погіршує стан річкових вод порівняно з ситуацією з якістю води вище скиду (створ №7).

3) Слід відмітити, що **за результатами розрахунку екологічного ризику** встановлено, що високий ризик погіршення екологічного стану водних ресурсів Полтавської області відмічається з *компонентів сольового складу* за вмістом хлорид-іону; з *еколого-санітарних показників* – за вмістом нітрит-, нітрат- та фосфат-іонів; з *специфічних показників токсичної дії* за нафтопродуктами, міддю, АПАР та залізом загальним.

4) **За результатами оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів за даними гідрохімічних спостережень встановлено, що** максимальний рівень ризику погіршення стану поверхневих вод в межах Полтавської області відмічається в пункті спостереження № 11 (р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод»). Цей створ відноситься до тих, які дозволяють зафіксувати погіршення стану води за рахунок скидів в них зворотних вод.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2019 році. Департамент екології та природних ресурсів. 177 с.
- 2 Екологічний паспорт Полтавської області (2019 рік) 185 с.
- 3 Географія Полтавщини. Водні ресурси. URL: <http://geo.pnpu.edu.ua/waters.php> (дата звернення: 21.05.2020).
- 4 Регіональний офіс водних ресурсів у Полтавській області. Державне агентство водних ресурсів. URL: <https://poltavavodgosp.gov.ua/vodni-resursy-poltavshchynu-2/> (дата звернення: 21.05.2020).
- 5 Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання: [монографія] / В.І. Вишневський. К.: Віпол, 2000. 376 с.
- 6 Паламарчук М.М. Водний фонд України: [довідниковий посібник] / М.М. Паламарчук, Н.Б. Закорчевна // [за ред. В.М. Хорєва, К.Г. Алієва]. К.: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
- 7 Чугай А.В. Аналіз якості довкілля (конспект лекцій). Одеса: ОДЕКУ, 2006 р. 48 с
- 8 Чугай А.В., Юрасов С.М., Чернякова О.І., Грабко Н.В., Волков А.І. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Моніторинг довкілля». Одеса: ОДЕКУ, 2006. 139 с.,
- 9 Юрасов С.М. Методи оцінки якості природних вод: Конспект лекцій. Одеса: Вид-во "ТЕС", 2004. 73 с.
- 10 Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: [підручн.] / С.І. Сніжко. К.: Ніка-Центр, 2001. 264 с.
- 11 Рациональное использование водных ресурсов: [уч. для ВУЗов по спец. «Водоснабжение, канализация, рац. исполъз. и охрана водных ресурсов»] / С.В. Яковлев, И.В. Прозоров, Е.Н. Иванов, И.Г. Губий. М.: Высшая школа, 1991. 400 с.

- 12 Караушев А.В. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод / А.В. Караушев. Л.: Гидрометеоздат, 1987. 285 с.
- 13 СанПиН №4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. М. 988.
- 14 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, Г.А. Верніченко та ін. Х.: УкрНДІЕП. 2012. 37 с..
- 15 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Окнісюк та ін.]. К.: Символ-Т, 1998. 28 с
- 16 О.О. Дем'янова, О.В. Рибалова. Новий підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану басейну річки Інгулець в Херсонській області. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 1/6 (61) 2013 С. 45-49
- 17 Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты [Текст]/ С.А. Афанасьев, М.Д. Гродзинский. К.: АйБи, 2004. 59 с.
- 18 Мітрясова О.П., Селіванова А.М. Оцінка екологічного стану поверхневих водних ресурсів Миколаївської області. *Наукові праці. Екологія*. Випуск 220. Том 232. С.92-96.

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А

Таблиця А.1 Середньорічні концентрації речовин у контрольних створах водних об'єктів Полтавської області за 2019 рік (мг/дм<sup>3</sup>) [2]

Контрольні створи водних об'єктів	Кременчуцьке водосховище	Кам'янське водосховище		р. Удай		р. Ворскла	р. Сухий Омельник		р. Дніпро		р. Оржиця
	Створ №26 с. Власівка, водозабір	Створ №29 гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Світлогірське, с.Лучки	Створ №30 с.Придніпрянське	500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожний міст Полтава-Суми, Пирятинський район	500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с.Велика Круча, Пирятинський район	Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки	500 м вище скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод»
Параметри, що контролюються	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<b>Середньорічні концентрації, мг/дм<sup>3</sup></b>										
	34,2	76,3	72,725								
Запах	0,667	2,0	2,0								
Мутність	3,914	3,860	3,245								
Завис. реч-рН	8,005	7,275	7,075	7,7	8,4	12,0	16,0	19,0	18,0	18,7	35,0
	8,005	7,25	7,175	7,65	7,7		8,3	8,4	6,8	7,1	
Лужність, мг-екв/дм <sup>3</sup>		6,3	4,55								
Розч.кисень, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,483	10,4	10,24	8,25	7,2						
Сухий залишок	237,591	570,7	592,0	760,0	781,0	895,0	911,5	919,0	532,0	583,0	790,0
Хлорид-іони	19,828	50,875	48,375	47,5	54,5	301,0	299,5	317,5	56,7	72,1	18,0





## Додаток Б

Таблиця Б.1 – Результати встановлення ступеню забруднення води у Кременчуцькому водосховищі (створ №26, с. Власівка, водозабір) в 2019 році.

Створ №26 Кременчуцьке водосховище, с. Власівка, водозабір	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	237,591	<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
Хлорид-іони	19,828	<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
Сульфат-іони	23,368	<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
pH	8,005	<b>3</b>	добрі	досить чисті
Амоній-іони	0,314	<b>4</b>	задовільні	слабко забруднені
Нітрит-іони	0,01	<b>3</b>	добрі	досить чисті
Нітрат-іони	0,313	<b>3</b>	добрі	досить чисті
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,483	<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
Окислюваність перманганатна, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,049	<b>4</b>	задовільні	слабко забруднені
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,193	<b>3</b>	добрі	досить чисті
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Кадмій	0,1	<b>2</b>	дуже добрі	чисті
Мідь	4	<b>4</b>	задовільні	слабко забруднені
Цинк	61	<b>5</b>	посередні	помірно забруднені
Свинець	1	<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
Хром (VI)	18	<b>5</b>	посередні	помірно забруднені
Нікель	8	<b>3</b>	добрі	досить чисті
Арсен	1	<b>2</b>	дуже добрі	чисті
Залізо загальне	191	<b>4</b>	задовільні	слабко забруднені
Марганець	73	<b>3</b>	добрі	досить чисті
Фтор	244	<b>5</b>	посередні	помірно забруднені
Нафтопродукти	57	<b>4</b>	задовільні	слабко забруднені

Таблиця Б.2 – Результати встановлення ступеню забруднення води у Кам'янському водосховищі (створ №29, гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки-Світлогірське, с.Лучки) в 2019 році.

Створ №29 Кам'янське водосховище, гирло р. Ворскла в р-ні мосту автошляху Кобеляки- Світлогірське, с.Лучки	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	570,7	3	добрі	досить чисті
Хлорид-іони	50,875	3	добрі	досить чисті
Сульфат-іони	85,25	4	задовільні	слабко забруднені
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	7,275	2	дуже добрі	чисті
pH	7,25	1	відмінні	дуже чисті
Амоній-іони	0,05	1	відмінні	дуже чисті
Нітрит-іони	0,033	5	посередні	помірно забруднені
Нітрат-іони	0,076	2	дуже добрі	чисті
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	10,4	1	відмінні	дуже чисті
Окислюваність перманганатна, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	7,63	3	добрі	досить чисті
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3,968	4	задовільні	слабко забруднені
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Мідь	20	5	посередні	помірно забруднені
Залізо загальне	535	5	посередні	помірно забруднені
Фтор	50	1	відмінні	дуже чисті
Фенол	1	3	добрі	досить чисті
АПАР	100	5	посередні	помірно забруднені

Таблиця Б.3 – Результати встановлення ступеню забруднення води у Кам'янському водосховищі (створ №30, с.Придніпрянське) в 2019 році.

Створ №30 Кам'янське водосховище с.Придніпрянське	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	592	3	добрі	досить чисті
Хлорид-іони	48,375	2	дуже добрі	чисті
Сульфат-іони	74,2	3	добрі	досить чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	7,075	2	дуже добрі	чисті
pH	7,175	1	відмінні	дуже чисті
Амоній-іони	1,533	2	дуже добрі	чисті
Нітрит-іони	0,01	3	добрі	досить чисті
Нітрат-іони	0,1	2	дуже добрі	чисті
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	10,24	1	відмінні	дуже чисті
Окислюваність перманганатна, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	8,04	3	добрі	досить чисті
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3,75	4	задовільні	слабко забруднені
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Мідь	20,0	5	посередні	помірно забруднені
Залізо загальне	233,0	4	задовільні	слабко забруднені
Фтор	68,0	1	відмінні	дуже чисті
Фенол	1	3	добрі	досить чисті
АПАР	100,0	5	посередні	помірно забруднені

Таблиця Б.4 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Удай (500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожний міст Полтава-Суми, Пирятинський район) в 2019 році.

р. Удай, 500 м вище скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, автодорожний міст Полтава-Суми, Пирятинський район	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	760	4	задовільні	слабко забруднені
Хлорид-іони	47,5	2	дуже добрі	чисті

Продовження табл. Б.4

<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Сульфат-іони		28,5	2	дуже добрі	чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>					
Завислі речовини		7,7	2	дуже добрі	чисті
pH		7,65	2	дуже добрі	чисті
Нітрит-іони		0,065	6	погані	брудні
Нітрат-іони		1,65	6	погані	брудні
Фосфат-іони		0,22	6	погані	брудні
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		8,25	1	відмінні	дуже чисті
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		2,15	3	добрі	досить чисті
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>					
Залізо загальне		265	4	задовільні	слабко забрудн.
Нафтопродукти		50	3	добрі	досить чисті
АПАР		45	4	задовільні	слабко забрудн.

Таблиця Б.5 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Удай (500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с.Велика Круча, Пирятинський район) в 2019 році.

р. Удай, 500 м нижче скиду з Пирятинських госпрозрахункових о/с, с.Велика Круча, Пирятинський район	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	781	4	задовільні	слабко забруднені
Хлорид-іони	54,5	3	добрі	досить чисті
Сульфат-іони	31,5	2	дуже добрі	чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	8,4	2	дуже добрі	чисті
pH	7,7	2	дуже добрі	чисті
Нітрит-іони	0,08	6	погані	брудні
Нітрат-іони	1,85	6	погані	брудні
Фосфат-іони	0,3	6	погані	брудні
Розчинений кисень, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	7,2	3	добрі	досить чисті
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,4	4	задовільні	слабко забруднені
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Залізо загальне	290	4	задовільні	слабко забруднені
Нафтопродукти	50	3	добрі	досить чисті
АПАР	60	5	посередні	помірно забруднені

Таблиця Б.6 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Ворскла (Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки) в 2019 році.

р. Ворскла, Заплава р. Ворскла в районі скиду о/с ЖКК с. Терешки	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	895	4	задовільні	слабко забруднені
Хлорид-іони	301	7	дуже погані	дуже брудні
Сульфат-іони	127	5	посередні	помірно забруднені
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	12	3	добрі	досить чисті
Нітрит-іони	1,2	7	дуже погані	дуже брудні
Нітрат-іони	4,9	7	дуже погані	дуже брудні
Фосфат-іони	1,2	7	дуже погані	дуже брудні
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5	5	посередні	помірно забруднені
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Мідь	20,0	5	посередні	помірно забруднені
Цинк	5,0	2	дуже добрі	чисті
Хром (VI)	1,0	1	відмінні	дуже чисті
Нікель	50,0	5	посередні	помірно забруднені
Залізо загальне	140,0	4	задовільні	слабко забруднені
Нафтопродукти	50,0	3	добрі	досить чисті

Таблиця Б.7 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Сухий Омельник (500 м вище скиду з ККП авіамістечка м.Глобина) в 2019 році.

р. Сухий Омельник, 500 м вище скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	911,5	5	посередні	помірно забруднені
Хлорид-іони	299,5	7	дуже погані	дуже брудні
Сульфат-іони	64,5	3	добрі	досить чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	16	3	добрі	досить чисті

Продовження табл. Б.7

1	2	3	4	5
рН	8,3	4	задовільні	слабко забруднені
Нітрит-іони	0,135	7	дуже погані	дуже брудні
Нітрат-іони	1,2	6	погані	брудні
Фосфат-іони	0,3	6	погані	брудні
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	10,5	6	погані	брудні
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Залізо загальне	500	5	посередні	помірно забруднені
Нафтопродукти	1000	7	дуже погані	дуже брудні
АПАР	85	5	посередні	помірно забруднені

Таблиця Б.8 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Сухий Омельник (500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м.Глобина) в 2019 році.

р. Сухий Омельник, 500 м нижче скиду з ККП авіамістечка м.Глобина	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	919	5	посередні	помірно забруднені
Хлорид-іони	317,5	7	дуже погані	дуже брудні
Сульфат-іони	67	3	добрі	досить чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	19	3	добрі	досить чисті
рН	8,4	5	посередні	помірно забруднені
Нітрит-іони	0,14	7	дуже погані	дуже брудні
Нітрат-іони	1,05	6	погані	брудні
Фосфат-іони	0,6	7	дуже погані	дуже брудні
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	1,35	3	добрі	досить чисті
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Залізо загальне	500	5	посередні	помірно забруднені
Нафтопродукти	1000	7	дуже погані	дуже брудні
АПАР	110	6	погані	брудні

Таблиця Б.9 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Дніпро (Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод») в 2019 році.

р. Дніпро, Дренажний канал, 50 м вище місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	532	3	добрі	досить чисті
Хлорид-іони	56,7	3	добрі	досить чисті
Сульфат-іони	22	1	відмінні	дуже чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	18	3	добрі	досить чисті
pH	6,8	2	дуже добрі	чисті
Амоній-іони	0,3	3	добрі	досить чисті
Нітрит-іони	0,5	7	дуже погані	дуже брудні
Нітрат-іони	3,3	7	дуже погані	дуже брудні
Фосфат-іони	2,1	7	дуже погані	дуже брудні
БСК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,3	5	посередні	помірно забруднені
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Мідь	10	4	задовільні	слабко забруднені
Залізо загальне	250	4	задовільні	слабко забруднені
Нафтопродукти	150	5	посередні	помірно забруднені

Таблиця Б.10 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Дніпро (Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод») в 2019 році.

р. Дніпро, Дренажний канал, 500 м нижче місця випуску з масловідстійника ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод»	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	583	3	добрі	досить чисті

Продовження табл. Б.10

<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Хлорид-іони		72,1	<b>3</b>	добрі	досить чисті
Сульфат-іони		25	<b>2</b>	дуже добрі	чисті
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>					
Завислі речовини		18,7	<b>3</b>	добрі	досить чисті
pH		7,1	<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
Амоній-іони		0,5	<b>4</b>	задовільні	слабко забруднені
Нітрит-іони		0,7	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні
Нітрат-іони		3,8	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні
Фосфат-іони		2,2	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		2,5	<b>5</b>	посередні	помірно забруднені
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>					
Мідь		10	<b>4</b>	задовільні	слабко забрудн.
Залізо загальне		250	<b>4</b>	задовільні	слабко забрудн.
Нафтопродукти		150	<b>5</b>	посередні	помірно забрудн.

Таблиця Б.11 – Результати встановлення ступеню забруднення води у р. Оржиця (500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод») в 2019 році.

р. Оржиця, 500 м нижче місця випуску зворотних вод з о/с ТОВ «Оржицький молокозавод»	Середньорічні концентрації	Категорія якості води	За екологічним станом	За ступенем чистоти (забрудненості)
<b>Компоненти сольового складу, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Сума іонів	790	<b>4</b>	задовільні	слабко забрудн.
Хлорид-іони	18	<b>1</b>	відмінні	дуже чисті
Сульфат-іони	97	<b>4</b>	задовільні	слабко забрудн.
<b>Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники, мг/дм<sup>3</sup></b>				
Завислі речовини	35	<b>5</b>	посередні	помірно забруднені
Нітрит-іони	0,8	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні
Нітрат-іони	2,7	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні
Фосфат-іони	3,8	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні
БСК <sub>5</sub> , мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	21	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні
<b>Специфічні показники токсичної дії, мкг/дм<sup>3</sup></b>				
Залізо загальне	250	<b>4</b>	задовільні	слабко забруд.
Нафтопродукти	1000	<b>7</b>	дуже погані	дуже брудні