

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут нафти і газу

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра прикладної екології та природокористування

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до бакалаврської кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **«Оцінювання екологічного стану поверхневих водойм
Полтавської області»**

Виконав: студент 4-го курсу, групи 401-СЕ

Спеціальність 101 Екологія

(шифр і назва)

Жовноватий Є.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

д.т.н., професор Степова О. В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент д.т.н., професор,
декан природоохоронного факультету
Одеського державного екологічного
університету

Чугай А.В.

(прізвище та ініціали)

2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.01

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування
Освітній рівень бакалавр
Спеціальність 101 Екологія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри прикладної екології та природокористування
[Підпис] О.В. Степова

“ 15 ” червня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Мовновіталю Євгенію Віталійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Душі вуглець екологічного
смаку поверхневих вод
Донецької області

керівник роботи Степова О.В. д.т.н. проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом вищого навчального закладу
від “ 1 ” 04 2022 року № 158 г/а

2. Строк завершення студентом роботи 13.06.2022р.

3. Вихідні дані до роботи згідно смаки екологі-
чного смаку донецької
області
Донецької області
Донецької області

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Розділ 1. Екологічний стан поверхневих водних

України
Розділ 2. Методи оцінювання екологічного стану

поверхневих водних.
Розділ 3. Оцінка якості води поверхневих водних

об'єктів Київської області за методикою

ДНУ

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

3. Логічне схем

4. Вплив на довкілля

5. Ворсиня

6. План

7. Вишівки ОВ.

6. Дата видачі завдання 23.05.2022р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Збір первинних даних		
2.	Аналіз екологічного стану довкілля поверх. вод		
3.	Аналіз методик оцінювання екологічного стану поверх. вод		
4.	Оцінювання якості сточищ р. Ворскла і Тиса в м. Києві		
	Полтавської області		

Студент


(підпис)

Мовчанський Є.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Степова О.Л.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ УКРАЇНИ

1.1 Стан та характеристика водних об'єктів України

1.2 Водні ресурси Полтавської області

Висновки за розділом 1

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ

2.1 Основні аспекти оцінки екологічного стану водних об'єктів

2.2 Аналіз існуючих методів визначення оцінки якості води
поверхневих водних об'єктів

2.2.1 Метод визначення екологічного індексу якості води

2.2.2 Метод визначення індексу забруднення води

2.2.3 Метод визначення коефіцієнта забруднення води

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ДЖЕРЕЛ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА МЕТОДИКОЮ КНД 211.1.1.106 – 2003

3.1 Характеристика річок Ворскла та Псел Полтавської області

3.2 Характеристика гідрохімічних показників якості води

3.3 Оцінка стану поверхневих вод Полтавської області за методикою
визначення індексу забруднення води

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Актуальність. Одним із головних природних ресурсів будь якої країни є її водні ресурси. Вода є одним важливим та необхідним чинником забезпечення життя. Від наявності водних ресурсів, їх кількості та якості залежать умови існування поколінь. Ще нещодавно, водні ресурси вважались невичерпними, і особливої уваги щодо раціонального, комплексного, бережливого використання води не приділялось. Такий споживацький спосіб життя, і призвів до погіршення екологічного стану природних водних об'єктів, а в деяких випадках і повної деградації ділянок гідросфери Землі [1, 2]. За запасами водних ресурсів, Україна належить до найменш забезпечених серед європейських держав. Тому виникає небезпека водогосподарсько-екологічного стану, яка зумовлена двома причинами: з одного боку низькою середньорічною водозабезпеченістю; і з другого – екологічно небезпечним якісним станом водних джерел [3]. Враховуючи нераціональне використання водних ресурсів, наявність випадків скидів неочищених стічних вод, застосуванням застарілих водо- та енергомістких технологій, екологічний стан водних об'єктів буде погіршуватись [4].

Одже, проблема моніторингу екологічного стану вод, оцінювання та аналіз ступеня забруднення водних об'єктів, як одного з інструментів покращення їх стану є актуальними для всіх країн світу, в тому числі і для України.

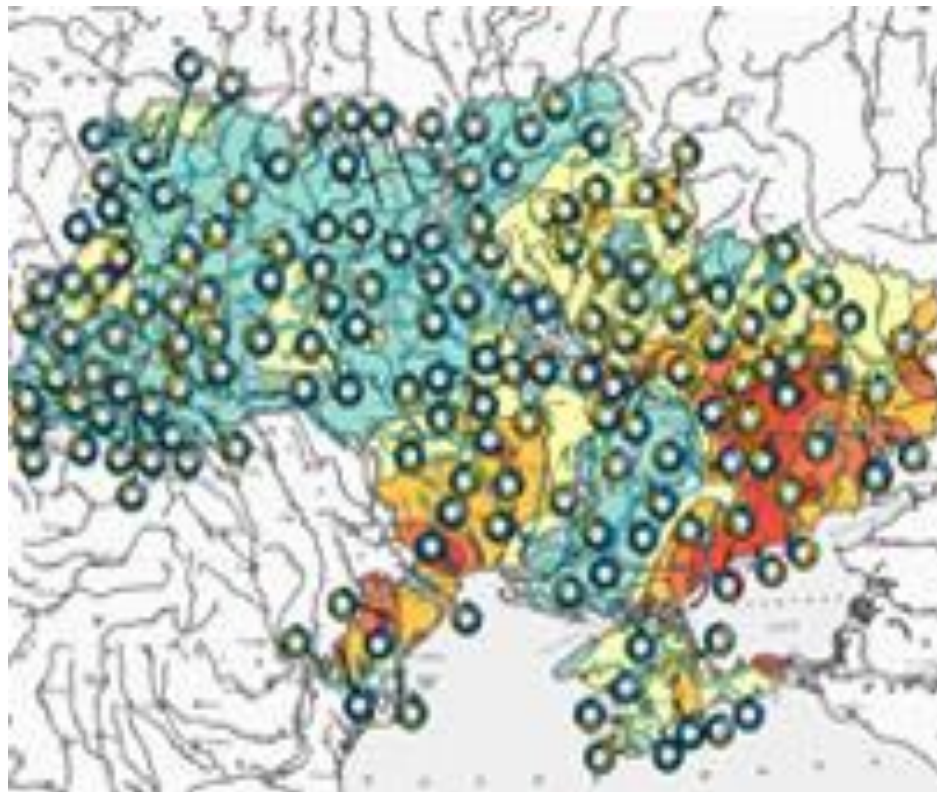
Метою роботи є оцінювання ступеня забруднення поверхневих вод Полтавської області (на прикладі річок Ворскла та Псел, як, двох транскордонних річок Полтавської області, які впадають в головну водну артерію України). Реалізація мети дослідження зумовила необхідність визначення і розв'язання наступних задач: огляд існуючої літератури щодо аналізу стану водних об'єктів; проведення аналізу загального екологічного стану поверхневих вод України і Полтавської області та впливу антропогенних та природних факторів на стан поверхневих вод; аналіз існуючих методів

розрахунку оцінки якості поверхневих вод та інструментальних засобів, які їх підтримують.

Об'єктом дослідження є забруднення поверхневих вод Псла та Ворскли в межах Полтавської області.

Предметом дослідження є екологічний стан водних об'єктів Псел та Ворскла. В роботі були використані наступні методи: експериментальні, математичні.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості застосування їх для доповнення банку даних щодо стану водних об'єктів Полтавської області державними підприємствами, установами, організаціями. Основні положення роботи використовувались при викладанні навчальної дисципліни «Рациональне використання водних ресурсів» в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».



А - сольовий склад
 Б - трофо-сапробіологічні показники
 В - специфічні показники токсичної дії

Клас якості вод	Категорія якості вод	Характеристика вод за якістю
I	1	видміня
II	2	дуже добра
	3	добра
III	4	задовільна
	5	посередня
IV	6	погана
	7	дуже погана

Рис. 1.1. Екологічна оцінка стану поверхневих вод України (за показниками якості води)

Загалом в країні налічується 63 119 великих, середніх і малих річок, а також майже 8073 озер і лиманів. На сьогодні в Україні не залишилося жодного поверхневого водного об'єкта, який би за екологічним станом належав до водних об'єктів першої категорії. Згідно з оцінками експертів, найгірша екологічна ситуація спостерігається на річках Кальміус та Сіверський Донець (Донецька область), Азовському морі, озері Сасик (Одеська область), річках Лугань (Луганська область). Наприклад, р. Сіверський Донець і її притоки забруднені легкоокисними речовинами, нафтопродуктами, фенолами, сполуками азоту і важких металів.

Основними причинами кризової ситуації, що склалася в басейнах великих і малих річок України, вважаються такі:

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- спорудження каскаду водосховищ на Дніпрі, в результаті чого було затоплено понад 500 тис. га і підтоплено 100 тис. га продуктивних земель, зруйновано майже 1,5 тис. км берегів, змінено водний режим та ін.;
- великомасштабні меліорації;
- будівництво низки великих промислових комплексів у басейнах річок;
- величезні об'єми водозбору для промисловості та зрошення;
- колосальні обсяги забруднень.

Пріоритет у вирішенні проблеми екологічного стану р. Дніпро, ресурси якої становлять близько 80% водних ресурсів України, певною мірою відображається і на державній екологічній політиці, а саме у реалізації Національної програми екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води.

Проаналізувавши стан водних ресурсів України в цілому, зупинимось на аналізі водоймищ Полтавської області області.

1.2 Водні ресурси Полтавської області

У гідрогеологічному відношенні Полтавська область належить до Дніпровського артезіанського басейну і займає центральну і південно-східну частини Донецько-Дніпровської западини [28].

Основними джерелами водних ресурсів області є річки Сула, Псел, Ворскла, Оріль та їх притоки, а також Кременчуцьке та Дніпродзержинське водосховища на річці Дніпро. У межах області формується стік трьох річок: Сліпорід, Говтва, Тагамлик.

На території Полтавської області налічується 146 річок (водотоків довжиною понад 10 км) загальною довжиною 5100 км. Серед них дві великі (понад 500 км) - Дніпро і Псел; дев'ять середніх (довжиною 101...500 км); 135 малих річок (100 км і менше). Є також приблизно 1600 струмків.

Середня густота річкової мережі 0,27 км/км² (по Україні - 0,25 км/км²). Найбільший цей показник для басейнів Псла і Хоролу – в центральній частині

Полтавщини (0,40 км/км). Найменш розвинута річкова мережа (0,17 км/км) на крайньому заході області, в басейні ріки Оржиця на території

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За результатами попередніх досліджень встановлено, що якість води за комбінаторним індексом забруднення води в створах Дніпра, Сули, Псла, Ворскли, Хорол, Сухого Кагамлика переважно відноситься до III класу, тобто класифікується як «брудна» ($KIЗ = 3,0 \div 4,0$). Особливо негативний стан стосовно забруднень характерний у створах більшості малих річок: Крива Руда, Орчик, Суха Лохвиця, Коломак, Багачка, Говтва, Тагамлик, Удай, Татарка, Кобелячка, Сухий Омельник ($KIЗ$ коливається в межах $5,0 \div 7,5$), відповідно якість води належить до IV класу «дуже брудна».

Тобто, результати екологічного оцінювання показали, що близько 53% від загальної кількості пунктів гідроекологічних досліджень в області за рівнем забруднення класифікуються як «дуже брудні» (IV рівень). До такої категорії водних об'єктів за їх «якістю» належать практично всі малі річки. Лише 4% від загальної кількості пунктів досліджень в області за рівнем забруднення класифікуються як «забруднені» (II рівень).

В цілому, до 24 лютого 2022 контроль за якістю поверхневих вод в області впровадився на 99 постах гідрохімічного контролю основними суб'єктами моніторингу. Слід зазначити, що розміщення постів контролю поверхневих вод по області за водними об'єктами вкрай нерівномірне і неузгоджене між суб'єктами моніторингу. Тому досить часто трапляються випадки, коли пости контролю двох-трьох організацій розміщені поруч.

Отже, можна зробити висновок, що вода більшості поверхневих джерел водопостачання Полтавської області характеризується помірним рівнем забруднення. Це є результатом скидання частини неочищених або недостатньо очищених стоків міста та підприємств-забруднювачів, розташованих близько до міста або в місті, забруднення води поверхневим стоком, забруднення за рахунок надходження у водойми частин добрив та отрутохімікатів, що вносяться на поля. Причому, якщо з першими видами забруднення можна шляхом будівництва очисних споруджень боротися ефективно, то запобігти забрудненню водного басейну, спричиненого сільськогосподарськими заходами, дуже складно. Пріоритетними забруднювачами протягом багатьох

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

років в Полтавській області залишаються органічні сполуки, завислі речовини, СПАР, фосфати та інші.

Обґрунтування теми роботи

На основі проведеного огляду можливо зробити такі висновки:

1. За результатами попередніх оцінок екологічний стан поверхневих вод України, зокрема Полтавської області є вкрай загрозливим, якість води водних об'єктів погіршується з кожним роком, що підтверджує подальшу позитивну тенденцію.

2. Основними чинниками, що впливають на екологічний стан вод річок є наявність неочищених скидів стічних вод, неефективні та застарілі технології очищення стічних вод, зношеність очисних споруд та мереж.

Викладене вище дало підставу для визначення **ідеї роботи**, яка полягає у оцінюванні екологічного стану вод поверхневих річок Ворскла та Псел в межах Полтавської області.

Із врахуванням стану питання сформульовані мета, основні завдання бакалаврської роботи.

Метою роботи є оцінювання ступеня забруднення поверхневих вод Полтавської області (на прикладі річок Ворскла та Псел, як, двох транскордонних річок Полтавської області, які впадають в головну водну артерію України). Реалізація мети дослідження зумовила необхідність визначення і розв'язання наступних задач: огляд існуючої літератури щодо аналізу стану водних об'єктів; проведення аналізу загального екологічного стану поверхневих вод України і Полтавської області та впливу антропогенних та природних факторів на стан поверхневих вод; аналіз існуючих методів розрахунку оцінки якості поверхневих вод та інструментальних засобів, які їх підтримують.

Об'єктом дослідження є забруднення поверхневих вод Псла та Ворскли в межах Полтавської області.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Предметом дослідження є екологічний стан водних об'єктів Псел та Ворскла. В роботі були використані наступні методи: експериментальні, математичні.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості застосування їх для доповнення банку даних щодо стану водних об'єктів Полтавської області державними підприємствами, установами, організаціями. Основні положення роботи використовувались при викладанні навчальної дисципліни «Рациональне використання водних ресурсів» в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ

2.1 Основні аспекти оцінки екологічного стану водних об'єктів

З метою поліпшення екологічного стану й оцінювання якості природних вод в Україні розроблено екологічні класифікації та нормативи якості вод, методики їх екологічної оцінки, в тому числі з використанням картографічного методу дослідження.

Картографічний метод дослідження

Вирізняють два типи карт забруднення водних об'єктів: 1) карти, що охоплюють значні території (на них не потрібна велика деталізація), відтворюють природний склад води, потенціал самоочищення і ступінь забруднення природних вод. Карти дають змогу в цілому виявити напружені в екологічному відношенні ділянки, що потребують невідкладних водоохоронних заходів; 2) великомасштабні карти, які охоплюють невеликі ділянки водойм у районах промислових вузлів, населених пунктів, критичні в екологічному відношенні ділянки рік тощо. За допомогою цих карт відтворюють санітарний стан конкретних ділянок водойм і використовують їх під час оцінювання гігієни водоохоронних заходів.

Створення таких карт є методично складним процесом. Нині картографування ведеться розрізнено без необхідних теоретичних і методичних розробок. Особливо недостатньо вивченими залишаються питання обґрунтування принципів відбору й узагальнення показників картографування, встановлення принципів поєднання і комплектування показників на одній карті та ін. Із усіх сучасних класифікацій найобґрунтованішим для картографування є оцінювання ступеня забруднення водойм за індексом забрудненості води (ІЗВ), розрахунок якого для поверхневих вод виконується за обмеженою кількістю інгредієнтів. Усі оцінки є формалізованими, в основі їх лежить додавання результатів хімічного аналізу проб води.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В роботах ряду відомих авторів (В.А. Светлосанов [11], А.В. Яцик [12], Є.О. Яковлєв, Сніжко С.І. [7] та ін) відмічається про стійкі незворотні зміни у кількісному та якісному стані поверхневих вод України, які призводять до втрати водними екосистемами їх відновлювальної та очисної спроможності, зміні природної динамічної рівноваги (рівновага системи, яка підтримується за рахунок взаємодії абіотичних та біотичних факторів) в водних об'єктах, в тому числі і за показниками мінералізації [13].

Одним із інструментів покращення якості води поверхневих вод є їх раціональне використання. Питанням раціонального використання та охорони водних ресурсів в Україні присвячено роботи таких науковців, як М.М. Паламарчук, В.А. Шашук, О.В. Яроцька [14, 15, 16], П. Д. Хоружий, Т. П. Хомуцька, А. Л. Котельчук [17] та інші.

Іншим інструментом покращення якості поверхневих вод є визначення рівня забруднення водних об'єктів. Відповідно до Водного кодексу України [18] оцінка якості води здійснюється на основі нормативів екологічної безпеки водокористування та екологічних нормативів якості води водних об'єктів по визначених державою методах розрахунку якості поверхневих вод.

Нині контроль за якістю поверхневих вод України ведеться державними установами, такими як Держекоінспекція, Держгідромету, Держводгоспу, Міністерство охорони здоров'я (СЕС). Для визначення рівня забруднення поверхневих вод вищезазначені установи користуються методами визначення екологічного індексу якості води, коефіцієнта забруднення води, індексу забруднення води; індексу евтрофікації. Так як окремі відомчі мережі мають різні підходи відносно оцінки якості поверхневих вод та різні форми подання екологічної інформації, це не дозволяє ґрунтовно порівнювати різні оцінки екологічного стану водних об'єктів, а отже правильно та своєчасно прийняти рішення відносно покращення якості води водного об'єкту.

Для оцінки якості води джерел водопостачання в Україні використовуються три нормативних документи: ГОСТ 2761-84. Джерела централізованого господарсько-питного водопостачання [19], СанПіН № 4630-

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

88. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення [20] і ДСанПіН № 383. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості вод централізованого господарсько-питного водопостачання [21].

Сучасні комплексні оцінки ступеня забруднення поверхневих вод мають досить різноманітну систему методів різного ступеня формалізації. Різноманітність методів оцінки забрудненості поверхневих вод зумовлено різними рівнями дослідження водних об'єктів, цілями і завданнями оцінки якості води, різноманіттям позицій, з яких ведеться оцінка якості води.

Сучасні методи оцінки забруднення поверхневих вод розрізняються: за метою використання, принципами розробки, критеріями оцінки, за обсягом і характером наявної інформації, за способом формалізації даних.

Загальноприйнята екологічна класифікація якості води, що охоплює як загальні, так і специфічні параметри, до цього часу не створена. Найкращою з запропонованих до цього часу можна визнати класифікацію угорського вченого Л. Фелфельді [22]. Також у країнах Європейського економічного співтовариства (ЄЕС) спеціально розроблена для використання Екологічна класифікація природних вод (ECE Classification of Ecological Freshwater Quality, CES/668) [23].

Екологічна класифікація природних вод базується на критеріях, розроблених спеціально з орієнтацією на захист водної флори і фауни. Дана класифікація виділяє п'ять класів якості води. Віднесення досліджуваної води до того чи іншого класу якості, проводять порівнянням отриманих в результаті аналізу показників якості води з інтервалами концентрацій аналогічних показників, які належать певному класу якості. Основні методи, що використовуються державними органами і являються основними для розрахунку якості поверхневих вод, це:

методи оцінки якості поверхневих вод;

метод визначення екологічного індексу якості води;

метод визначення індексу забруднення води;

метод визначення індексу евтрофікації;

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для індексу забруднення компонентами сольового складу (I1), для трофо-сапробіологічного індексу (I2), для індексу специфічних показників токсичної і радіаційної дії (I3). Етап визначення об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта в цілому або для окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального, або екологічного індексу (e I).

Екологічна оцінка є невід'ємною умовою екологічного нормування якості поверхневих вод, його попереднім етапом. Тому при виконанні екологічної оцінки треба передбачати зіставлення одержаних результатів із значеннями екологічних нормативів, встановленими для даного водного об'єкта. Це необхідно для аналізу відповідності (чи невідповідності) якості вод значенням усіх тих показників, котрі встановлені у результаті екологічного нормування якості вод для конкретного водного об'єкта. Перевагою даного методу є урахування основних блокових показників воду. **Недоліком** даного методу виступає те, що при розрахунку екологічного індексу не враховується питома вага кожного блокового індексу, а це не відповідає дійсності. Адже на якість води та на навколишнє природне середовище по різному впливають речовини, які беруться для розрахунку індексів та коефіцієнтів. І як наслідок, самі індекси мають різну важливість при розрахунку комплексної (уніфікованої) інтегральної оцінки якості поверхневих вод.

2.2.2. Метод визначення індексу забруднення води.

Для використання підрозділами Держкомгідромету була рекомендована методика оцінки якості води за індексом забруднення води (ІЗВ) [25].

Гідрохімічний індекс забрудненості води є комплексним показником якості води.

При комплексній оцінці якості поверхневих вод суші n приймається рівним шести. Крім вмісту розчиненого кисню, обов'язковими показниками є також водневий показник рН та БСК 5. Крім того, при розрахунку ІЗВ для поверхневих вод суші використовують концентрації 3-х пріоритетних забруднюючих речовин. Залежно від значень ІЗВ для поверхневих вод суші,

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлені 7 класів якості води. Класифікація оцінок якості поверхневих вод наведена в дод. Г. Основний недолік ІЗВ – врахування тільки хімічних показників. Фактично даний показник дозволяє оцінювати якість води не з точки зору екологічного стану, а з точки зору придатності води для побутового, рибогосподарського використання. Даний метод для розрахунку якості води має ряд переваг: простота визначення; облік різнорідних параметрів; порівнянність результатів, тощо.

2.2.3. Метод визначення коефіцієнта забруднення води.

Коефіцієнт забруднення природних вод (КЗ) [25] – узагальнений показник, котрий характеризується рівнем забруднення сукупно по ряду показників якості води, які багатократно вимірювались в декількох пунктах спостереження водних об'єктів. Величина КЗ характеризується кратністю перевищення нормативів в долях ГДК. Будь-які значення КЗ, які перевищують одиницю, свідчать про порушення діючих норм. Тотожність КЗ одиниці, свідчить, що для даного водного об'єкту всі нормативні показники якості води в усіх пунктах (створах) спостережень при всіх вимірах на протязі дослідного періоду відповідає дійсним нормам якості води. Оскільки водний об'єкт призначений для декількох видів водокористування, то при розрахунку КЗ слід враховувати ті нормативи, котрі відповідають найбільш високим вимогам до якості води. Зазвичай такими являються нормативи якості води для водоймищ рибогосподарського призначення.

Значення КЗ розраховується завжди тільки для десяти показників. В їх склад включаються ті показники, які в найбільшій мірі перевищують значення ПДК. Але бувають випадки, коли кількість показників менше десяти. В таких випадках, в формули значення величини i_{jn} для інших показників приймається рівним одиниці. Для деяких речовин нормативи потребують повної їх відсутності в природних умовах. Для кожного із них в формулах замість ПДК = 0 необхідно підставляти те значення концентрації, яке може бути виявлене по найбільш чутливій методиці виміру даної речовини, тобто найменший з порогів

його виявлення. За результатами отриманих числових значень КЗ визначають рівні забруднення.

Метод визначення якості води за коефіцієнтом забруднення природних вод дає можливість швидко визначити якість водного об'єкта за декількома показниками. КЗ часто використовується органами державної служби для визначення оцінки якості води невеликих річок та водоймищ.

2.2.4. Метод визначення індексу евтрофікації.

Важливою складовою оцінки екологічного стану водного об'єкта є оцінка його трофічного стану. Кількісно ступінь евтрофування вод оцінюється за допомогою різних показників: біомаса і первинна продукція фітопланктону, вміст хлорофілу-а у фітопланктоні; вміст азоту та фосфору; прозорість води; водневий показник рН; концентрація розчиненого кисню; чисельність, біомаса і продукція бактерій.

Деякі з вказаних вище показників, наприклад біомаса фітопланктону, однозначно характеризують процеси евтрофування. Однак методики визначення цих показників є досить складними. Інші показники – вміст азоту, фосфору, розчиненого кисню, прозорість, рН – визначаються за стандартними методиками, однак ці показники не однозначно характеризують процеси евтрофування. Найбільш важливим показником евтрофування вод є вміст хлорофілу-а у фітопланктоні. Разом з тим метод визначення цього показника є досить простою. Хлорофіл-а є основним фотосинтетичним пігментом, тому обмірюване значення його концентрації в пробі води є репрезентативним індикатором біомаси водоростей. Для комплексної оцінки евтрофування поверхневих і морських вод використовується індекс евтрофікації E-TRIX, який враховує не тільки вміст, але також і вміст біогенних речовин (азот, фосфор) та вміст розчиненого кисню.

Значення індексу E-TRIX для поверхневих або морських вод визначає трофічний статус водоймища наступним чином: оліготрофний – діапазон значень індексу евтрофікації < 4 ; мезотрофний – діапазон значень індексу

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

евтрофікації 4 – 5; евтрофний – діапазон значень індексу евтрофікації 5 – 6; гіпертрофний – діапазон значень індексу евтрофікації > 6.

Перевага методу E-TRIX перед багатьма іншими критеріями, за допомогою яких також можна оцінити якість води, полягає в тому, що для розрахунків суворо застосовуються одні і ті ж характеристики гідрохімічного та гідробіологічного режиму. Це дозволяє проводити коректний аналіз порівняння окремих частин будь-якого басейну.

Всі розглянуті вище методи використовуються для розрахунку якості води різними суб'єктами моніторингу. Однак оцінивши та проаналізувавши дані методи, можна зробити висновок, що найбільш широко використовується, має найменшу похибку виконання оцінки показника якості поверхневих вод – це метод розрахунку індексу забруднення води.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ДЖЕРЕЛ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА МЕТОДИКОЮ КНД 211.1.1.106 – 2003

3.1 Характеристика річок Ворскла та Псел Полтавської області



Полтавщина розташована в центральній частині України в лісостеповій зоні з помірно-континентальним кліматом. Із загальної площі 28,75 тис. км² (4,5% площі України) 9,9% складають ліси та інші лісовкриті площі, 5,16% займають поверхневі водойми,

75,42% території – сільгоспугіддя, в тому числі рілля – 61,6%. Територія області належить до недостатньо вологої, теплої, крайній південний схід – до посушливої, дуже теплої агрокліматичної зони.

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. Гідрографічна мережа річок помірно розвинута, середня густина її, без врахування малих річок, водотоків і струмків довжиною менше 10км становить 0,17км на 1км², а з їх врахуванням – 0,45км на 1км², що майже співпадає із середньою густиною річкової мережі в Україні. В області є 69 малих водосховищ загальною площею водного дзеркала 6469,5га і загальним об'ємом 149,87млн.м³; 2679 ставків загальною площею водного дзеркала 19649 гектарів і загальним об'ємом 278,072млн.м³; 124 озера, загальною площею водного дзеркала 676 гектарів і загальним об'ємом 7,6млн.м³ води [33].

Запаси підземних вод в межах області складають:

- прогнозні експлуатаційні – 4046,5тис.м³/добу; - розвідані та затверджені – 806,88тис.м³/добу.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водозабезпеченість на одного жителя в середній по водності рік за рахунок місцевого стоку становить 1,27тис.м3/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. Водні ресурси річок, що формуються на території області становлять:

- в середній по водності рік – 1940млн.м3; - в маловодний рік 75% забезпеченості – 1310млн.м3; - в надзвичайно маловодний рік 95% забезпеченості – 760млн.м3.

Річкова система у сучасному вигляді сформувалася в кінці льодовикової епохи. Нахил поверхні області зумовлює переважний напрям річкової сітки: майже всі річки течуть з півночі на південь або з північного сходу на південний захід і є лівими притоками Дніпра. Середня густота річкової мережі 0,27 км/км2 (по Україні - 0,25 км/км2). Найбільший цей показник для басейнів Псла і Хоролу – в центральній частині Полтавщини (0,40 км/км). Найменш розвинута річкова мережа (0,17 км/км) на крайньому заході області, в басейні ріки Оржиця на території Оржицького, Гребінківського та Пирятинського районів.



Середня густота річкової мережі 0,27 км/км2 (по Україні - 0,25 км/км2). Найбільший цей показник для басейнів Псла і Хоролу – в центральній частині Полтавщини (0,40 км/км). Найменш розвинута річкова мережа (0,17 км/км) на крайньому заході області, в басейні ріки Оржиця на території Оржицького, Гребінківського та Пирятинського районів. Рівнинний характер поверхні, незначний похил зумовлюють спокійну ледве помітну течію річок, яка становить 0,1-0,3 м/сек.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

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.

Головною водною артерією Полтавщини є річка Дніпро - головна ріка України, третя за площею водозбору в Європі (після Волги і Дунаю), довжина якої 2285 км, а площа басейну 503 тис. кв. км. Дніпро омиває південно-західну частину області на протязі 267 км. Колись мав Дніпро і старі русла – Старка, Старицю, Діда, рукава-притоки, які витікали і вливалися в нього. Серед них: Рящуватий, Ревучий, Гирман, Ярданка. Усі вони зникли з утворенням Кременчуцького водосховища.

Найбільшу площу вони займають в басейні Сули (озера - 32 км², болота - 1300 км²), Псла (25 та 190) та Ворскли (15 і 260). В області налічується 124 озера з площею водного дзеркала понад 0,1 км² (загальною площею 676 га і загальним об'ємом води 76 млн. м³).

Ворскла

Річка бере початок у Белгородській області Росії та Сумській і Полтавській області України, ліва притока Дніпра (тепер впадає у Дніпродзержинське водосховище). Довжина - 464 км (на Полтавщині – 226 км). Площа басейну – 14,7 км² (в межах Полтавської області - 5,97 тис. км²). Середня ширина річища - 30 м, на плесах 50-80 м. Середня глибина - 1,5 м, максимальна глибина 10-12 м. Похил річки 0,3 м/км. Річище звивисте. Дно піщане. Загальна площа водозабору – 14700 км², в межах області – 8550 км². Середньорічні витрати води біля гирла 36, 4 м³/с. Бере початок на західних схилах Середньоросійської височини біля смт Яковлево Белгородської

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

401-СЕ БР

одна з найбільш заболочених річок Лівобережної України. Береги річки та її приток низькі, в значній мірі болотисті. Свого часу у басейні р. Сула було зосереджено близько половини всіх боліт Полтавської області. Нині заплава заболочена, є торфовища. Головні притоки: Лохвиця, Сулиця, Удай, Сліпорід, Оржиця (праві), Артополот, Будаква, Войниха, Солониця (ліві). Всі праві притоки знаходяться в Полтавській області. Лівих приток у Сули мало, вони дуже короткі і маловодні. Використовується для зрошення земель, судноплавства, технічного водопостачання, рибництва. Енергозапаси річки не використовуються. Від гирла до м. Лубни – судноплавна.

Гідрографічні та гідрологічні характеристика деяких водних об'єктів області наведені у таблиці 3.1.

Ріка	Довжина км*	Гідрографічні і гідрологічні характеристики			Основних річок Полтавщини				Витрата води за багаторічний період, м ³ /сек.**	Шар стоку мм**
		Площина басейну* кв. км	Висота /м/		Коефіцієнт звивистості	Швидкість течії м/сек	Пересічна ширина /м/			
			витоку	гирла			річища	заплав		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Псел с. Запсілля	717 350	22850 11018	190	65	2,15	0,3-0,6	80	2500	42,5	48
2. Ворскла с. Сокілки	464 226	14750 5973	185	64	1,54	0,1-0,4	30	2000	35,5	40

3.2 Характеристика гідрохімічних показників якості води

Температура

Молекулярна структура природної води характеризується взаємодією її простих молекул, внаслідок чого вона може бути у рідкому, твердому і газоподібному стані.

					401-СЕ БР					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

випаровування води, а відповідно і віддача тепла, що запобігає її перегріванню. І навпаки, при зниженні температури нижче 0°C і утворенні льоду вивільняється значна кількість тепла (373 Дж/кг), тому вода охолоджується повільно. Питома теплота плавлення льоду — 333 000 Дж/кг, його питома теплоємність при нормальному тиску і 0 °C дорівнює 2 120 Дж/кг*°C), а молекулярна теплопровідність при 0°C — 2,24 Дж/кг*°C. Для снігу цей показник становить 1,8, а для води — 0,6 Дж/кг*°C.

Завдяки високій теплоємності води діапазон коливань температури водного середовища, в якому мешкають гідробіонти, рідко коли перевищує 30—35 °C. У порівнянні з гідробіонтами наземні організми змушені пристосовуватись до значно більшого діапазону коливань температури навколишнього середовища.

Для визначення температури використовують водний ртутний термометр зі шкалою від 0 до 30-35°C з мітками 0,1-0,2°C. Коли для відбору проб користуються батометром, тоді температуру вимірюють термометром, який вмонтована у батометр. Показання термометру знімають зразу після того, як витягнули батометр з води. Батометр витримують на заданій глибині не менше 3-5 хв. Температуру міряють з точністю до 0,1 °C.

Якщо для проб використовують батометр без термометра, то температуру води на глибині 2-3 м міряють за допомогою термометра з чашечкою (рис. 1). Це водний термометр, вмонтований в металеву оправу з металевою чашкою знизу. У чашці знаходиться кінець термометру (резервуар зі ртуттю), туди крізь просвірлені зверху отвори втікає вода. Термометр з чашкою прикріплюють до розміченої палки і опускають на потрібну глибину, витримують там біля 5 хв. і швидко піднімають на поверхню. Можливо приблизно визначити температуру, коли опустити термометр у бутиль з водою, яка відбиралась з потрібної глибини. Для вимірювання температури самого верхнього шару води можна опустити термометр у ведро з водою, яка узята з поверхні.

Запах

Запах та смак води допомагає виявити сторонні забруднення. Навіть дуже незначні концентрації фенолу дають воді гострий запах карболової кислоти.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

401-СЕ БР

Поганий запах води, який викликається сірководнем або особливими продуктами розкладу білкових речовин - меркаптанами (у яких кисень заміщена сіркою) може вказувати на забруднення води фекальними скидами.

Визначення запаху досліджуваної води.

Бутиль, заповнену досліджуваною водою (на 3/4), щільно закривають, сильно перемішують, зразу відкривають і нюхають. Слабкий запах можна відчутти при нагріванні. Досліджувану воду наливають у колбу, закривають скляною пластинкою і нагрівають до 50°C (не більше). Потім піднімають пластинку та нюхають воду.

Для визначення смаку особливих вказівок не треба. Інтенсивність запаху та смаку можна характеризувати словами: без запаху та смаку, слабкий, помітний, сильний, дуже сильний. При цьому вказують, який саме запах має вода: невизначений, болотний, затхлий, гнилоствний, сірководневий і т.п.

Кольоровість води

Кольоровість прісних вод визначається в умовних одиницях - градусах платиново-кобальтової шкали. Кольоровість води, яка перевищує 30°, береться як висока.

Колір природних вод залежить від забарвлення розчинених у ній речовин, завислих частинок та мікроорганізмів, що населяють водну товщу. Він зумовлений поєднанням властивостей водного середовища, берегів водойми та метеорологічними факторами. На колір води впливають завислі речовини автохтонного (внутрішньоводоймного) та алохтонного (надходять ззовні) походження [27].

Власний колір води (блакитний) виявляється лише у воді деяких чистих гірських озер. Цей колір залежить від вибіркового поглинання променів сонячного спектру: найперше у воді затухають найдовші світлові хвилі (червоної частини спектру), а останніми — короткі хвилі його синьої частини. Сонячне світло, проходячи через воду, втрачає червоні промені, поступово перетворюючись з білого в синє.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Природні води можуть мати зелене, жовте, буре і навіть чорне забарвлення, що зумовлено переважно наявністю гумінових речовин.

Крім того, колір води часто змінюється внаслідок масового розвитку певних планктонних організмів («цвітіння»). Це так зване вегетаційне забарвлення. Зокрема, при «цвітінні» синьо-зеленими водоростями вода набуває відповідного кольору, а при їх розкладі — навіть темно-синього внаслідок виділення пігментів фікоціану і фікобілінів. Зелені водорості забарвлюють воду в зелений колір, діатомові надають їй жовтуватого відтінку, дуналиєла солоноводна (*Dunaliella salina*), червона евглена (*Euglena rubra*) і примнезій маленький (*Primnesium parvum*) — червоного кольору.

Кольоровість прісних вод визначається порівнянням досліджуваного зразку зі стандартними розчинами, виготовленими з хлорплатинату калію (K_2PtCl_6) та хлористого кобальту ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$). Можна також приготувати стандарт з $K_2Cr_2O_7$ та хлористого кобальту. Зважують на аналітичних вагах 0,0872 г $K_2Cr_2O_7$ і 2 г хлористого кобальту, розчиняють реактиви у невеликій кількості дистильованої води в мірній літровій колбі, додають 1 мл концентрованої сірчаної кислоти (H_2SO_4) та доводять дистильованою водою до 1 л. Кольоровість цього розчину дорівнює 500°. Стандарти для порівняння готують розведенням вихідного розчину дистильованою водою, 1 л якої вміщує 1 мл концентрованої сірчаної кислоти.

Вміст хімічних речовин

Під густиною розуміють масу одиничного об'єму води в кілограмах на 1 м³ — (кг/м³). Вона залежить від температури, наявності розчинних солей, а також від атмосферного тиску та вищерозташованих мас води.

Найбільша густина хімічно чистої води, яка практично не має розчинених солей, при температурі 3,98°C дорівнює 1 г/см³. Із зниженням температури до 0°C, коли вода ще не перетворилась у лід, її щільність становить 998,87 кг/м³. При переході у стан льоду вона відразу зменшується до 916,7 кг/м³. Падає густина і при підвищенні температури води вище 4°C. При досягненні 30°C вона становить 995,67 кг/м³.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Збільшення густини води з підвищенням температури пояснюється зближенням молекул при таненні льоду, внаслідок чого зникають міжмолекулярні порожнини. Подальше зростання температури призводить до розходження молекул H_2O , внаслідок чого густина води стає меншою від одиниці.

На густину води впливає, крім температури, також кількість розчинених солей. Із зростанням мінералізації дещо підвищується і густину води. Але між температурою, мінералізацією і густина води немає лінійної залежності. Тобто, густина води зменшується в меншій мірі, ніж це можна було чекати від ступеню зростання температури води і її мінералізації. Така властивість води обумовлює виключно важливу її роль у забезпеченні стійкості водних екосистем та підтриманні якості води. Наприклад, при змішуванні вод різної температури і мінералізації утворюється змішана вода, яка має дещо більшу густину, ніж кожна з них окремо. Так, при надходженні морської солоної води в Дніпровсько-Бузький лиман, де вона змішується з прісною, спостерігається ущільнення річкової води, що і обумовлює її зосередження переважно у придонних шарах. Перехідна зона між окремими масами води, які мають різну температуру і солоність і в якій спостерігається ущільнення вод, називається гідрологічним фронтом. Така зона може виявлятися на межі між прісними і солоними водами у гирлах річок (естуарний фронт), які впадають у море.

Подібні явища спостерігаються у Чорному морі біля берегів Криму як наслідок підйому глибинних більш холодних вод на поверхню під час згону вітром вод поверхневого шару. Таке явище отримало назву апвелінг [27].

Завдяки таким процесам відбувається міграція біогенних елементів з донних відкладень у фотичний шар води (шар води, в якому достатня кількість світла для синтезу рослинами органічної речовини з використанням сонячної енергії) і, як наслідок, активізація продукційної діяльності фітопланктону, зростання біомаси як фіто-, так і зоопланктону. Фактор густини води відіграє дуже важливу роль у житті пелагічних організмів. Найбільші коливання густини води спостерігаються в місцях гідрофронтів в екотонних екосистемах,

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлення сольової рівноваги. Сезонні коливання мінералізації та іонного складу води великих водосховищ обумовлюються, головним чином, притоком річкових вод, а при каскадному їх розташуванні — надходженням води з вищерозташованих водосховищ та незарегульованих ділянок річки.

Для невеликих водосховищ у формуванні іонного складу води важливу роль відіграє також змив розчинених солей із прибережних схилів, надходження ґрунтових вод та атмосферних опадів, випаровування, відбирання води на господарські потреби.

Кислотність

Активна реакція води визначається концентрацією вільних іонів водню (H^+). $pH=7$ - рідина має нейтральну активну реакцію, pH більше 7 характеризує лужну реакцію, pH менше 7 - кислу реакцію води. Слаболужною називають реакцію води, яка відповідає значенням pH від 7 до 8, слабокислою - pH від 6 до 7. Хоча багато риб та водних безхребетних легко переносять широкі коливання pH , але для рибоводних ставків найбільш сприятлива pH від нейтральної до слаболужної (7-8). Кисла реакція водоймищ є одним з факторів, які викликають бідність їх населення. Кисла реакція середовища шкідливо впливає на дихання та обмін речовин риб, а це призводить до неповного засвоєння живлення, порушення азотистого (білкового) обміну, що призводить до уповільнення росту. У кислому середовищі змінюється і склад крові риб. Нейтральна та слаболужна реакція притаманна більшості найбільш продуктивних водойм. При такій реакції води внесення штучних добрив у ставки дає найбільший ефект. Слаболужна реакція особливо сприяє розкладенню гумусових речовин.

Нітриди, амоній-іони

Основними природними компонентами та забрудниками води є нітрогенвмісні сполуки, які є необхідними компонентами водних систем і водночас при перевищенні їх природних концентрацій стають токсикантами.

Важливим показником якісного стану річкових вод є кількість у воді біогенних речовин, зокрема сполук азоту (азот амонійний (NH_4^+), нітритний (NO_2^-), нітратний (NO_3^-)) і фосфору. Основними джерелами надходження

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

біогенних речовин у річкові води є скиди житлово- комунальних та промислових підприємств, поверхневий стік із площ водозбору, зокрема сільськогосподарських угідь, та атмосферні опади. Найменш стійкою сполукою є нітритний азот. Це – проміжний продукт біохімічного окиснення аміаку або відновлення нітратів. Присутність у воді нітритів у великій кількості свідчить про фекальне забруднення води, потенціальну токсичність її й канцерогенність, оскільки нітроти легко трансформуються в нітросоаміни – канцерогенні сполуки. Амоній сольовий зустрічається в поверхневих водах переважно у невеликій кількості, його вміст у водоймах знижується при одночасному утворенні нітратів. Іони амонію – сполуки- індикатори, які свідчать про свіже забруднення води. Іон амонію з'являється у воді внаслідок розчинення у ній аміаку – продукту розкладу органічних нітрогеномістких речовин. Ця нестійка сполука швидко окислюється до нітритів і нітратів.

Сполуки, що містять азот, знаходяться в поверхневих водах у розчиненому, колоїдному і зваженому стані і можуть під впливом багатьох фізико-хімічних і біохімічних чинників переходити з одного стану в інший.

Середня концентрація загального азоту в природних водах коливається в значних межах і залежить від трофності водного об'єкта: для оліготрофних змінюється звичайно в межах 0,3-0,7 мг/дм³, для мезотрофних – 0,7-1,3 мг/дм³, для евтрофних – 0,8-2,0 мг/дм³ [6] .

Підвищення концентрації іонів амонію і нітритів вказує на нещодавнє забруднення, у той час як збільшення вмісту нітратів – на забруднення в минулому. Всі форми азоту, включаючи і газоподібну, можуть взаємно перетворюватися.

У природній воді аміак утворюється при розкладанні органічних речовин, що містять азот. Сполуки гідроксиду амонію є добре розчинними у воді.

Вміст іонів амонію в природних водах знаходиться в межах від 10 до 200 мкг/л у перерахунку на азот. Присутність у незабруднених поверхневих водах іонів амонію пов'язано головним чином із процесами біохімічної деструкції білкових речовин, дезамінування амінокислот, розкладання сечовини під дією

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

уреази. Основними джерелами надходження іонів амонію у водні об'єкти є тваринницькі ферми, господарсько-побутові стічні води, поверхневий стік із сільськогосподарських угідь при використанні амонійних добрив, а також стічні води підприємств харчової, коксохімічної, лісохімічної і хімічної промисловості. У стоках промислових підприємств міститься до 1 мг/дм³ амонію, у побутових стоках - 2-7 мг/дм³; із господарсько-побутовими стічними водами в каналізаційні системи щодоби надходить до 10 г амонійного азоту (у розрахунку на один жителя) [4].

Присутність амонію в концентраціях порядку 1 мг/дм³ знижує властивість гемоглобіну риб зв'язувати кисень. Ознаками інтоксикації є судороги, хаотичні рухи риби у воді та вистрибування її на поверхню. Механізм токсичної дії – порушення центральної нервової системи, ураження зябрового епітелію, гемоліз (розрив) еритроцитів. Токсичність амонію зростає з підвищенням рН середовища [8] .

Підвищена концентрація іонів амонію може використовуватися в якості індикаторного показника, що відображає погіршення санітарного стану водного об'єкту, процес забруднення поверхневих і підземних вод, у першу чергу, побутовими і сільськогосподарськими стоками.

Наявність нітратних іонів у природних водах пояснюється:

- внутрішніми процесами у водоймі – нітрифікації амонійних іонів при участі кисню під дією нітрифікуючих бактерій;
- атмосферними опадами, які поглинають оксиди азоту, що утворюється при атмосферних електричних розрядах (концентрація нітратів в атмосферних опадах досягає 0,9 - 1 мг);
- промисловими і господарсько-побутовими стічними водами особливо після біологічного очищення, коли концентрація досягає 50 мг/дм³;
- стоком із сільськогосподарських угідь і зрошуваних полів.

Фосфати

Фосфати потрапляють у поверхневі води в основному з комунальними стічними водами, що містять поліфосфати як компоненти миючих засобів,

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фотореагенти та пом'якшувачі води. Важливим фактором є змив фосфатних добрив із сільськогосподарських угідь.

Нафтопродукти

Нафтові забруднення представляють подвійну загрозу. Перш за все вони отруйні. За їх концентрації більше 0,05 мг/л псується смаковий якість води, вона набуває неприємного присмаку нафти. За концентрації більше 0,5 мг/л гине риба, а при їх вмісті у воді 1,2 мг/л – планктон і бентос [4]. Нафта – екологічно небезпечна речовина, яка, потрапивши у компоненти НС (грунт, воду), істотно впливає на всі життєві процеси, що проходять у них. Так, потрапивши у ґрунтове середовище, нафта і НП знижують дихальну активність і процеси мікробного самоочищення, змінюють співвідношення між окремими групами природних мікроорганізмів та напрямки метаболізму, пригнічують процеси азотфіксації, нітрифікації, руйнування целюлози, зумовлюють нагромадження важкоокиснювальних продуктів

БПК

Визначення розчиненого кисню є частиною аналізу під час оцінки іншого важливого показника якості води – біохімічного споживання кисню (БСК). Показник БСК₅ відображає вміст біохімічно нестійкої, швидко окислювальної речовини, достовірно збільшувався у всіх пробах води досліджуваних річок у порівнянні із контрольним значенням

3.3 Оцінка стану поверхневих вод Полтавської області за методикою КНД

Загальну оцінку рівня забрудненості води річки здійснено за допомогою методики розрахунку коефіцієнта забрудненості (КЗ) [5, 6], розробленої Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем (м. Харків) і затвердженої Міністерством охорони навколишнього природного середовища № 89-М від 4 червня 2003 р. Ця методика комплексної оцінки якості води ґрунтується передусім на показниках хімічного складу води і дає змогу використовувати інформацію моніторингу поверхневих вод Державного управління охорони навколишнього природного середовища. Величина КЗ є узагальненим показником, що характеризує рівень забрудненості сукупно за

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

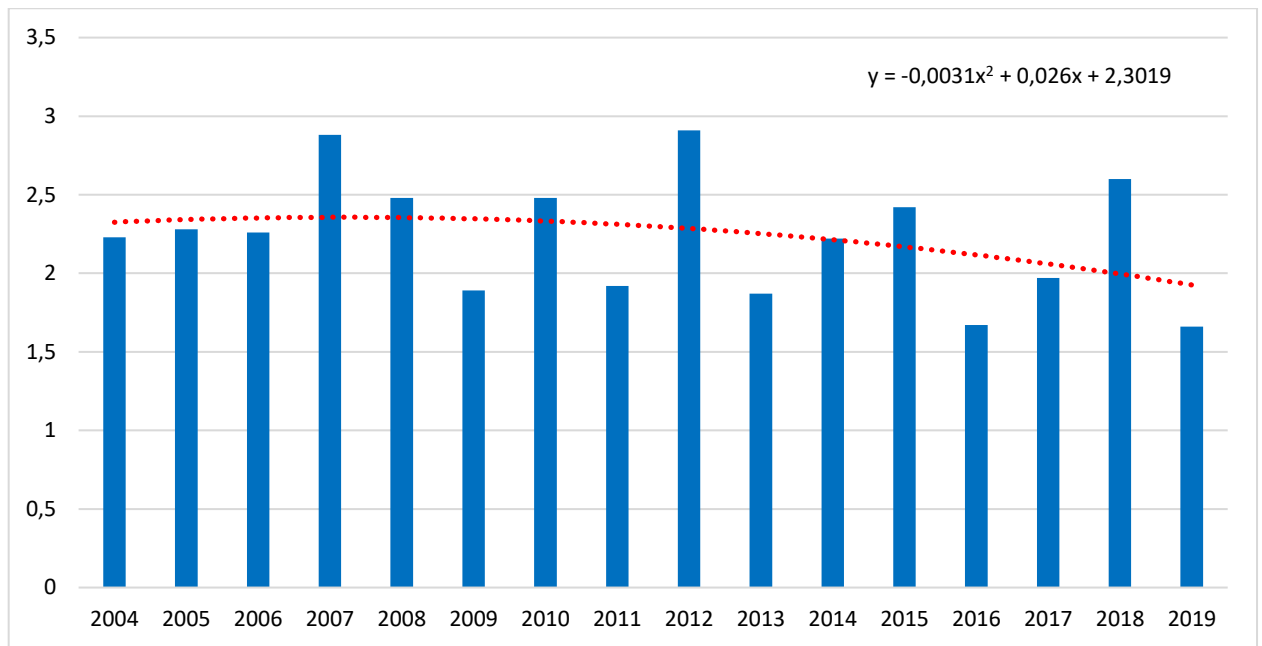


Рис. 3.1 Динаміка коефіцієнта забруднення в річці Псел протягом 2004 – 2019 рр.

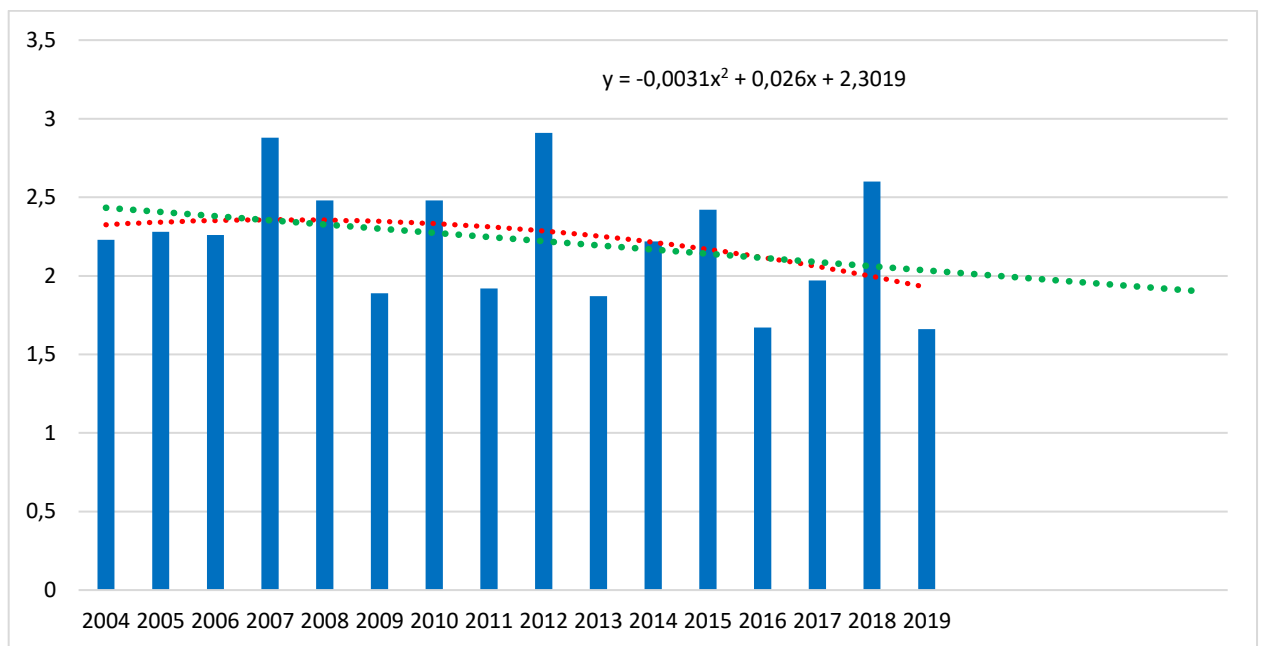
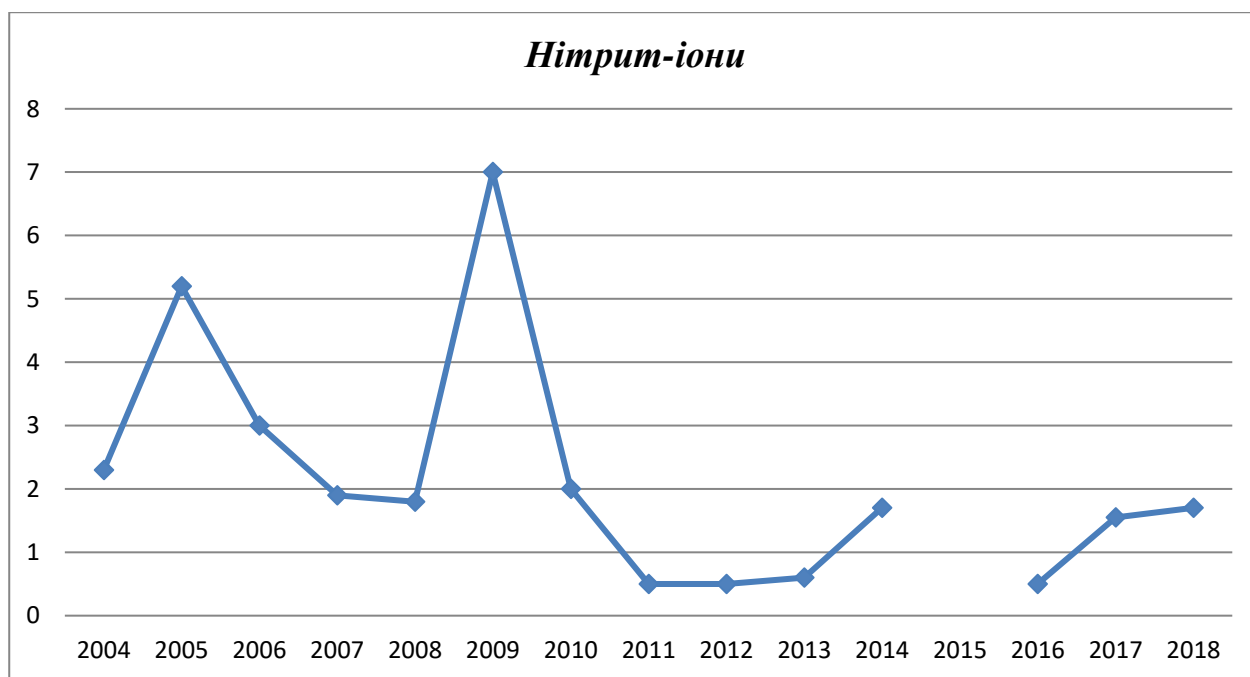
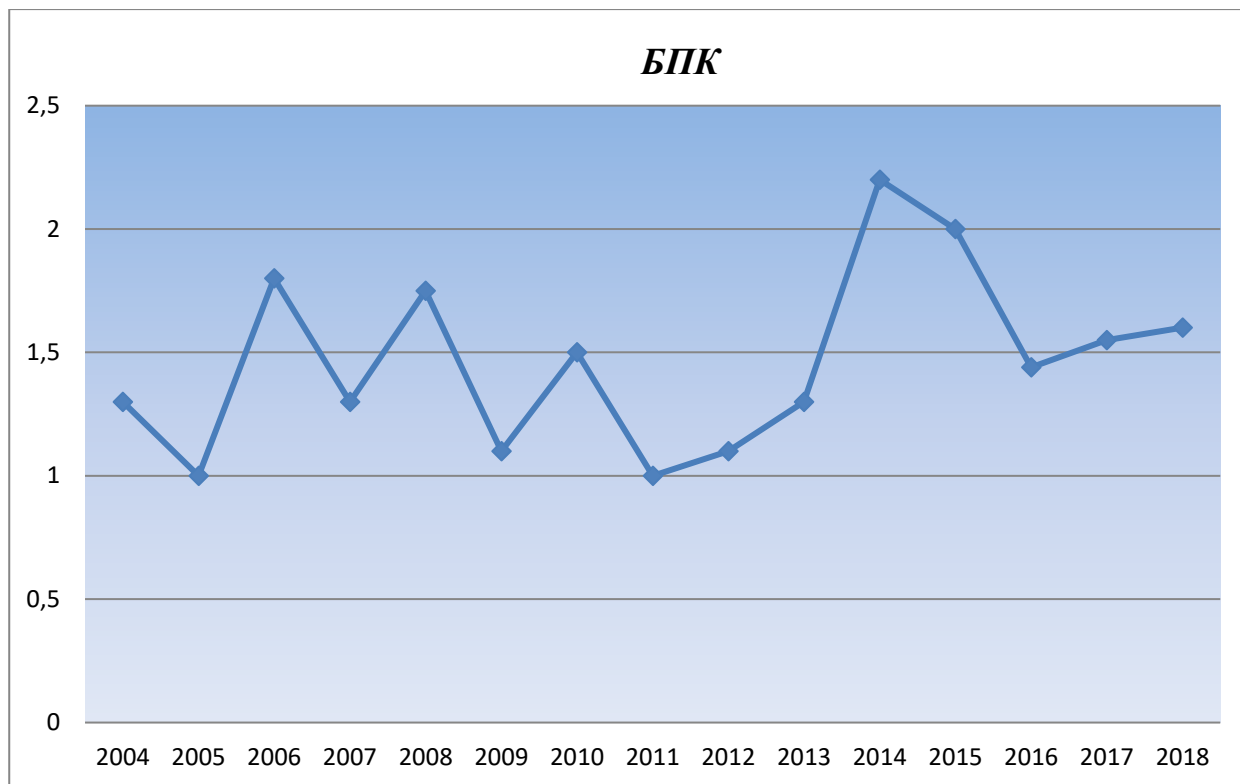


Рис. 3.2 Прогноз динаміки коефіцієнта забруднення в річці Псел протягом до 2024 р.

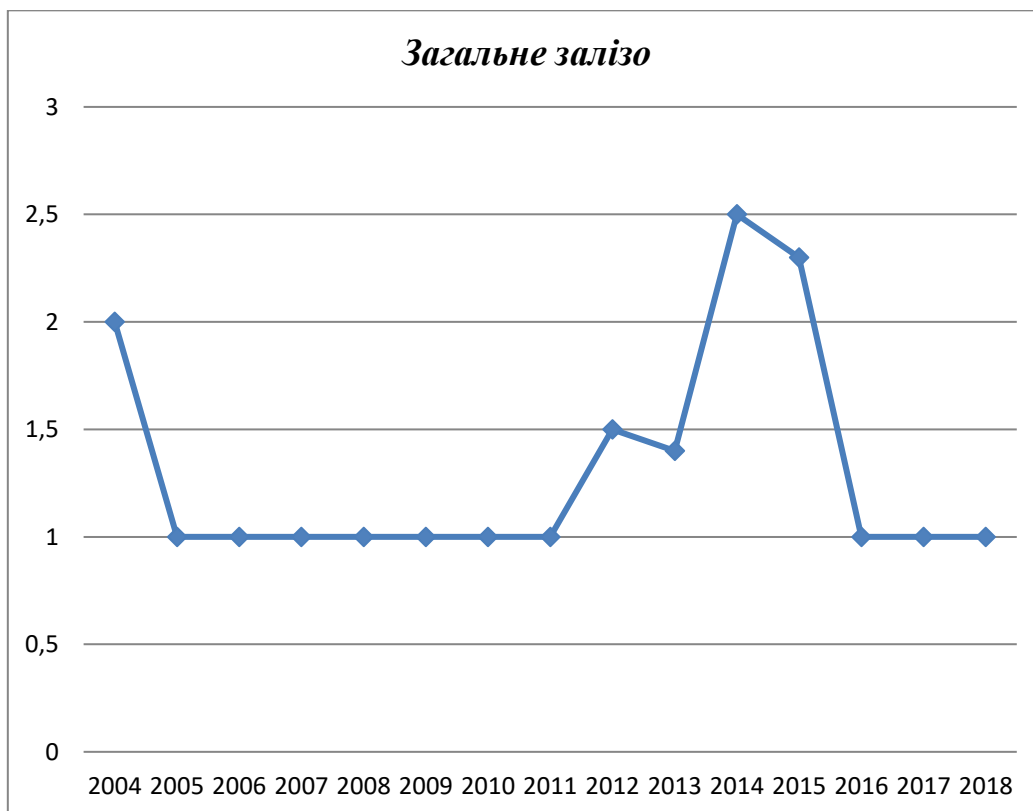
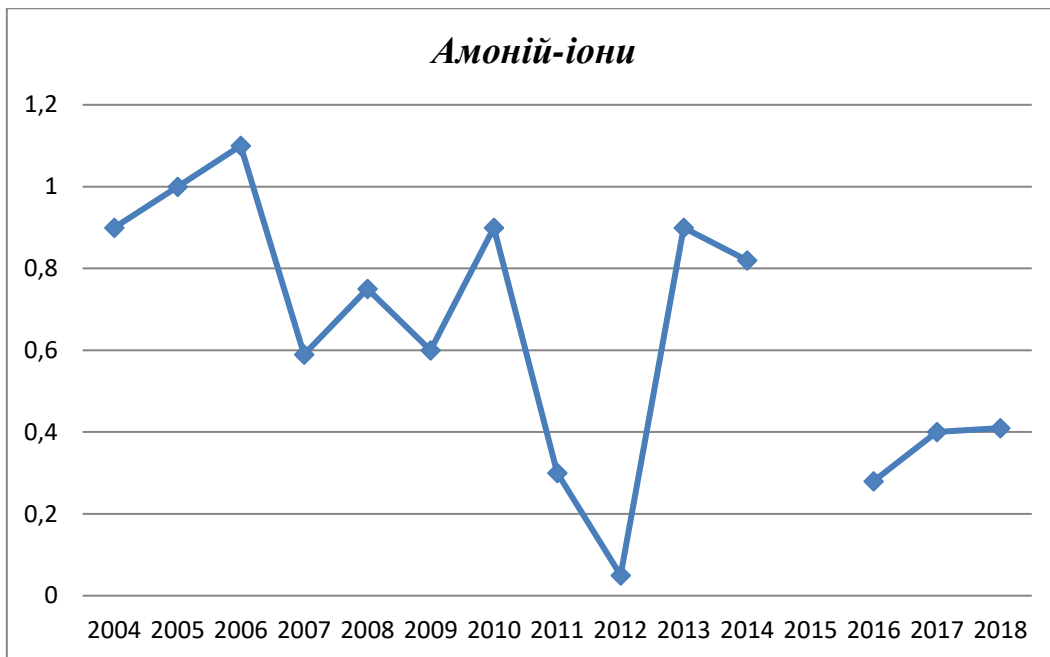
Для річки Псел в межах Полтавської області враховуючи скорочення обсягів скидів, зменшення потужностей деяких промислових підприємств, наявна прогнозна тенденція зменшення коефіцієнту забруднення води річки та покращення екологічного стану річки.

Проведено дослідження змін середньорічних концентрацій забруднень.

Результати дослідження наведені на графіках 3.3.



					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



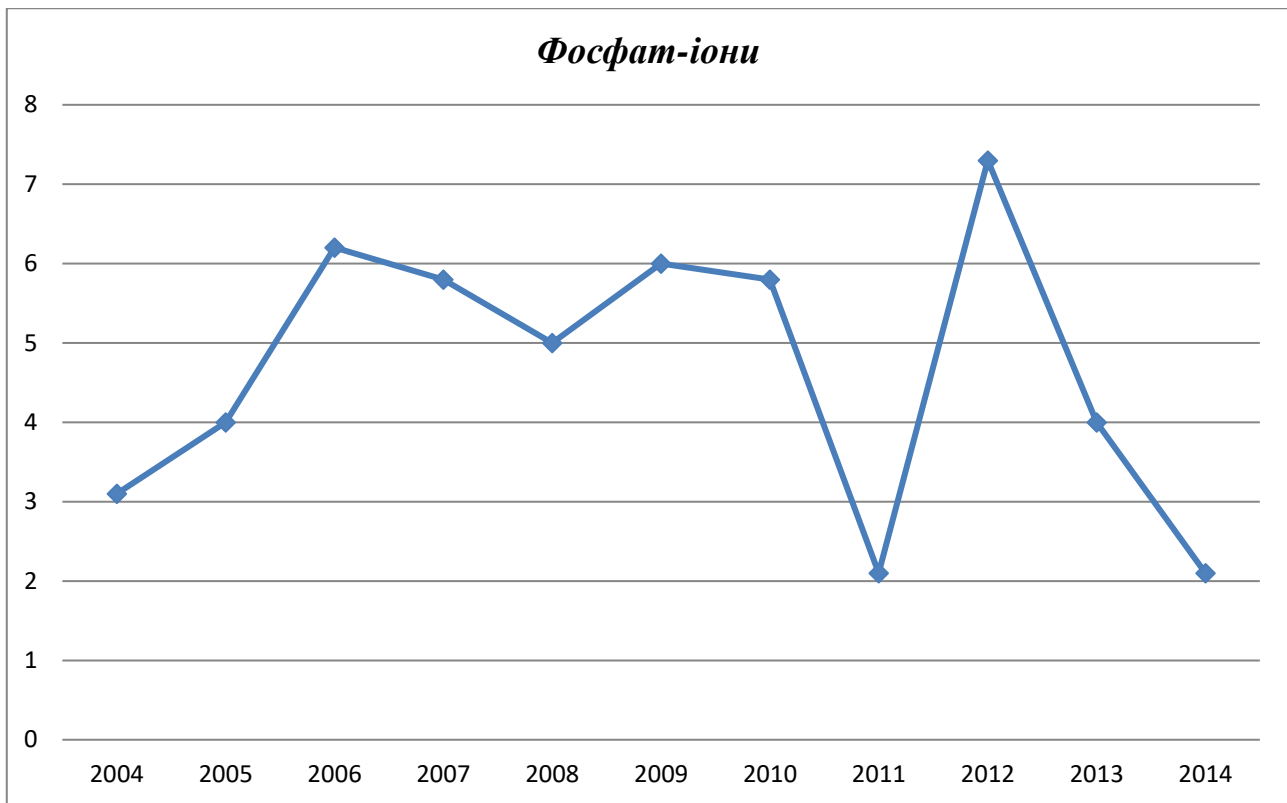


Рис. 3.3 Динаміка концентрацій домішок в річці Псел протягом 2004 – 2018 рр.

Результати дослідження вказують на те, що найбільший внесок для підвищення значень КЗ вносять саме нітрит –іони, фосфат-іони, органічні забрунення.

1- 500 м вище скиду з о/с ДП "Гадячсир" АТ "Надія" і о/с Гадяцького ВУЖКГ, с.Сари, Гадяцький район;

2 – 500 м нижче скиду з о/с ДП "Гадячсир" АТ "Надія" і о/с Гадяцького ВУЖКГ, с.Сари, Гадяцький район;

3 – 500 м вище скиду з Кременчуцька ТЕЦ;

4 – 500 м нижче скиду з Кременчуцька ТЕЦ;

5 – 500 м вище скиду з Кременчуцьких о/с (КОС ВУВКГ ЛБ), с. Потоки;

6 – 500 м нижче скиду з Кременчуцьких о/с (КОС ВУВКГ ЛБ), с. Потоки.

Основний вплив на якість річкової води здійснюють о/с ДП "Гадячсир" АТ "Надія" і о/с Гадяцького ВУЖКГ, Кременчуцькі о/с (КОС ВУВКГ ЛБ), с. Потоки.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оцінка якості поверхневої водойми - річки Ворскла.

Результати розрахунів КЗ в досліджуваний період для річки Ворскла наведений на діаграмі 3.9.

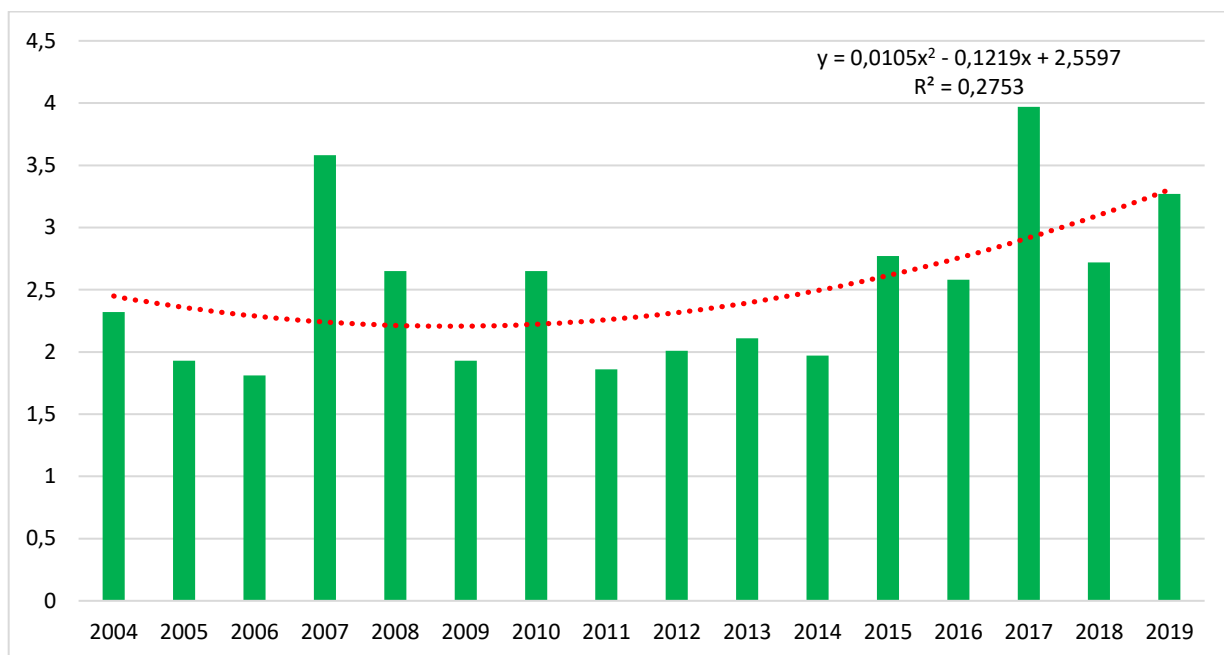


Рис. 3.4 Результати розрахунів КЗ в досліджуваний період для річки Ворскла

В цілому якість води в річці Ворскла характеризується як слабо забруднена. Але при розрахунках КЗ врахована концентрація іонів марганцю, що суттєво впливає на загальний рівень забруднення річки

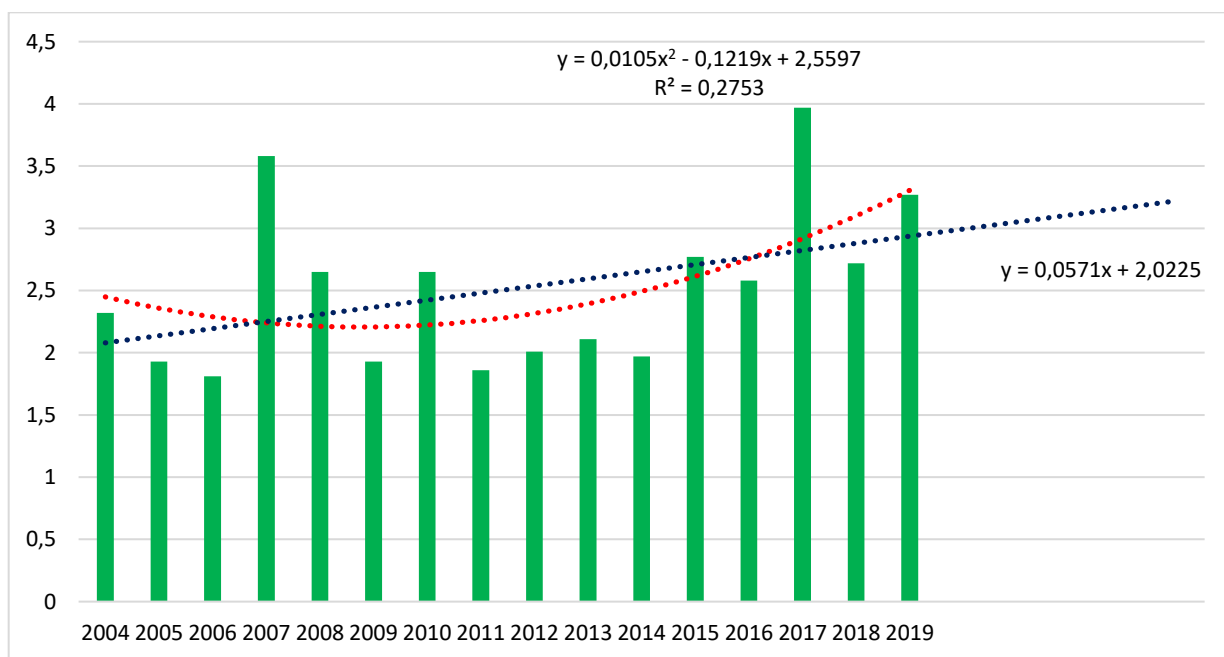
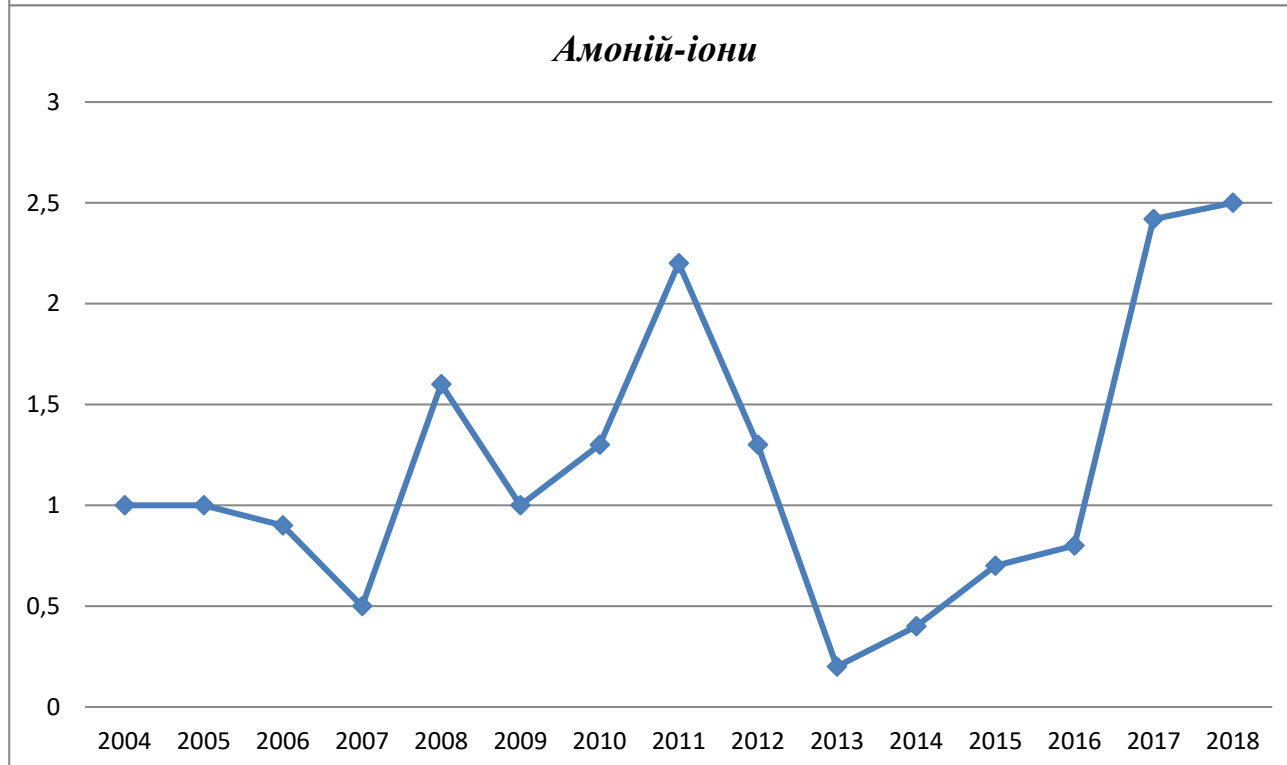
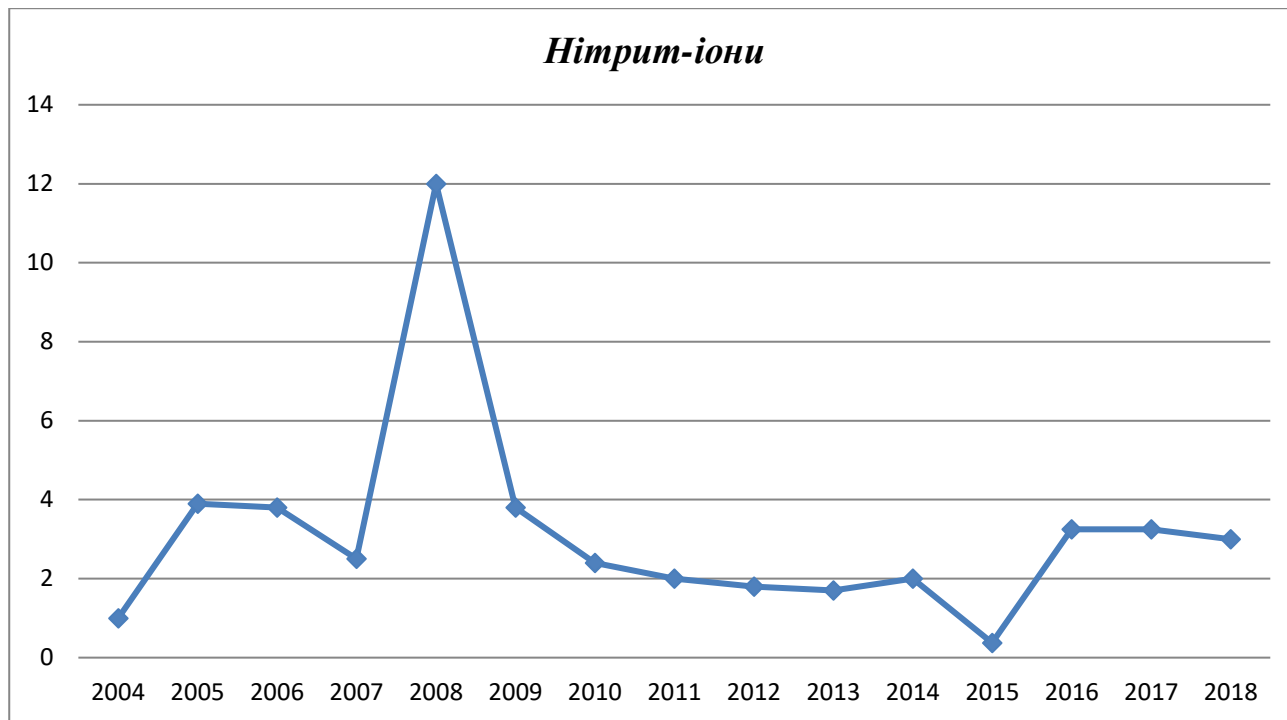


Рис. 3.5 Прогноз динаміки КЗ для річки Ворскла до 2024 року

Для річки Ворскла в межах Полтавської області не дивлячись на скорочення обсягів скидів, на зменшення потужностей деяких промислових підприємств, наявна позитивна прогнозна тенденція погіршення екологічного стану.

Для детального визначення основних забруднювачів-внесків проведено дослідження змін середньорічних концентрацій забруднень. Результати дослідження наведені на графіках 3.6



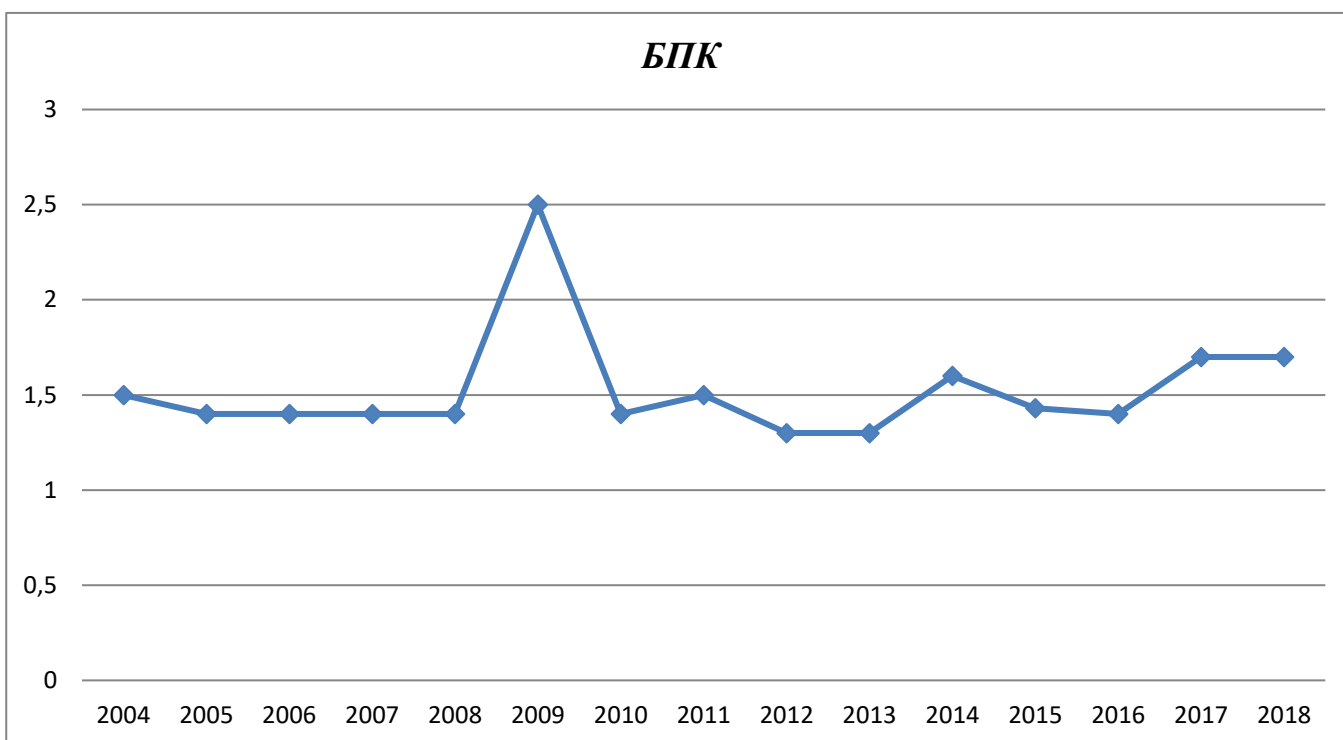
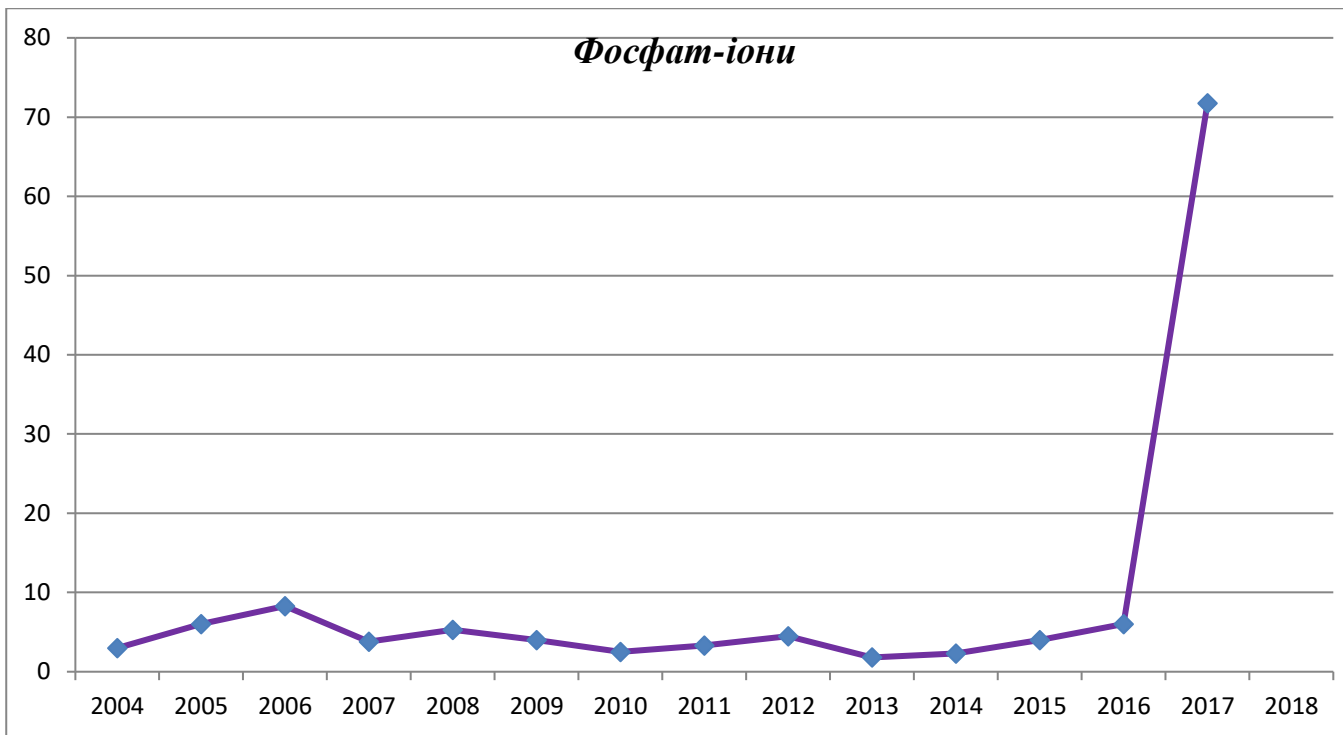


Рис. 3.6 Динаміка концентрацій домішок в річці Ворскла протягом 2004 – 2018 рр.

Результати дослідження вказують на те, що найбільший внесок для підвищення значень КЗ вносять саме нітрит –іони, фосфат-іони, іони амонію. Особливо тривожним фактом є суттєво перевищення концентрації фосфат-іонів в 2017 році у 71,765 разів в контрольному створі – заплава р. Ворскла, куди

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	401-СЕ БР				

Найбільшої шкоди водоймам і водотоках заподіює випуск в них неочищених стічних вод - промислових, комунально-побутових, колекторно-дренажних та ін

В даний час обсяг скидання промислових стічних вод в багато водні екосистеми не тільки не зменшується, але і продовжує зростати.

Комунально-побутові стічні води у великих кількостях надходять із житлових та громадських будівель, пралень, їдалень, лікарень. Обсяг цих стоків збільшується слідом за ускоряющоюся урбанізацією. У стічних водах цього типу переважають органічні речовини а так само мікроорганізми, що може викликати бактеріальне забруднення.

Неочищені каналізаційні стоки - одне з головних джерел загрози для здоров'я людини, так як люди і тварини бувають заражені патогенами (хвороботворними бактеріями і іншими паразитами). Заражені люди або тварини можуть виділяти з екскрементами величезну кількість патогенів або їх яєць. Іноді людина служить переносником інфекції, навіть не відчуваючи симптомів захворювання.

Якщо заражені каналізаційні стоки потраплять в питну воду, на джерела їжі або в місця для купання, паразити можуть інфікувати багатьох людей. У деяких випадках інфекція передається через харчові ланцюги. Тому деякі види харчових продуктів рекомендується завжди піддавати термічній обробці.

В більшості випадків патогенні організми виживають поза господаря не більше декількох днів, а їх число, що потрапило в його тіло, визначає ймовірність розвитку інфекції. Отже, коли щільність населення низька, перенесення патогенів відбувається відносно рідко, так як рівень їх розповсюдження невеликий і проходить досить багато часу між виділенням їх у зовнішнє середовище одним господарем і зустріччю з іншим. Однак, чим вище щільність населення, тим імовірніше зараження. Живучи і працюючи в густозаселених містах, люди стають надзвичайно уразливими для патогенних організмів.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Скидання неочищених каналізаційних стоків у водойми не тільки чреватий небезпекою інфекційних захворювань, але й може стати причиною зниження вмісту розчиненого у воді кисню і деградації водних екосистем. Анаеробні (позбавлені кисню) водоймища не тільки не можуть підтримувати життя риб, молюсків і ракоподібних, але і погано пахнуть, так як у багатьох продуктів безкисневого метаболізму вельми неприємний запах. Багато патогенні організми набагато довше живуть в анаеробних умовах. У середовищі, багатою киснем, вони швидко гинуть або з'їдаються іншими організмами.

В останні роки у зв'язку з наростаючими обсягами сільськогосподарського виробництва все більшої значущості набуває проблема забруднення природних вод стоком з полів, лісів, тваринницьких угідь. Умовно забруднення цим видом стоку можна розділити на три групи:

- Біогенні речовини, що надходять у річки та водойми в результаті вимивання з ґрунту;
- Отрутохімікати (пестициди, інсектициди, гербіциди, дефоліанти та ін), змиті з полів або розпорошуються з літаків;
- Продукти водної ерозії ґрунтів, що включають в себе органічні та неорганічні речовини, а також отрутохімікати.

Ці речовини потрапляють у водойми і водотоки без будь-якого очищення, а тому мають високу концентрацію різних забруднювачів. При таких концентраціях для більшості свободноплаваючих організмів умови в екосистемах стають близькими до летальних.

Неоспоримим фактором забруднення поверхневих водойм є незадовільний стан каналізаційних очисних споруд та мереж. Більшість очисних споруд та каналізаційних мережу Полтавській області мають або недостатню потужність, або знаходяться в аварійному стані.

У зв'язку з безперервно зростаючим забрудненням поверхневих вод, підземна гідросфера стає практично єдиним джерелом господарсько-питного водопостачання населення. Тому її раціональне використання та охорона від

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забруднення і виснаження мають найважливіше екологічне значення. Захист водних ресурсів від виснаження та забруднення та їх раціональне використання для потреб народного господарства - одна з найбільш важливих проблем, що вимагають невідкладного рішення. Зберегти гармонію людини і природи - основне завдання, яке стоїть перед нинішнім поколінням.

Темпи розвитку індустрії сьогодні настільки високі, що одноразове використання для виробничих потреб - неприпустима розкіш. Тому вчені зайняті розробкою нових безстічних технологій, що практично повністю вирішить проблему захисту водойм від забруднення. Однак розробка і впровадження безвідходних технологій потребують певного часу, до реального переходу всіх виробничих процесів на безвідходне виробництво ще далеко.

Щоб усіяко прискорити створення та впровадження в народно-господарську практику принципів і елементів безвідходної технології майбутнього, необхідно вирішити проблему замкнутого циклу водопостачання промислових підприємств. Замкнуті цикли промислового водопостачання дадуть можливість повністю ліквідувати скидаються стічні води в поверхневі водойми, а свіжу воду використовувати для поповнення безповоротних втрат.

На реалізацію комплексу заходів з охорони водних ресурсів від забруднення і виснаження у всіх розвинених країнах виділяються асигнування, що досягають 2-4% від національного доходу.

Велика частина з них - витрати на охорону водойм. Таким чином, охорона і раціональне використання водних ресурсів - це одна з ланок комплексної світової проблеми охорони природи.

Тому, в цілому, до наявного рівня екологічної катастрофи щодо стану поверхневих водойм в регіоні призвело багато факторів, основними з яких є:

- висока ресурсоемність старих технологій, що у 2-3 рази перевищують ресурсоемність виробництва у розвинутих країнах;
- високий рівень концентрації промислових об'єктів;
- відсутність чи недостатня потужність очисних споруд;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

401-СЕ БР

- недосконалість технологій з очищення і погана експлуатація існуючих очисних споруд;
- відсутність правових і економічних механізмів, які б стимулювали розвиток екологічно безпечних технологій та природоохоронних систем;
- відсутність екологічних знань та низька екологічна свідомість населення області.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В роботі проведено аналіз основних методик оцінки якості води. Виявлені переваги та недоліки методів.

Проведено оцінку якісного стану поверхневих водних джерел Полтавської області за гідрохімічними показниками за період 2000 – 2019 рр.: загальне залізо, нітрити, амоній-іони, фосфати, БПК, нафтопродукти.

В кваліфікаційній бакалаврській роботі виконаний аналіз стану поверхневих водних джерел Полтавської області на прикладі річок Ворскла та Псел, як двох транскордонних річок Полтавської області, які впадають в головну артерію України за комплексним показником забруднення води КЗ.

За результатами оцінки якості річкових вод Полтавської області за середніми значеннями показника КЗ тпном на 2019 рік найбільш забрудненою вважається річка Ворскла (КЗ =3,27, категорія водойми - III – помірно забруднена ($2,5 < КЗ < 5$)). До II класу – слабо забруднені відносять річку Псел. Отже, в Полтавській області станом на 2019 рік не існує поверхневих водойм, які відносяться до категорії «чиста» або «дуже чиста».

Проаналізовані основні властивості гідрохімічних показників, методики їх визначення.

Проведено аналіз основних джерел та чинників забруднення води річок.

Встановлено, що до наявного рівня екологічної катастрофи щодо стану поверхневих водойм в регіоні призвело багато факторів, основними з яких є:

- висока ресурсоемність старих технологій, що у 2-3 рази перевищують ресурсоемність виробництва у розвинутих країнах;
- високий рівень концентрації промислових об'єктів;
- відсутність чи недостатня потужність очисних споруд;
- недосконалість технологій з очищення і погана експлуатація існуючих очисних споруд;

401-СЕ БР

Арк.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

- відсутність правових і економічних механізмів, які б стимулювали розвиток екологічно безпечних технологій та природоохоронних систем;
- відсутність екологічних знань та низька екологічна свідомість населення області.

					401-СЕ БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Яцик А.В. Водні ресурси в контексті екологічної безпеки та збалансованого розвитку держави / А. В.Яцик // Екологічний вісник. – 2007. – № 6 (46). – С. 21–25.
13. Котова Т. В. Оцінка та прогнозування впливу техногенного забруднення на мінеральний склад поверхневих вод України. Автореферат дис. на здобуття ступення к.е.н: 80.00.04 / Т.В. Котова. – К., 2008, 34 с.
14. Сташук В. Україна на шляху до басейнового принципу управління водними ресурсами / В. Сташук, А. Яцик // Водне господарство України. – 2007. – № 4. – С. 6-10.
15. Яроцька О.В. Еколого-економічна оцінка водокористування в басейнових водогос- подарських комплексах України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.06 / Яроцька Ольга Валентинівна. – К., 2007. – 21 с.
16. Сташук В. А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами / В. А. Сташук, П. І. Коваленко. – Д. : Зоря, 2006. – 480 с.
17. Хоружий П. Д. Шляхи збалансованого водокористування та водовідведення в Україні / П. Д. Хоружий, Т. П. Хомутецька, А. Л. Котельчук // Екологічний вісник. – 2007. – № 6 (46). – С. 7–9.
18. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1995. – № 24. – С. 189.
19. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. - М.: Госстандарт СССР. 1986. – 13 с.
20. СанПиН№ 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. – М.: Минздрав СССР. 1988. – 69 с.
21. ДСанПіН №383. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості вод централізованого господарсько-питного водопостачання. – Введ. 23.12.96. –13 с.
22. Felfoldy L. J. M. A biological vizminosites. 3 Javitott es bovitett kiadas // Vizugyi hidrobiologia, 9 kotel. – Budapest, 1990. – 263 p.
23. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Commute action in the field of water policy // Official Journal of the European Communities. 22.12.2000. EN. L. 327/1.

					401-CE БР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет

“Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

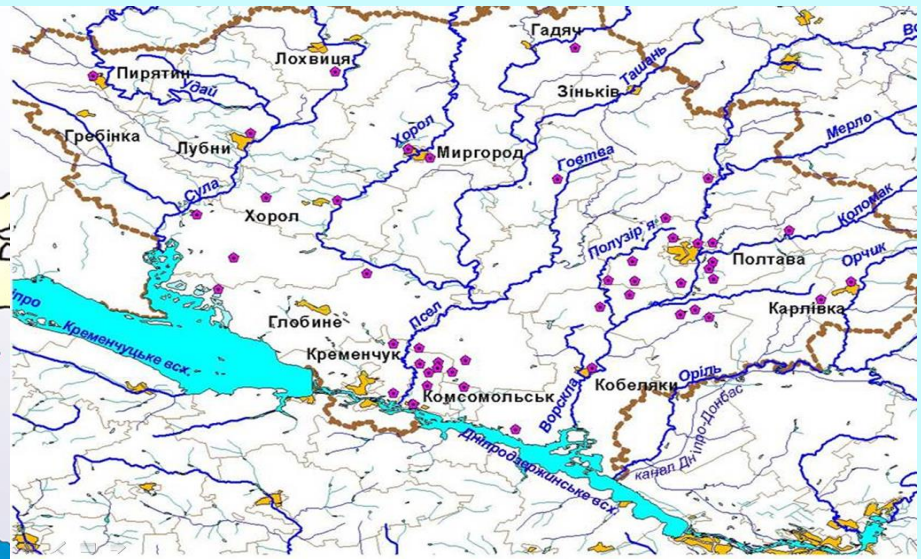
**ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ
ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконав студент групи 401СЕ

Жовноватий Є.В.

Керівник: д.т.н., професор

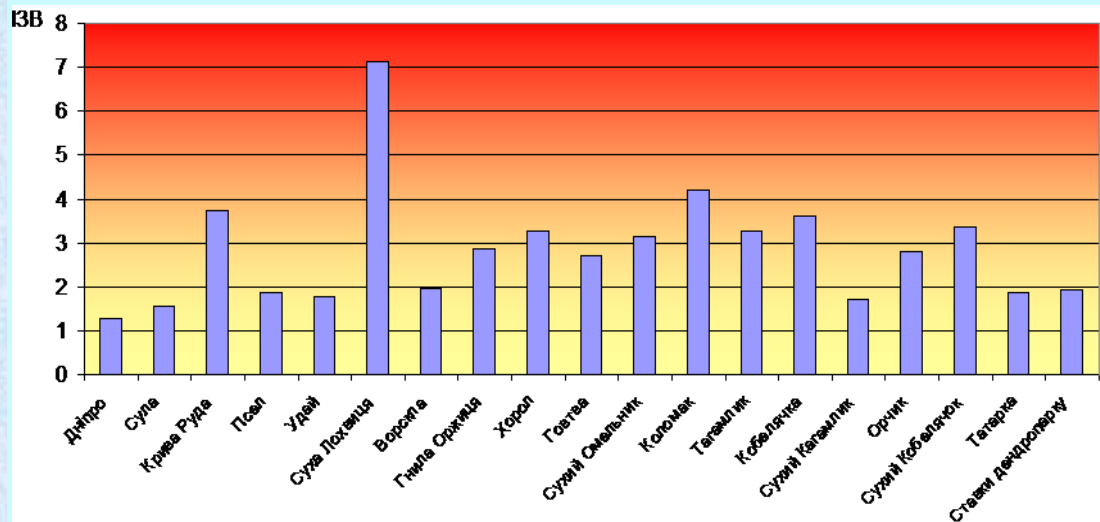
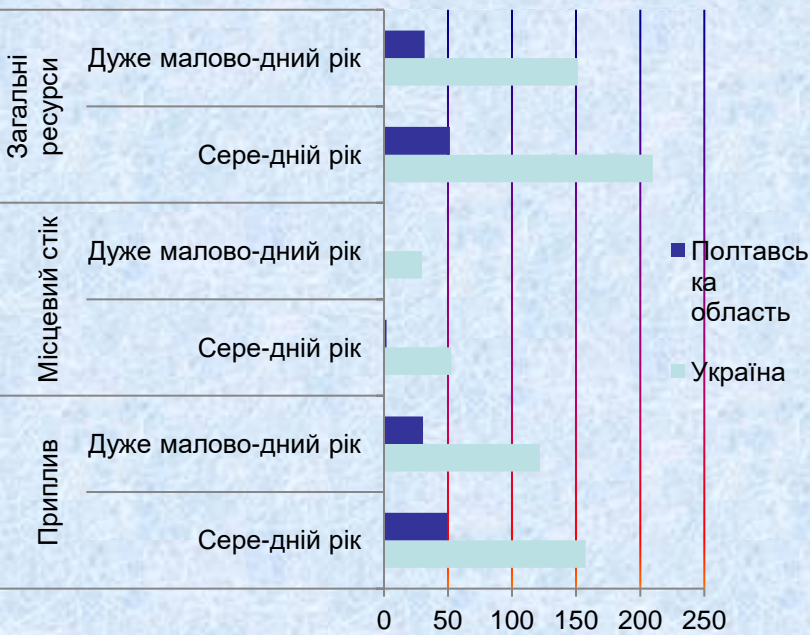
Степова О.В.



Поверхневі водні джерела Полтавської області

На території Полтавської області протікає **146** річок, у тому числі: великих - **1**, середніх - **8**, малих - **137**

Ресурси річкового стоку, км³



АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета досліджень - оцінювання ступеня забруднення поверхневих вод Полтавської області (на прикладі річок Ворскла та Псел, як, двох транскордонних річок Полтавської області, які впадають в головну водну артерію України)

Об'єкт дослідження - забруднення поверхневих водойм Псла та Ворскли в межах Полтавської області

Предмет дослідження - екологічний стан водних об'єктів Псел та Ворскла

Використані методи: аналітичні, математичні

Основні поверхневі артерії області:

р. Дніпро; р. Ворскла; р. Сула; р. Псел; р. Хорол.

- Густота мережі річок без врахування малих річок, водотоків і струмків довжиною менше 10 км – **0,17 км на 1 км²**;
- Густота мережі річок із врахуванням малих річок, водотоків і струмків довжиною менше 10 км – **0,45 км на 1 км²**.



Дослідження якості води річок ПСЕЛ та ВОРСКЛА Полтавської області була виконана на основі методики, розробленої Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем (м. Харків) і затвердженої Міністерством охорони навколишнього природного середовища № 89-М від 4 червня 2003 р. Дана методика передбачає визначення коефіцієнта забруднення (КЗ)

Розрахунок КЗ передбачає

$$KЗ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C}{ГДК}$$

$$X = \frac{C_i}{ГДК}$$

при $C > ГДК$;

$$X_i = 1$$

при $C \leq ГДК$

Класифікація якості води водотоків за коефіцієнта забруднення

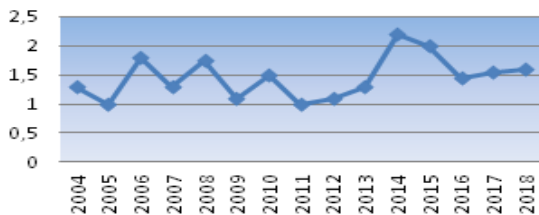
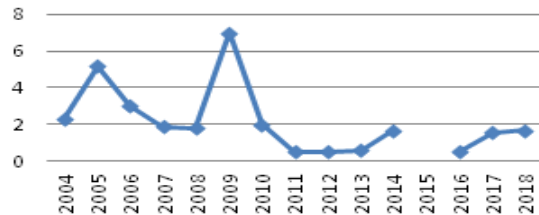
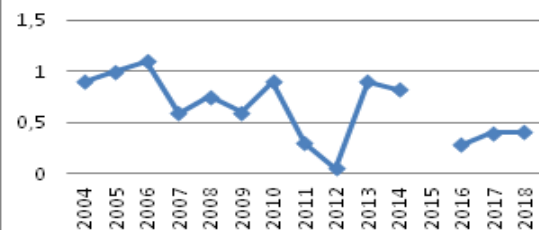
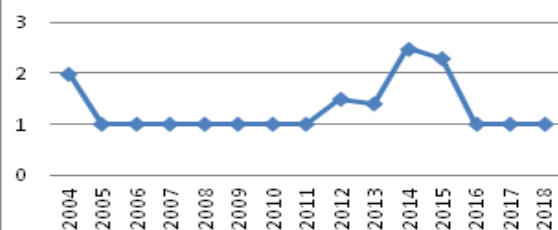
Клас якості води водотоків	Характеристика стану забрудненості води	Величина КЗ
I	не забруднена	До 1,0
II	слабко забруднена	1,01-2,50
III	помірно забруднена	2,51-5,0
IV	брудна	5,01-10,0
V	дуже брудна	Понад 10,0

Показники за якими був проведений аналіз

Найменування показника	Одиниці вимірювання	ГДК (рибог.)
Залізо загальне	мг/дм ³	0,1
БСК5	мг/дм ³	2
Сульфат-іони	мг/дм ³	100
Хлорид-іони	мг/дм ³	300
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,05
Фосфати	мг/дм ³	0,1
Азот аміаку	мг/дм ³	0,39
Нітрит-іони	мг/дм ³	0,02
Марганець	мг/дм ³	
Розчинений кисень	мг/дм ³	

**На основі даних отриманих в результаті
аналізу екологічного стану поверхневих вод
Полтавської області за величиною коефіцієнту
забрудненості детально зупинимося на
транскордонних водотоках області**

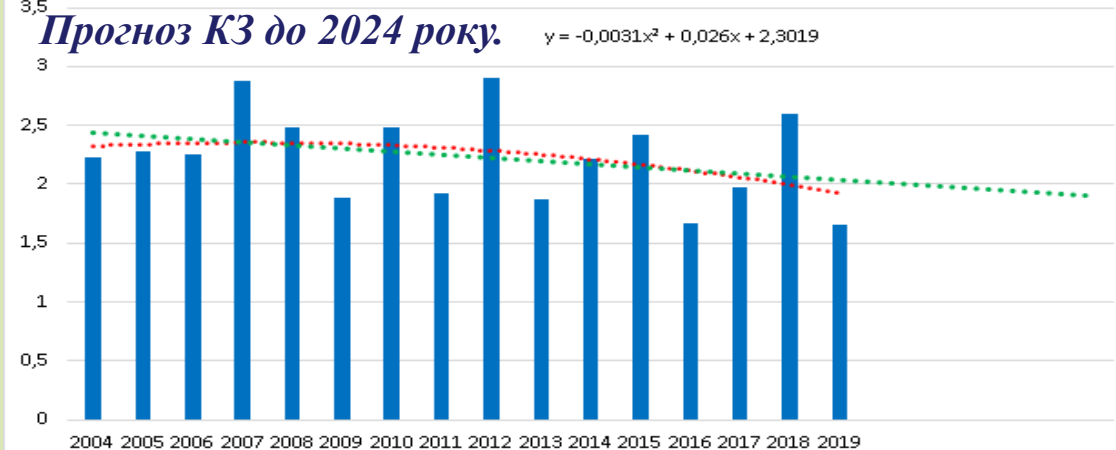


БПК**Нітрит-іони****Амоній-іони****Загальне залізо**

Рівень забруднення вод річки Псел за 2004-2019 рр. (впадає в Дніпродзержинське водосховище)

8

350 км по території області
Забір води у 2020 р. склав 1,615 млн куб м

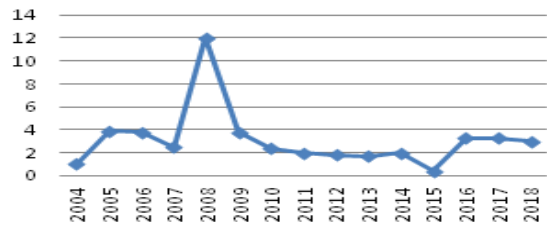
Динаміка КЗ за період 2004 – 2019 рр.**Прогноз КЗ до 2024 року.****Створи**

1	На кордоні з Сумською обл. (с.Бобрик, Гадяцький р-н)
2	500 м вище скиду з о/с ДП "Гадячсир" АТ "Надія" і о/с Гадяцького ВУЖКГ, с.Сари, Гадяцький район
3	500 м нижче скиду з о/с ДП "Гадячсир" АТ "Надія" і о/с Гадяцького ВУЖКГ, с.Сари, Гадяцький район
4	техн.в/з смт. Вел.Богачка
5	500 м вище скиду з Кременчуцька ТЕЦ,
6	500 м нижче скиду з Кременчуцької ТЕЦ
7	500 м вище скиду з Кременчуцьких о/с (КОС ВУВКГ ЛБ), с. Потоки
8	500 м нижче скиду з Кременчуцьких о/с (КОС ВУВКГ ЛБ), с. Потоки
9	Створ №27 ОблСЕС Вода поверхневих водоймищ, р.Псел, с.Дзержинське

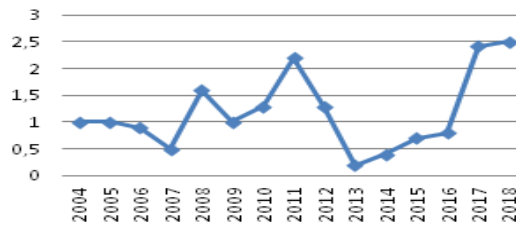
Рівень забруднення вод 9 річки Ворскла за 2004-2019 рр. (впадає в Дніпродзержинське водосховище)

226 км по території області
Забір води у 2020 р. склав 2,56 млн куб м

Нітрит-іони



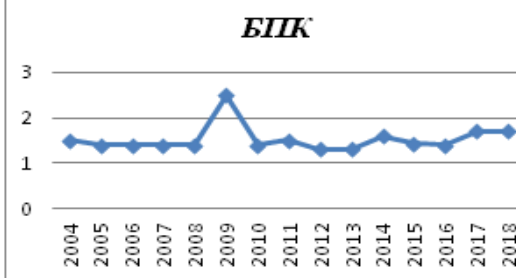
Амоній-іони



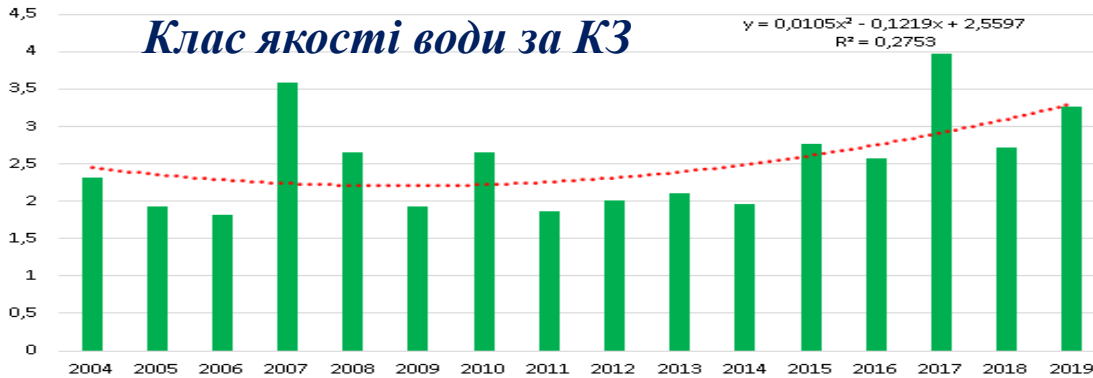
Фосфат-іони



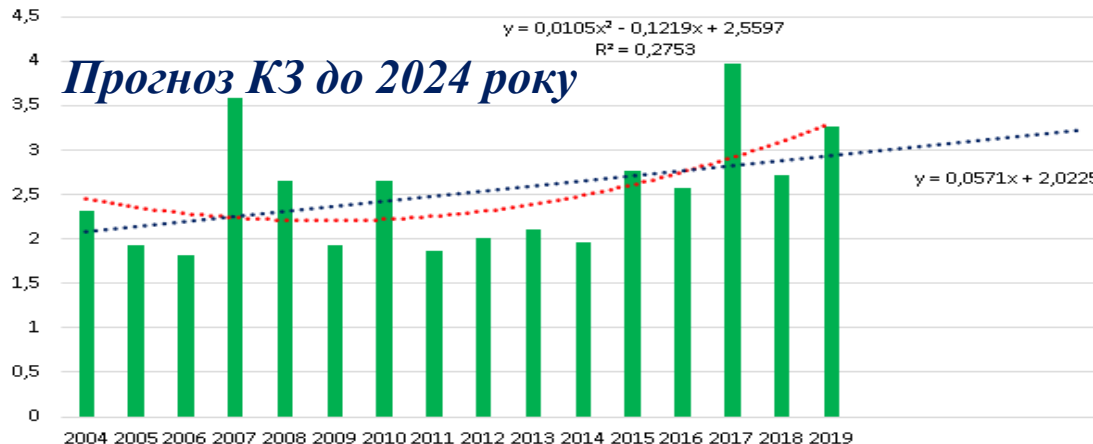
БПК



Клас якості води за КЗ



Прогноз КЗ до 2024 року



Створи

1	На кордоні з Сумською обл. (с.Більськ, Котелевський р-н)
2	500 м вище скиду з Котелевських о/с Полтавського ВУВКГ, смт. Котельва
3	техн в/з м. Полтава
4	техн в/з м. Кобеляки
5	500 м нижче скиду з Котелевських о/с Полтавського ВУВКГ, смт. Котельва
6	Вище м. Полтави, біля залізничного мосту
7	500 м вище скиду з Супрунівських о/с Полтавського ВУВКГ, с.Решетняки, Новосанжарський район
8	500 м нижче скиду з Супрунівських о/с Полтавського ВУВКГ, с.Решетняки, Новосанжарський район
9	Гирло р.Ворскла, с.Світлогірське, Кобеляцький район
1	Заплава р.Ворскла в районі скиду о/с ЖКК в Терешки

ОСНОВНІ ЧИННИКИ несприятливої екологічної ситуації в Полтавській області:

**високий рівень використання водних ресурсів старими технологіями виробництва;
значна концентрація промислових об'єктів;
недосконалість технологій очищення і погана експлуатація наявних очисних споруд**

ЗАХОДИ ОХОРОНИ та відновлення водних ресурсів Полтавської області:

**екологічно безпечного використання водних ресурсів
охорону поверхневих вод від забруднення;
зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти;
досягнення екологічно безпечного використання водних об'єктів і водних ресурсів для задоволення господарських потреб суспільства**

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В роботі проведено аналіз основних методик оцінки якості води. Виявлені переваги та недоліки методів.

В кваліфікаційній бакалаврській роботі виконаний аналіз стану поверхневих водних джерел Полтавської області на прикладі річок Ворскла та Псел, як двох транскордонних річок області, які впадають в головну артерію України за комплексним показником забруднення води КЗ.

За результатами оцінки якості річкових вод Полтавської області за середніми значеннями показника КЗ станом на 2019 рік найбільш забрудненою вважається річка Ворскла (КЗ = 3,27, категорія водойми - III – помірно забруднена ($2,5 < \text{КЗ} < 5$)). До II класу – слабо забруднені відносять річку Псел. Отже, в Полтавській області станом на 2019 рік не існує поверхневих водойм, які відносяться до категорії «чиста» або «дуже чиста».

Проаналізовані основні властивості гідрохімічних показників, методики їх визначення.

Проведено аналіз основних джерел та чинників забруднення води річок. Встановлено, що до наявного рівня екологічної катастрофи щодо стану поверхневих водойм в регіоні призвело багато факторів, основними з яких є:

висока ресурсоемність застарілих технологій, що у 2-3 рази перевищують ресурсоемність виробництва у розвинутих країнах;

високий рівень концентрації промислових об'єктів;

відсутність чи недостатня потужність очисних споруд;

недосконалість технологій з очищення і погана експлуатація існуючих очисних споруд.

A scenic view of a river with a wooden bridge and lush greenery. The bridge is made of logs and has several large, circular metal hoops or frames resting on it. The water is calm and reflects the sky and the surrounding vegetation. The background shows a line of trees and a utility pole.

Дякую за увагу!