

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Центр перепідготовки та підвищення
кваліфікації кадрів
Кафедра екології та охорони довкілля

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Вплив скиду стічних вод на екологічний стан окремих річок
басейну Сіверського Дінця (в межах Харківської області)

Виконав студент групи Е-V
спеціальності 101- Екологія
Нікітонов Дмитро Михайлович

Керівник завідувач лабораторії
екологічних досліджень
Недова Лариса Вікторівна

Консультант д.г.-м.н., професор
Сафранов Тамерлан Абісалович

Рецензент д. геогр. н., проф.
Берлінський Микола Анатолійович

Одеса 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Факультет центр перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів
 Навчально-консультаційний центр заочної форми навчання
 Кафедра екології та охорони довкілля
 Рівень вищої освіти бакалавр
 Спеціальність 101 «Екологія»
 (шифр і назва)
 Освітня програма Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри
 екології та охорони довкілля
Сафранов Т.А.
 22 квітня 2021 року

22

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

Студенту Нікітонову Дмитру Михайловичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вплив скиду стічних вод на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Дінця (в межах Харківської області)

Керівник роботи Недова Лариса Вікторівна
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 19 березня 2020 року
 №32-«С»

2. Строк подання студентом роботи 11 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи: методичні та нормативно-законодавчі документи щодо технологій біологічного очищення на очисних спорудах; дані щодо якості поверхневих вод Харківської області; матеріали щодо окремих комплексів очищення стічних вод в районах Харківської області.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Аналіз особливостей комплексів біологічного очищення; характеристика якості поверхневих вод Харківської області; оцінка ефективності функціонування окремих комплексів очищення стічних вод Харківської області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Схема територій дослідження. Структура водоспоживання та водовідведення Харківської області. Динаміка обсягів скиду стічних вод в басейни річок. Дані щодо якості річкових і стічних вод.

Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Сафранов Т.А.. проф.		
		22.04.2021	30.04.2021
2	Сафранов Т.А.. проф.		
		01.05.2021	10.05.2021
3	Сафранов Т.А.. проф.		
		16.05.2021	21.05.2021
4	Сафранов Т.А.. проф.		
		22.05.2021	02.06.2021

7. Дата видачі завдання 22 квітня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів дипломного проекту	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз особливостей комплексів біологічного очищення стічних та інших зворотних вод.	22.04.21-30.04.21	82	4 (добре)
2	Оцінка структури водоспоживання та водовідведення на території Харківської області.	01.05.21-10.05.21	82	4 (добре)
	Рубіжна атестація	11.05.21-15.05.21	82	4 (добре)
3	Характеристика динаміки скидання стічних вод в басейни річок Харківської області.	16.05.21-21.05.21	82	4 (добре)
4	Оцінка якості річкових вод, стічних та інших зворотних вод.	22.05.21-31.05.21	82	4 (добре)
5	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення електронної версії роботи. Перевірка на наявність плагіату. Складення протоколу керівником та авторської угоди студентом.	01.06.21-06.06.21	82	4 (добре)
6	Підготовка паперової версії роботи і презентаційного матеріалу до процедури передзахисту. Внесення коректив. Рецензування роботи. Підготовка до публічного захисту.	07.06.21-11.06.21	82	4 (добре)
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		82,0	

(до десятих)

Студент

Нікітонов Д.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

Недова Л.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Вплив скиду стічних вод на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Дінця (в межах Харківської області). Д.М Нікітонов

Актуальність теми дослідження. Від якості роботи станцій біологічної очистки (СБО) суттєво залежить стан не тільки місцевих водних об'єктів, але і екологічний стан річок басейну Сіверського Донця – основних джерел водопостачання Харківської області. Все це свідчить про надзвичайну важливість аналізу і оцінки впливу стічних вод найпотужніших очисних споруд на водні об'єкти Харківської області.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є оцінка впливу скидів стічних та інших зворотних вод підприємств СБО «Диканівський» і «Безлюдівський» на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Донця. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні *задачі*: проаналізувати особливості функціонування; дати оцінку якості поверхневих вод Харківської області за гідрохімічними показниками; дати оцінку впливу скидів стічних та інших зворотних вод від СБО на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Донця.

Об'єктом дослідження є система водовідведення окремих частин Харківської області, а *предметом дослідження* – вплив скидів стічних вод СБО на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Донця.

Матеріали і методи дослідження. В основу бакалаврської кваліфікаційної роботи покладені опубліковані фондові матеріали, на які в тесті є відповідні посилання. Результати досліджень узагальнені у вигляді таблиць, які побудовані з використанням програми Excel. Крім того, використовувалися методи статистичного аналізу масиву інформації.

Результати дослідження. Скиди СБО є основним чинником, який формує вміст азоту амонійного, азоту нітритного та фосфатів у річках Лопань і Уди. Загальний обсяг зворотних вод, що надходять у р. Уди має тенденцію зниження, але вміст забруднюючих речовин є стабільно-напруженим. Основною речовиною, що надходить зі зворотними водами підприємства СБО «Диканівська» до р. Лопань, є фосфати та нафтопродукти, що становлять відповідно 29% та 23% від загального забруднення. Основною забруднюючою речовиною, що надходить зі зворотними водами підприємства СБО «Безлюдівська» до річки Уди, є нітрити та фосфати, що становлять відповідно 27% та 15 % від загального забруднення. Для запобігання забруднення поверхневих та підземних вод в зв'язку з тим що не працюють очисні споруди та колектори необхідна їх реконструкція.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку посилань (24 найменування). Робота містить 14 таблиці і 80 рисунків. Загальний обсяг роботи - 70 сторінок.

Ключові слова: стічні води, річкові води, забруднення, станції біологічного забруднення.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	5
ВСТУП.....	6
1 ОСОБЛИВОСТЕЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМПЛЕКСІВ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ.....	9
2 АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	23
2.1 Поверхневі водні об'єкти області.....	23
2.2 Нормативи якості вод.....	27
2.3 Характеристика якості поверхневих вод.....	30
3 ОЦІНКА ВПЛИВУ СКИДІВ ЗВОРОТНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ КОМПЛЕКСІВ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ «ДИКАНІВСЬКИЙ» І «БЕЗЛЮДІВСЬКИЙ» НА СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	47
ВИСНОВКИ.....	64
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	69

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АБП – альтернативне біопаливо

БСК – біохімічне споживання кисню

ВАТ – відкрите акціонерне товариство

ВМ – важкі метали

ГДК – гранично допустима концентрація

ДКП КГ – Державне комунальне підприємство каналізаційного господарства

ЖКГ – житлово-комунальне господарство

ЗАТ – закрите акціонерне товариство

ЗР – забруднююча речовина

СБО - комплекс біологічного очищення

НП – нафтопродукти

ГДС – гранично допустимий скид

СВ – стічна вода

СЗВ - синьо-зелені водорості

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини

УПСЗВ - узагальнений показник скиду забруднюючих речовин

ХПК – хімічне споживання кисню

ВСТУП

Від якості роботи станцій біологічної очистки (СБО) суттєво залежить стан не тільки місцевих водних об'єктів, але і екологічний стан річок басейну Сіверського Донця – основних джерел водопостачання Харківської області.

В останні роки значно зросла кількість азоту амонійного, фосфатів, нафтопродуктів (НП), синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР), важких металів (ВМ) та інших забруднюючих речовин (ЗР), що надходять зі стічними водами (СВ) в каналізаційні мережі від промислових підприємств Харківської області. Кількість СВ, щорічно знижується, кратність розведення зменшується, і СВ надходять в каналізацію з більш концентрованими показниками ЗР. Це значно впливає на процес очищення СВ. При цьому СБО не розраховані на повне очищення сполук азоту і фосфору.

Все це свідчить про надзвичайну важливість аналізу і оцінки впливу стічних вод найпотужніших очисних споруд СБО «Диканівський» і «Безлюдівський» на водні об'єкти Харківської області.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є оцінка впливу скидів стічних та інших зворотних вод підприємств СБО «Диканівський» і «Безлюдівський» на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Донця.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні *задачі*: 1) проаналізувати особливості функціонування СБО «Диканівський» і «Безлюдівський»; 2) дати оцінку якості поверхневих вод Харківської області за гідрохімічними показниками; 3) дати оцінку впливу скидів стічних та інших зворотних вод від СБО «Диканівський» і «Безлюдівський» на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Донця.

Об'єктом дослідження є система водовідведення окремих частин Харківської області, а *предметом дослідження* – вплив скидів стічних вод СБО на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Донця.

Матеріали і методи дослідження. В основу бакалаврської кваліфікаційної роботи покладені опубліковані фондові матеріали, на які в тесті є відповідні посилання. Результати досліджень узагальнені у вигляді таблиць, які побудовані з використанням програми Excel. Крім того, використовувалися методи статистичного аналізу масиву інформації.

Практичне значення. Результати досліджень дозволяють оцінити вплив скиду стічних та інших зворотних вод підприємств СБО «Диканівський» і «Безлюдівський» на екологічний стан окремих річок басейну Сіверського Донця. Отримані результати можуть бути застосовані при формуванні комплексної природоохоронної програми покращення екологічного стану річкових басейнів у межах Харківської області.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно виконані всі етапи магістерської роботи – від збору, узагальнення і обробки інформації до формулювання основних положень та висновків.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку посилань (24 найменування). Робота містить 14 таблиці і 80 рисунків. Загальний обсяг роботи - 70 сторінок.

1 ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СТАНЦІЙ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ

СБО «Диканівська» і «Безлюдівська» є відособленими підрозділами Державного комунального підприємства каналізаційного господарства (ДКП КГ) «Харківкомуночиствод» і представляють найбільші в Україні очисні споруди повної біологічної очистки.

Диканівська СБО побудована в 1914 р., а в 1969 -1990 р. вона була цілком реконструйована і сьогодні оснащена спорудами і технологіями очищення на сучасному європейському рівні. Проектна потужність СБО «Диканівський» складає 800 тис. м³/д, а фактична – 430 тис. м³/д. Стічні води на СБО «Диканівська» надходять від двох каналізаційних насосних станцій (КНС). Головна насосна станція подає СВ на три нових блоки, введених у період з 1974 по 1997 р. сумарною продуктивністю 700 тис. м³ на добу. До складу споруд цих блоків входять: камера гасіння, будинок ґрат, горизонтальні пісколовки зі скребковими механізмами, будинок гідроелеваторної для відкачки піску, первинних радіальних відстійників діаметром 40 мм, дев'ять секцій аеротенків обсягом по 22 тис. м³ кожна, 18 вторинних відстійників діаметром 40 м, повітродувна станція з десятьма нагрівачами продуктивністю по 45000 м³/год., насосна станція циркуляційного мулу з чотирма насосами продуктивністю від 6500 до 13000 м³/год., а також хлораторна і склад хлору.

Диканівська СБО розташована у промисловому районі, територія станції з усіх сторін оточена лініями залізничної колії і неперспективна для житлової забудови, всі споруди для обробки осадів винесені на Безлюдівську станцію, санітарна зона навколо станції прийнята 350 м. На очисні споруди крім побутових СВ, надходить велика кількість значно забруднених СВ від підприємств легкої та харчової промисловості.

Весь процес очищення СВ на СБО «Диканівський» поділяється на 6 стадій: 1) механічне очищення; 2) первинне відстоювання; 3) біологічне очищення першої ступені; 4) вторинне відстоювання; 5) біологічне очищення

другої ступені; б) очищення в біологічних ставках. Після біологічного очищення майже 160 тис. м³ на рік СВ скидається в річку Лопань.

На підприємстві постійно вирішуються питання енергозбереження. На КНС № 2а встановлений тепловий насос, що дозволяє заощаджувати енергоресурси на 30%, у літню пору він працює як кондиціонер. Частково виконані роботи з модернізації теплового господарства з установкою котлів різної потужності і високим ККД. Виконано роботи з теплоізоляції будинків, заміни віконних блоків цеху механічного зневоднювання осаду і інших будинків. Економія енергоресурсів по об'єктах – до 40 %.

На підприємстві розроблений проект реконструкції каналізаційних насосних станцій. Вже проведені роботи з модернізації і заміни устаткування на 4-х насосних станціях (№№ 2а, 25, 31, 37). Готується до реалізації проект по КНС №№ 15, 23.

В останні роки значно зросла кількість ЗР. При цьому кількість СВ, що надходять, щорічно знижується, кратність розведення зменшується, і СВ надходять з більш концентрованими показниками ЗР. Усе це значно впливає на процес очищення СВ. При цьому вимоги до очищення СВ від сполук азоту і фосфору в нормативних документах по проектуванню і будівництву очисних споруд каналізації не пред'являлися. Очисні споруди не розраховані на повне очищення від сполук азоту і фосфору. При цьому нормативи гранично- допустимого скидання ЗР у водойми в очищених СВ постійно посилюються. Усе це вимагає впровадження спеціальних технологій по очищенню СВ до необхідних нормативів.

Фахівцями підприємства проведена робота з вивчення можливих методів видалення сполук азоту і фосфору. У результаті найбільш перспективним можна вважати впровадження технології нитриденітрифікації. Дана технологія передбачає чергування аерованих і безкисневих зон в аеротенках, організацію зон механічного перемішування СВ. Перемішування СВ в аеротенках здійснюється механічними мішалками. Це дозволить знизити витрати електроенергії на біологічне очищення СВ.

При реконструкції блоку аеротенків і вторинних відстійників необхідний пристрій окремої насосної станції циркуляційного активного мулу, у якій планується установка насосного устаткування малої енергоємності. У результаті чого так само буде досягнута економія електроенергії за рахунок установки енергозберігаючого устаткування нового покоління.

СБО «Безлюдівська» має проектну потужність 300 тис. м³/д. На Безлюдівську станцію СВ надходять самопливом. До неї надходять СВ в основному з підприємств машинобудування. Після повного біологічного очищення майже 70 тис. м³ у рік СВ скидається в річку Уди. Існуючий комплекс споруд повного біологічного очищення забезпечує видалення з води не більш 25% загального азоту та фосфору. Решта біогенних елементів разом з очищеними СВ надходить до водотоку.

СБО «Безлюдівська» має середній відсоток амортизації більш ніж 65%, а термін експлуатації обладнання значно перевищує нормативні. Тому тут проводиться технічне переозброєння і підвищення ефективності біологічного очищення стічних вод на основі розробки і впровадження енергозберігаючих технологій і устаткування.

Очисні споруди не розраховані на повне очищення СВ від сполук азоту і фосфору. Тому у 2009 р. планувалося виділення коштів з міського екологічного фонду для проектування дослідної лінії для очищення СВ від цих біогенних елементів.

Найбільш складним питанням в сфері очистки СВ є обробка осадів, що визначає режим зброження осадів, метод кондиціонування і знезараження, спосіб зневоднювання осаду та його утилізації. Ще у 1964 р. було прийнято рішення розмістити всі споруди по обробці і зневоднюванню осадів на Безлюдівській станції. Таке рішення було викликане тим, що за санітарними нормами розміщення мулового господарства на Диканівській станції неможливо. Основною причиною того, що в Харкові не вирішено питання зневоднювання, знезараження і утилізації осадів, є те, що в пускові

комплекси не включали споруди по обробці осадів. Для великих очисних станцій найбільш прийнятним методом обробки осадів є механічне зневоднювання та термічне сушіння. Мулових поля, що виводяться із експлуатації, сьогодні є джерелом вторинного забруднення водних об'єктів міста і безпосередньо р. Сіверський Донець.

Мулове господарство СБО «Безлюдівська» займає територію площею у 126 га. Тут обробляються мули міських очисних споруд. Осад, що утворився в процесі біологічного очищення на СБО «Диканівська», перекачується муловою станцією до СБО «Безлюдівська», де проводиться його подальша обробка. Мули надходять у вигляді пульпи і підлягають зневоднюванню, що до 2005 р. проводили на мулових площадках шляхом відстоювання в картах, які являють собою вирівняні ділянки площею 0,25 – 2 га, обваловані невисокими (0,7 – 1 м) дамбами. В даний час зневоднювання мулів здійснюють у центрифугах з використанням спеціальних добавок на устаткуванні, зробленому в Німеччині. Зневоднюванні мули складують на спеціальних площадках.

Функціонування комплексу по зневоднюванню мулів створює серйозні екологічні проблеми в регіоні. Основи площадок не мають протифільтраційного захисту. Фільтрат, що відокремлюється від мулів і просочується в підземні води, загрожує їх хімічному і бактеріальному забрудненню. Дефляція масиву висушених мулів призводить до забруднення території населених пунктів, що прилягають до комплексу. У посушливі періоди року створюється серйозна погроза загоряння сухих мулів, збагачених органічною речовиною, а місцями і нафтопродуктами. Таким чином, мулові поля призводять до: забруднення ґрунтів та підземних вод (ПВ) фільтратом; забруднення атмосферного повітря пилом та парниковими газами (метан); створення погрози загоряння сухих мулів у посушливі періоди року.

Відомо, що осади СБО, завдяки високому змістові біогенних речовин і органіки, можуть розглядатися як потенційні добрива. Однак ряд

агрохімічних характеристик мулів Безлюдівських споруд, зокрема вміст деяких сполук хрому, нікелю, міді, селену тощо, а також та органічних токсикантів, не відповідає вимогам діючих в Україні нормативів. Це не дозволяє використовувати мули як добрива в сільськогосподарському виробництві. Добрива, що приготовані із осадів СВ, за агрохімічними і фізико-хімічними показниками повинні знаходитись у межах, що зазначені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Норми агрохімічних і фізико-хімічних показників добрив із осадів стічних вод [1]

Найменування показника	Норма
Вміст фракцій крупніших 50 мм, на суху речовину, %, не більше	2
Масова доля органічної речовини, на сухий продукт, %, не менше	40
Вологість	20-80
Реакція середовища (рН)	6,5-8,0
Масова доля поживних речовин, мг, на сухий продукт, %, не менше	
Азот (<i>N</i>) загальний	1,8
Фосфор (<i>P₂O₅</i>) загальний	2,0
Калій (<i>K₂O</i>) загальний	0,1

Добрива по мікробіологічним показникам повинні відповідати нормам, що представлені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Норми мікробіологічних показників добрив із осадів стічних вод [1]

Найменування показника	Норма
Індекс бактерій групи кишкових паличок, БГКП од./дм ³ , не більше	10000
Наявність патогенної мікрофлори	Не допускається
Наявність життєздатних яєць гельмінтів, шт. / кг	Не допускається

Допустимі норми токсикологічних показників добрив в перерахунку на суху речовину повинні відповідати загальноєвропейським вимогам країн ЄС і не можуть перевищувати межі, зазначені в табл.1.3.

Таблиця 1.3 – Норми токсикологічних показників добрив в перерахунку на суху речовину [1]

Найменування показника, мг/кг сухої речовини, не більше	Норма
Залізо	25000
Кадмій	30
Кобальт	100
Марганець	2000
Мідь	1500
Нікель	200
Ртуть	15
Свинець	750
Стронцій	300
Хром ⁺³	750
Цинк	2500

Добрива готують в спеціальних цехах (ділянках) міських очисних споруд із осадів стічних вод, які попередньо обробляються одним із нижчеперелічених методів за «Технологічним регламентом виробництва добрив із осадів стічних вод», затвердженим в установленому порядку: а) обезводнюванням і компостуванням в буртах з органічними наповнювачами; б) обезводнюванням і гранулюванням осадів СВ при умові поєднання операції грануляції з обеззаражуванням; в) обезводнюванням на мулових площадках з послідовним вилежуванням в буртах не менше 2-3 років (в залежності від кліматичних умов регіону України); г) дегельмінтизацією в рідкому стані при $t \geq 70^{\circ} \text{C}$ або термічним кондиціонуванням при $t \sim 230^{\circ} \text{C}$ з послідовним механічним обезводнюванням; д) термічною сушкою обезводнених осадів при температурах не нижче 70°C або сушкою в зустрічних струменях; е) анаеробним зброженням по термофільному режиму з обезводнюванням; ж) реагентною обробкою, яка забезпечує обеззаражування

осадів стічних вод, при умові нешкідливості застосованого реагенту для ґрунтів і рослин.

Усі перелічені методи гарантують в достатньому ступеню обеззараження осадів стічних вод, але перевагу треба віддати першим трьом (а, б, в) внаслідок незначних кап затрат, простоти технології та максимальної придатності до переробки великих обсягів осадів.

Очисні споруди, які виробляють осади, можуть застосовувати для їх обробки будь-які інші методи, що забезпечують відповідність властивостей осадів стічних вод вимогам технічних вимог [2] і які затверджені організацією – автором технологічного регламенту.

Метантенки застосовуються для анаеробного зброження осадів міських стічних вод с метою стабілізації і отримання метану, при цьому необхідно враховувати склад осаду, наявність речовин, що гальмують процес зброження і впливають на вихід газу.

Разом з каналізаційними осадами допускається подача в метантенки інших зброжених органічних речовин після їх дробління (домового сміття, промислових відходів органічного походження і т. і.) [3, 4].

Спорудам біологічного очищення приділяється головна роль у загальному комплексі споруд каналізаційної очисної станції. У результаті процесів біологічного очищення стічна вода може бути очищена від багатьох органічних і деяких неорганічних домішок. Процес очищення здійснює складне співтовариство мікроорганізмів – бактерій, найпростіших, ряду вищих організмів – в умовах аеробіозу, тобто наявності у воді, що очищується, розчиненого кисню. Забруднення стічних вод є для багатьох мікроорганізмів джерелом харчування, при використанні якого вони одержують усе необхідне для їхнього життя – енергію і матеріал для конструктивного обміну (відновлення речовин клітини, що розпадаються, приросту біомаси).

Принцип роботи очисних споруд такий, що очищення відбувається лише часткова – механічне (від великих домішок, зважених часток) і

біологічне. У спеціальних спорудах – аэротенках стічні води обробляють активним мулом, насиченим мікроорганізмами. Вони руйнують органічні домішки – продукти нашої життєдіяльності (але не миючу синтетику) і хвороботворні мікроорганізми. Органічні речовини розкладаються до простих сполук, зокрема, що містять азот і фосфор. Ці сполуки, надходячи з очищеними СВ в природні водойми, практично нешкідливі для людини, а для рослинності, у тому числі водної, є прекрасним живильним середовищем Їх так і називають – біогенні речовини. Вони сприяють інтенсивному розвитку водоростей, насамперед синьо-зелених водоростей (СЗВ). Цикл їхнього життя короткий, вони швидко і масово відмирають, на зміну їм виростають нові. Процеси розкладання наростають лавинообразно, погіршуючи властивості води і гублячи вищу рослинність і тварин, мешканців водойм. Основними абіотичними факторами, що впливають на біоценоз мулу, є: температура, склад СВ, що очищаються, і наявність у них токсичних речовин, що впливають на життєдіяльність мікроорганізмів; фактичні концентрації і розмаїтість розчинених живильних речовин, що використовуються мікроорганізмами для росту; вміст розчиненого кисню у муловій суміші.

Своєрідні умови існування формують активний мул і його здатність до флокуляції, що є однією з найважливіших характеристик стану біоценозу. Структура і біологічні властивості пластівців мулу визначають ефективність і якість біологічного очищення. При процесах очищення, що нормально протікають, маса активного мулу представлена пластівцями з щільністю в середньому $1.1-1.37 \text{ г/см}^3$ і розміром від 53 до 212 мкм. Бактеріальні клітини розташовані усередині, на поверхні пластівців, можуть бути представлені незначною кількістю не зв'язаних із пластівцями поодинокими бактеріями: паличками, коками, спірохетами і мікроколоніями з паличок. Бактерії активного мулу синтезують у середовище позаклітинний біополімер – полісахаридний гель. Саме наявність гелю обумовлює агрегацію мікроорганізмів і утворення пластівчастих скупчень (флокул). Активний мул

тільки у флокульованому стані може забезпечувати високі швидкості окислювання забруднюючих речовин, і, власне кажучи, якість очищеної води визначається його здатністю до флокуляції.

Процес повного біологічного очищення протікає в три стадії. На першій стадії, відразу ж після змішування стічних вод з активним мулом, на його поверхні відбуваються адсорбція забруднюючих речовин і їхня коагуляція (укрупнення часток, що несуть органічні речовини) за допомогою полісахаридного гелю активного мулу і завдяки величезній поверхні мулу, один грам якого займає 100 м². Таким чином, на першій стадії очищення забруднюючі речовини в стічних водах видаляються завдяки механічному вилученню їх активним мулом з води і початку процесу біологічного окислювання найбільш органіки, що легко розкладається. Нормальний вміст активного мулу у стічних водах, що очищуються, ставить 2 г/дм³ (за сухою речовиною). Високий вміст ЗР, що надходять, сприяє на першій стадії високому кисневому поглинанню, що призводить до практично повного споживання кисню в зонах надходження стічних вод в аеротенках. На першій стадії за 0,5-2,0 години вміст органічних ЗР, що характеризується показником БСК₅, знижується на 50-60%.

На другій стадії повного біологічного очищення продовжується біосорбція ЗР і йде їхнє активне окислювання екзоферментами (ферментами, що виділяються активним мулом у навколишнє середовище). Завдяки концентрації забруднюючих речовин, що знизилася, починає відновлюватися активність мулу, що була подавлена до кінця першої стадії очищення.

Швидкість споживання кисню на цій стадії менше, ніж на початку процесу, і у воді накопичується розчинений кисень. У випадку благополуччя другої стадії екзоферментами окислюється до 75% органічних забруднюючих речовин, що характеризуються показником БСК₅. Тривалість цієї стадії різна в залежності від складу стічних вод, що очищаються, і складає від 2 до 4 годин.

На третій стадії очищення відбувається окислювання ЗР ендферментами (у середині клітини), доокислювання складно окислюваних сполук, перетворення азоту амонійних солей у нітрити і нітрати, регенерація активного мулу. Саме на цій стадії (стадії внутрішньоклітинного харчування активного мулу) відбувається утворення полісахаридного гелю, що виділяється бактеріальними клітинами. Швидкість споживання кисню знову зростає.

Загальна тривалість процесу в аеротенках складає 6-8 годин для побутових і може збільшуватися до 10-20 і більше годин при спільному очищенні побутових і виробничих СВ. Тривалість третьої стадії, таким чином, складає від 4-6 годин при очищенні побутових СВ і може подовжуватися до 15 годин.

Благополуччя фази ендогенного харчування визначається величиною навантаження, віком активного мулу і часом перебування його в аеротенках. Збільшення віку активного мулу, часу його перебування в системі очищення, падіння питомого навантаження на нього продовжує фазу ендогенного харчування і створює сприятливий режим для її протікання, що сприяє активному гелеутворенню, укрупненню пластівців активного мулу, поліпшенню його флокулюючих властивостей. Раптове збільшення навантаження, скорочення віку активного мулу, токсичні речовини, що є присутніми у воді, що надходить на очищення, впливають на процес ферментативного окислювання в цілому і на фазу ендогенного харчування. Таким чином, флокуляція пластівців, а, отже, ефективність очищення, залежить від характеристик стічних вод, що надходять, умов ведення технологічного процесу очищення і від дії гідродинамічних сил в аеротенку.

Багата видова розмаїтість (не менш 25 видів найпростіших) організмів активного мулу свідчить про благополуччя біологічної системи аеротенку, високої ефективності очищення і стійкості біоценозу до ушкоджуючих впливів токсичних СВ.

Як і в інших водних співтовариствах, характер реакції біоценозу активного мулу на несприятливий вплив, виявляється в зниженні видового розмаїття. Чуттєві до несприятливого впливу види можуть зникнути зовсім або різко знизити чисельність, у той час як стійких стає ще більше. Якщо дія несприятливого фактору наростає або довго зберігається, зачіпаються всі нові види біоценозу і, в результаті, при мінімальній видовій розмаїтості спостерігається максимальна чисельність найбільш стійких видів.

Ускладнення біоценозу супроводжується послідовним включенням у нього все більш досконалих видів аж до хижаків: зооглеї, нітчаті бактерії, дрібні жгутиконосці, дрібні раковинні амеби, свobodноплаваючі, брюховійні, прикріплені і сисні інфузорії, коловертки, хробаки, водні кліщі, представники третього трофічного рівня. Своєрідність біоценозу активного мулу в найбільшому ступені визначається навантаженням по органічних забруднюючих речовинах і ефективністю їхнього розкладання.

Сумарний ефект впливу різноманітних факторів, основним з яких варто вважати питомі навантаження, формує специфічний для кожного очисного спорудження активний мул, що може бути підрозділений на три основних типи: 1) працюючий на неповне окислювання органічних ЗР; 2) повне окислювання; 3) повне окислювання з наступною нітрифікацією.

Споруди біологічного очищення, що працюють у режимі неповного окислювання, як правило, мають високі питомі навантаження. При цьому формується біоценоз з бідним видовим розмаїттям (5-13 видів) найпростіших і чисельною перевагою окремих груп, таких як жгутиконосці, раковинні амеби, нітчаті бактерії, великі свobodноплаваючі інфузорії, «бентосні», раковинні амеби, дрібні корененіжки.

При знижених навантаженнях на мул забезпечується повне окислювання розчинених органічних речовин. Такі споруди звичайно очищають стічні води змішаного складу (побутові і виробничі).

Неоднорідне, багатокomпонентне забруднення середовища існування дає можливість організмам мулу придбати і зберігати необхідний рівень

пристосованості у широкому спектрі безупинно мінливих умов. Біоценози на таких очисних спорудах різноманітні по видах, динамічні, рухливі і чуйно реагують на зовнішній вплив. При процесі очищення, що нормально протікає, в них відсутні чисельно домінуючі види або таке домінування мінімальне.

При питомих навантаженнях забезпечується повне окислювання і нітрифікація азотовмісних речовин. При повному окислюванні розчинених органічних речовин, що надходять на очищення, непорушеному балансі їх сорбції й окислювання, низьких навантаженнях на активний мул і розвинутому процесі нітрифікації формується найбільше екологічно досконалий біоценоз – нітрифікуючий активний мул. Нітрифікуючі пластівці мулу – великі, компактні, добре осідаючі, наповненні пухирцями газу, при цьому спостерігається мимовільна флотація мулу, викликана процесами денітрифікації. Процес денітрифікації, що протікає у вторинних відстійниках, може погіршувати якість очищеної води за рахунок надлишкового виносу активного мулу, особливо у теплий час року.

Біоценоз активного мулу, що нітрифікує, характеризується, у цілому, найбільш складною екологічною структурою з високим таксономічним розмаїттям (до 45 видів найпростіших) без чисельної переваги різних видів. Нітчаті бактерії, дрібні безбарвні жгутиконосці, дрібні форми як голих, так і раковинних амеб практично цілком витісняються з біоценозу або їхня чисельність мінімальна. З інфузорій переважають брюховійні і прикріплені форми, життєдіяльність яких тісно зв'язано з добре сформованими, флокульованими пластівцями активного мулу.

Присутні представники вищої ланки – хижаци, що позитивно впливає на ступінь очищення води від органічних ЗР за рахунок підвищення інтенсивності обміну. У мулі, що нітрифікує, завжди присутні (не досягаючи масового розвитку) хижі коловертки, що ссуть інфузорії, хижі гриби і хробаки. Періодично зустрічаються тихоходки.

В цілому, у низконавантажуваних мулах, за рахунок багатого видорізноманіття, розширюється можливість мулу адекватно реагувати на несприятливі впливи і збільшується його здатність підтримувати ефективну і стійку якість очищення. При впливі концентрованих виробничих стічних вод біоценоз стійко зберігає свою структурну цілісність і задовільний рівень ферментативного окислювання.

Руйнування стабільності і здатності до швидкого відновлення в такого біоценозу можливо тільки при надзвичайному впливі: у результаті різкого зростання питомого навантаження на активний мул, впливу сильно токсичних (при аварійних скиданнях) стічних вод, недоліку і дисбалансі живильних речовин.

В умовах стійких навантажень на активний мул при відсутності токсичних домішок у стічних водах, що надходять на очищення, значна частина мікробної популяції зв'язана з пластівцями активного мулу. Пластівці мулу великі, компактні, добре флокулюючі. У біоценозі зростає чисельність організмів, безпосередньо зв'язаних із пластівцями, плазуючих брюховійних інфузорій, прикріплених інфузорій, нематод, коловерток і т.д.

Однак, у несприятливих умовах перевантажень, при надходженні на очищення токсичних стічних вод, різних порушень технологічного режиму очищення, пластівці активного мулу диспергуються, подрібнюються, зростає число бактерій, не зв'язаних із пластівцями активного мулу, і, отже, зростає число їх поїдателів – свободноплаваючих інфузорій, дрібних раковинних амеб, жгутиконосців та ін. При очищенні СВ, що містять специфічні сполуки (фенол і т. д.), добре флокулюючі пластівці мулу, як правило, взагалі не утворюються, і очищення здійснюється дисперговою мікрофлорою. При подачі надлишкового активного мулу в «голову» споруджень, харчування активного мулу в аеротенках дисбалансується, що призводить до розвитку нітчастого спухання або порушення флокуляції пластівців, що здобувають пір'ясту, витягнуту форму.

Описані три основні типи біоценозу активного мулу формуються в своєрідних екологічних умовах, що забезпечують визначену якість очищення, що обумовлюється в проекті біологічних очисних споруд. Виходячи з описаних загальних закономірностей біоценоз активного мулу на кожній очисній споруді є своєрідним по своїй структурі й адаптаційних властивостях і унікальним, оскільки склад стічних вод і режим експлуатації кожного конкретного спорудження специфічний, а їхня конструкція відноситься до одного з декількох визначених типів. Таким чином, на формування біоценозу, його структуру впливають проектні параметри, склад стічних вод і дотримання технологічного режиму експлуатації очисних споруд, де вирішальне значення має підтримка необхідної якості і кількості активного мулу, що визначаються такими показниками як доза мулу, муловий індекс, зольність, вік, приріст мулу.

Також при індикаторній оцінці процесу біологічного очищення слід враховувати і сезонні зміни біоценозу мулу, що характерно для невеликих споруд, що очищають менш 10 тис. м³ стічних вод за добу. Літній біоценоз активного мулу за інших рівних умов (склад СВ, режим експлуатації споруд) за видовим складом трохи багатіший зимового.

Зміна біоценозу по сезонах року відбувається за законом гетерогенної сукцесії, однак, на великих очисних спорудах, в умовах гарячого водопостачання, сезонні зміни менш значні [5 - 11].

2 АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Якість поверхневих вод Харківської області

Харківська область розташована на вододілі двох річкових басейнів Дона (р. Сіверський Донець) та Дніпра. Територіально до басейну річки Сіверський Донець належать 17 адміністративних районів, до території Дніпра – 10. Регіон має надзвичайно низьку забезпеченість водними ресурсами – 1,8% від загальних водних ресурсів України. Водні ресурси області формуються як за рахунок атмосферних опадів (місцевий річковий стік, ґрунтова волога, підземні води), так і за рахунок зовнішнього притоку із суміжних територій (транзитні води Росії).

Поверхневі водні ресурси Харківської області представлені річками, озерами, водосховищами, ставками та каналом Дніпро-Донбас. Всього по області нараховується 867 річок, загальною довжиною 6405 км: в тому числі в басейні р. Сіверський Донець – 712 річок, довжиною 5180 км; басейн Дніпра 155 річок, довжиною 1324 км. Річок довжиною більше 10 км в області 172. В області нараховується 57 водосховищ, об'єм яких при НПР складає 1507,7 млн. м³ та 2538 ставків, об'єм при НПР яких становить 228,7 млн. м³

Загальна кількість річок довжиною більше 10 км, що розташовані у Харківській області, складає 172. Загальна довжина цих річок на території області складає 4591,6 км. Найбільша річка області - Сіверський Донець з притоками Оскіл, Уди, Мжа, Великий Бурлук, Сухий Торець [12, 13]. Довжина прибережних захисних смуг – 16147 км.

Характеристика річок області представлена у табл. 2.1.

Область має низьку забезпеченість водними ресурсами і посідає 24 місце серед областей України (1,6% від загальних водних ресурсів України з урахуванням припливу від суміжних територій). Водозабезпеченість населення області місцевим стоком характеризується як надзвичайно низька – 0,72 тис. м³ на 1 людину (1,04 км³ у цілому по Україні).

Таблиця 2.1 - Характеристика річок Харківської області

Назва	Протяжність по території регіону, км	Кількість населених пунктів вздовж берегової смуги, од.	Кількість гребель (водосховищ), од.	Кількість трубопроводів, які проходять через річку, од.				Кількість напірних каналізаційних колекторів, що перегинає водний перетинає водний об'єкт, од.
				газо-	нафто-	аміако-	продукто-	
Великі річки								
Сів. Донець	375	102	2	2	1	1	1	
Усього:	375	102	2	2	1	1	1	
Середні річки								
Самара	20	6						
Оскіл	178	35	1	1		1		1
Орель	211	28						
Мерла	93	24	1					
Уди	136	41	1	1				
Лопань	71	18	3					
Усього:	709	152	5	2	-	1	-	1
Малі річки								
Усього:	3507,6	952	47	9	-	5	-	1
РАЗОМ	4591,6	1206	54	13	1	7	1	2

Водні ресурси області розподілені нерівномірно. Північно-західні і центральні райони краще забезпечені водою, а південні райони - гірше. Поверхневий стік нерівномірний також і в часі. У результаті переваги снігового танення, 70-80% річного стоку річок приходить на короткий період повені. На літо приходить 7-10% річного стоку, а на осінньо-зимовий період – 15 -16%. Крім того, у маловодні роки поверхневий стік річок зменшується на 40 - 60% у порівнянні із середнім за багаторічний період.

Для оптимального перерозподілу та зарегулювання річного стоку в Харківській області створено 57 водосховищ. Найбільші з них (Червонооскільське, Краснопавлівське, Печенізьке) – комплексного призначення, входять до єдиної водогосподарської системи канал Дніпро – Донбас – р. Сів. Донець, яка є основним джерелом водопостачання великого промислового регіону України, який включає Харківську, Донецьку, Луганську та частково Дніпропетровську області. Інші 54 водосховища

використовуються для зрошення, сільгоспводопостачання, риборозведення та інших потреб.

Червонооскільське, Краснопавлівське, Печенізьке водосховища використовуються, в основному, для забезпечення населення питною водою, промисловості і сільського господарства технічною водою, а також для риборозведення та рекреації.

Виходячи з гідрометеорологічного прогнозу та з урахуванням водогосподарської обстановки, яка склалася в басейнах річок, з метою забезпечення сталого функціонування водогосподарського комплексу і санітарно-епідеміологічного благополуччя в регіоні, за погодженням з КП «ВТП «Вода» та Слов'янського регіонального управління Компанія КП «Вода Донбасу» були встановлені режими роботи основних водосховищ і водогосподарських систем на період літньої і осінньої межени.

Режими роботи комплексних водосховищ пов'язані між собою: Печенізьке водосховище чинить регулюючий вплив на стік з верхньої частини басейну Сів. Донця, від величини якого залежать розміри попусків з Червонооскільського водосховища; в свою чергу подача води з Краснопавлівського водосховища залежить від наявності місцевих водних ресурсів, величина яких в значній мірі визначається запасом води в Печенізькому та Червонооскільському водосховищах.

Режими роботи водосховищ і водогосподарських систем у басейнах річок Сів. Донця, Дніпра та Приазов'я в межах Харківської, Донецької та Луганської областей узгоджуються Сіверсько-Донецьким басейновим управлінням водних ресурсів з основними водокористувачами. Встановлення режимів роботи водосховищ і інших водогосподарських систем в більш відповідальні періоди (повінь, межень) приймаються на міжвідомчих нарадах, які проводяться Сіверсько-Донецьким БУВР за участю представників контролюючих організацій областей, великих підприємств-водокористувачів, які експлуатують основні водосховища регіону. Рішення, які приймаються на нарадах, є обов'язковими до виконання всіма учасниками

водогосподарського комплексу, а Сіверсько-Донецьке БУВР здійснює координацію їх дій та контроль за дотриманням встановлених режимів роботи основних водосховищ та водогосподарських систем.

Гідрохімічний і гідрологічний режими поверхневих вод формуються під впливом природних умов і господарської діяльності на водозборі річок, однак, причиною погіршення їхнього стану, найчастіше, є антропогенний вплив.

Безсистемне рубання лісу, оранка крутих схилів, меліорація земель часто призводять до інтенсифікації ерозійних процесів, замуленню річок, посиленню повені, а також до зниження меженного стоку. Водозабір і створення гребель веде до обміління річок. Порушення природного механізму надходження рідкого і твердого стоків і перенос їх по руслу річки призводить до зміни її гідрологічного режиму. Причому на багатьох річках рівні падають до оцінок, при яких припиняється рідкий стік, що негативно впливає на життя гідробіонтів, а надходження у водні об'єкти різного походження домішок, часто не характерних для природного стану, підвищує ризик порушення екологічної стійкості водної екосистеми [14, 15].

У той же час фактична забезпеченість водою населення, промисловості, сільського господарства Харківщини досить задовільна завдяки використанню існуючої водогосподарської системи, яка потребує постійної підтримки для оптимального її функціонування та подальшого розвитку.

Споживання водних ресурсів нерівномірно протягом року і має деякі особливості: комунальне господарство (водоспоживання і водовідведення) особливо інтенсивно впливає на водні ресурси в літній період (із травня до серпня); промисловість в основному рівномірно впливає на водні ресурси; теплоенергетика робить значний вплив в опалювальний сезон (із січня до травня і з жовтня до листопаду); зрошення впливає на водні об'єкти області протягом травня – вересня, більше в липні й особливо в посушливу погоду; рибне господарство за рахунок санітарних і рибогосподарських попусків і інших заходів впливає на водні ресурси переважно в квітні-червні і вересні -

жовтні; рекреаційне використання водних об'єктів області найбільше інтенсивно в літній період.

Таким чином, найбільше посилення господарських навантажень на поверхневі водні об'єкти приходить на період із квітня до жовтня, що при зменшенні природного річкового стоку в цей період викликає кількісні і якісні зміни водних ресурсів області [16 - 18].

2.2 Нормативи якості поверхневих вод

Для оцінки можливостей використання води з водних об'єктів для потреб населення та галузей економіки встановлюються нормативи, які забезпечують безпечні умови водокористування (нормативи екологічної безпеки водокористування), а саме: 1) гранично-допустимі концентрації (ГДК) речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення; 2) ГДК речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для потреб рибного господарства.

Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами встановлено два види нормативів якості води у водних об'єктах: санітарно-гігієнічні та рибогосподарські (табл. 2.2).

Санітарно-гігієнічні нормативи якості води – науково обґрунтовані величини концентрації ЗР та показники якості води (загальнофізичні, біологічні, хімічні, радіаційні), які не впливають прямо або опосередковано на життя та здоров'я населення.

Рибогосподарські нормативи якості води – науково обґрунтовані величини концентрації ЗР та показники якості води (загальнофізичні, біологічні, хімічні, радіаційні), які не впливають на збереження і відтворення промислово цінних видів риб.

Нормування якості води водного об'єкта здійснюється шляхом встановлення сукупності допустимих значень показників її складу та

Таблиця 2.2 - ГДК речовин для водних об'єктів (мг/дм³) [19- 21]

№ з/п	Речовини	ГДК рибогосподарські	ГДК комунально-побутові
1	Азот амонійний	0.39	2.0
2	Азот нітратів	9.1	10.2
3	Азот нітритів	0.02	10.0
4	Алюміній	0.04	0.5
5	БСК _п	3.0	6.0
6	БСК ₅	2.24	4.48
7	Завислі речовини	0.25	0.75
8	Залізо загальне	0.1	0.3
9	Жири	0.1	0.3
10	Кадмій Cd ²⁺	0.005	0.001
11	Калій	50.0	0.000001
12	Кальцій	180.0	0.000001
13	Магній	40.0	20.0
14	Марганець	0.01	0.10
15	Мідь (Cu ⁺)	*0.001	1.0
16	Мінералізація	1000.0	1000.0
17	Натрій	120.0	200.0
18	Нафтопродукти	0.05	0.3
19	Нітрати (NO ³⁻)	40.0	45.0
20	Нітрити (NO ²⁻)	0.08	3.3
21	Ртуть	0.00001	0.0005
22	Свинець (Pb ²⁺)	0.1	0.03
23	СПАР	0.1	0.5
24	Сульфати	100.0	500.0
25	Сульфідиди	0.000001	0.000001
26	Сульфідити	1.9	0.000001
27	Сухий залишок	1000.0	1000.0
28	Феноли	0.001	0.001
29	Формальдегід	0.01	0.05
30	Фосфати	0.17	3.5
31	Фториди	0.75	1.5
32	Хлориди	300.0	350.0
33	ХСК	15.0	30.0
34	Хром Cr ³⁺	0.005	0.5
35	Хром Cr ⁶⁺	0.001	0.05
36	Ціаніди	0.05	0.1

властивостей, у межах яких забезпечуються безпечні умови водокористування і які встановлюються для води, що використовується для задоволення питних, господарсько-побутових і рекреаційних потреб, а також потреб рибного господарства.

Нормативи якості води поверхневих водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових і рекреаційних потреб. На ділянках поверхневих водних об'єктів, які знаходяться в межах населених пунктів, незалежно від цілей водокористування нормативи встановлюються як для води, що використовується для задоволення господарсько-побутових потреб.

Віднесення поверхневих водних об'єктів до того чи іншого виду водокористування здійснюється органами Державного санепіднагляду з урахуванням перспектив використання водних об'єктів. Контрольний створ, у якому мають дотримуватися санітарно-гігієнічний та рибогосподарський норматив якості води, визначається залежно від конкретних умов, але не нижче 500 м від місця скидання зворотних вод на ділянках водних об'єктів, які використовуються для задоволення питних і господарсько-побутових потреб, на відстані одного кілометра вище від найближчого за течією пункту водокористування (водозабір для господарсько-питного водопостачання, місця купання і організованого відпочинку, територія населеного пункту і т. п.), а на водоймах акваторії - в радіусі 1 км від пункту водокористування.

Для питного і культурно-побутового водокористування встановлені наведені нижче показники складу і властивостей води поверхневих водних об'єктів в контрольних створах (поперечний перетин водотоку, в якому здійснюється контроль за якістю води).

Розчинений кисень. У водному об'єкті кількість розчиненого кисню не повинна бути менше 4 мг/дм³ в будь-який період року.

Біохімічне споживання кисню (БСК_n). Повне споживання водою кисню при 20°C не повинно перевищувати 3 мг/дм³ для питного і 6 мг/дм³ для культурно-побутового водокористування.

Завислі речовини. Вміст завислих речовин у воді водних об'єктів не

повинен збільшуватися більш ніж на 0,25 і 0,75 мг/дм³ для водних об'єктів відповідно першого і другого видів водокористування.

Кольоровість не повинно виявлятися в стовпчику води висотою 20 см для водних об'єктів першого виду і 10 см для водних об'єктів другого виду водокористування.

Водневий показник (pH) не повинна бути 6,5- 8,5.

ЗР не повинні міститися в концентраціях, які могли б надати прямо або побічно шкідливу дію на здоров'я населення. Збудники захворювань не повинні міститися у воді.

Мінеральний склад для водних об'єктів першого виду водокористування не повинен перевищувати за сухим залишком 1000 мг/дм³, у тому числі хлоридів 350 мг/дм³ і сульфатів 500 мг/дм³.

Нормативи якості води для потреб рибного господарства. До якості рибогосподарських водних об'єктів пред'являються більш високі вимоги, ніж до водних об'єктів, що використовуються для питних і культурно-побутових потреб населення. В зимовий період кількість розчиненого кисню не повинно бути нижче 6 мг/дм³.

Величина БСК₅ при 20°C у водних об'єктах не повинна перевищувати 2,24 мг/дм³. Отруйні ЗР в стічних водах не повинні міститися в концентраціях, які можуть надати прямо або побічно шкідливу дію на риб і водні організми, що служать кормом для риб.

Температура є однією з чинників, що впливають на токсичну дію багатьох речовин. З підвищенням температури сприйнятливість організмів до токсичної речовини збільшується. Дані про гранично допустимі концентрації деяких ЗР для поверхневих водних об'єктів наведені в табл. 2.2

2.3 Характеристика якості поверхневих вод Одеської області

Якість води басейну р. Сіверський Донець на території Харківській області контролювалась від транскордонного створу с. Огурцове та охоплено

до с. Червона Гусарівка, нижче міста Балаклея. На протязі 2017 р. у водах річок басейну Сіверський Донець спостерігається перевищення біохімічного та хімічного споживання кисню, про що свідчать данні гідрохімічних аналізів, виконаних протягом поточного року. Загальна жорсткість у створах спостережень коливалася від 5,4 ммоль/дм³ до 24,6 ммоль/дм³. Необхідно відмітити, що у 2017 р. зменшилася мінералізація води у порівнянні з 2016 р. Це пов'язано, в основному, з метеорологічними умовами року (висока водність у басейні, навіть в період сухого літа та осені). Мінімальні концентрації сухого залишку відмічалися у період паводку, а в літку та осінню межень зростали до середніх і максимальних значень.

В створі р. Сіверський Донець, Печенізьке водосховище, гребля, с. Печеніги, вище питного водозабору ВУВГ «Донець», вміст сухого залишку склав – 473,7 мг/дм³, сульфатів – 110,52 мг/дм³, хлоридів – 31,11 мг/дм³ (лишився на рівні 2007 року). Річка Уди, гирло, надає сухого залишку – 698,2 мг/дм³, сульфатів – 211,06 мг/дм³, хлоридів – 72,22 мг/дм³. Після впадіння р. Уди, основної притоки р. Сіверський Донець, в Харківській області, вміст сухого залишку помітно збільшується – з 473,7 мг/дм³ до 662,8 мг/дм³. В р. Сіверський Донець, нижче впадіння р. Уди, с. Есхар, середньорічна концентрація сухого залишку склала 637,7 мг/дм³, сульфатів – 177,32 мг/дм³, хлоридів – 53,41 мг/дм³. В цілому, по характеру зміни величини мінералізації в р. Сіверський Донець можна виділити дві основні ділянки: від кордону з РФ с. Огурцове (485,3 мг/дм³) до створу с. Есхар, нижче впадіння р. Уди (637,7 мг/дм³); від створу нижче впадіння р. Уди (637,7 мг/дм³) до створу с. Червона Гусарівка, нижче міста Балаклея (662,8 мг/дм³). На першій з виділених ділянок зростання мінералізації (в тому числі сульфатів і хлоридів) обумовлено впадінням р. Уди, яка формується за рахунок зворотних вод СБО «Диканівський», СБО «Безлюдівський», підприємств м. Харкова та поверхневого стоку із забудованої території м. Харкова. На другій ділянці, впродовж річки, поступово зростає мінералізація, що головним чином пов'язано з гідрогеологічним характером місцевості

(поверхневі та підземні води південно-східної частини області характеризуються підвищеною мінералізацією).

За течією р. Сіверський Донець у створах спостережень від с. Огурцове до с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклія, середньорічні показники загальної жорсткості води в 2017 р. коливались від 5,4 ммоль/дм³ (Печенізьке водосховище) до 7,0 ммоль/дм³ (с. Червона Гусарівка). Проаналізувавши результати спостережень у створах по всьому басейну просліджується наступне: у транскордонному створі с. Огурцове загальна жорсткість склала 6,2 ммоль/дм³, далі за течією, в Печенізькому водосховищі – знижувалась до 5,4 ммоль/дм³, а потім знову зростає і, у створі нижче впадіння р. Уди, с. Есхар, де становить 6,6 ммоль/дм³, а у створі с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, зростає до 7,0 ммоль/дм³. У порівнянні з 2016 р. відмічається зниження загальної жорсткості води у всіх створах басейну р. Сіверський Донець, що пов'язано з кліматичними та гідрологічними умовами 2017 р.

По усіх створах контролю якості води басейну р. Сіверський Донець на протязі всього року відмічався підвищений вміст *БСК₅* та *ХСК*.

– у транскордонному створі с. Огурцове середньорічна концентрація *БСК₅* склала 2,48 мгО₂/дм³; 3,89 мгО₂/дм³ – у створі нижче впадіння р. Уди, с. Есхар; 2,99 мгО₂/дм³ – у створі с. Червона Гусарівка;

– у транскордонному створі с. Огурцове середньорічна концентрація *ХСК* склала 21,2 мгО₂/дм³; 28,3 мгО₂/дм³ – у створі нижче впадіння р. Уди, с. Есхар; 25,0 мгО/дм³ – у створі с. Червона Гусарівка.

Якість води річок басейну р. Сіверський Донець за вмістом органічних речовин обумовлена впливом поверхневого стоку з рельєфу місцевості, антропогенним навантаженням території. Слід відзначити значний негативний вплив р. Уди, внаслідок антропогенного навантаження зворотними водами м. Харків, м. Чугуїв, с. Есхар, які в декілька разів перевищують витрати води у річці.

Основними джерелами надходження мінеральних форм азоту є підприємства комунального господарства міст Харків, Чугуїв, Зміїв, Балаклея, Дергачі, Куп'янськ, Красноград, Зачепилівка, а також підприємства цукрової промисловості.

У створі р. Сіверський Донець, нижче впадіння р. Уди, с. Есхар підвищений вміст азоту амонійного, нітритів та нітратів спостерігався на протязі всього року. Основний вплив здійснює р. Уди, котра на території м. Харкова формується за рахунок скидів підприємств, об'єктів комунального господарства.

У порівнянні з 2016 р. у басейні р. Сіверський Донець середньорічні концентрації азоту амонійного та нітритів практично не змінилися, в транскордонному створі с. Огурцове збільшився вміст азоту амонійного – з 0,16 мг/дм³ до 0,22 мг/дм³, нітритів – з 0,119 мг/дм³ до 0,126 мг/дм³, В створі нижче впадіння р. Уди с. Есхар середньорічна концентрація азоту амонійного зросла – з 0,18 мг/дм³ до 0,77 мг/дм³, та дещо зріс вміст нітритів – з 0,577 мг/дм³ до 0,757 мг/дм³. В створі с. Червона Гусарівка середньорічна концентрація азоту амонійного також зросла – з 0,13 мг/дм³ до 0,21 мг/дм³.

На протязі 2017 р. у басейні р. Сів. Донець середньорічні концентрації фосфатів склали 0,95 мг/дм³ – у транскордонному створі с. Огурцове; 2,18 мг/дм³ – у створі нижче впадіння р. Уди, с. Есхар; 1,96 мг/дм³ – у створі с. Червона Гусарівка.

На якість води р. Сіверський Донець негативно впливає якість води р. Уди (у гирлі середньорічна концентрація фосфатів склала 3,34 мг/дм³), що пояснюється антропогенним навантаженням зворотних вод м. Харків та неефективною роботою очисних споруд с. Есхар та м. Чугуїв. Далі за течією р. Сіверський Донець вміст фосфатів у воді зменшується за рахунок самоочищення річки.

На всьому протязі р. Сіверський Донець у порівнянні з 2016 роком, у басейні р. Сіверський Донець спостерігається тенденція до збільшення вмісту нафтопродуктів. Мінімальна середньорічна концентрація відмічена у р.

Сіверський Донець, кордон з РФ, с. Огурцове, яка складала $0,08 \text{ мг/дм}^3$, а максимальна – у р. Сіверський Донець, нижче впадіння р. Уди – $0,14 \text{ мг/дм}^3$

Загалом, у басейні р. Сіверський Донець ситуація була наступною: у воді річки Сіверський Донець на всьому протязі від кордону з РФ (с. Огурцове) до гирла, с. Червона Гусарівка, кисневий режим – задовільний.

В порівнянні з 2016 роком, у створі с. Огурцове (кордон з РФ), якість води не завжди відповідала нормативам ГДК для рибогосподарських водоймищ.

Незначно зріс показник БСК₅ – з $2,06 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $2,47 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ та став перевищувати ГДК, показник ХСК також збільшився – з $19,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $21,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ та продовжує перевищувати ГДК. Збільшилися середні концентрації, кобальту – з $0,016 \text{ мг/дм}^3$ до $0,018 \text{ мг/дм}^3$, нітритів – з $0,119 \text{ мг/дм}^3$ до $0,126 \text{ мг/дм}^3$, нафтопродуктів – з $0,064 \text{ мг/дм}^3$ до $0,084 \text{ мг/дм}^3$, марганцю – з $0,014 \text{ мг/дм}^3$ до $0,022 \text{ мг/дм}^3$. Децю зменшилися середні концентрації сульфатів – з $100,30 \text{ мг/дм}^3$ до $97,30 \text{ мг/дм}^3$, нікелю – з $0,014 \text{ мг/дм}^3$ до $0,008 \text{ мг/дм}^3$. Солесклад води та загальна жорсткість води незначно зменшилися – з $514,1 \text{ мг/дм}^3$ до $485,3 \text{ мг/дм}^3$ та з $6,4 \text{ ммоль/дм}^3$ до $6,2 \text{ ммоль/дм}^3$, відповідно.

Вміст інших забруднюючих речовин майже не змінився та лишився в межах ГДК.

Якість води залишилась на рівні 2016 року, вода в цьому створі характеризується як помірно-забруднена.

У створі річки нижче впадіння р. Уди, с. Есхар, в порівнянні з 2016 р., зросли показники БСК₅ та ХСК – з $2,55 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $3,89 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ та з $23,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $28,3 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, відповідно, та обидва продовжують перевищувати ГДК. Також збільшилися середні концентрації нітритів – з $0,577 \text{ мг/дм}^3$ до $0,757 \text{ мг/дм}^3$, міді – з $0,003 \text{ мг/дм}^3$ до $0,005 \text{ мг/дм}^3$, марганцю – з $0,019 \text{ мг/дм}^3$ до $0,024 \text{ мг/дм}^3$, азоту амонійного – з $0,18 \text{ мг/дм}^3$ до $0,77 \text{ мг/дм}^3$. Зменшився вміст заліза загального з $0,19 \text{ мг/дм}^3$ до $0,17 \text{ мг/дм}^3$, кобальту – з $0,025 \text{ мг/дм}^3$ до $0,018 \text{ мг/дм}^3$, нікелю – з $0,017 \text{ мг/дм}^3$ до

0,014 мг/дм³, сульфатів – з 185,46 мг/дм³ до 177,32 мг/дм³. Солесклад води та загальна жорсткість води лишилися на рівні 2007 року та склали – 637,7 мг/дм³ та 6,6 ммоль/дм³, відповідно. Вміст інших ЗР значно не змінився та лишився в межах ГДК. Ці зміни пов'язані з надходженням забруднень, які несуть в собі поверхневі води річки Уди, до цього створу. Якість води в цьому створі погіршилася і вода характеризується як «брудна».

У створі річки нижче впадіння м. Зміїва, с. Задонецьке, незначно зросли показники БСК₅ – з 2,55 мгО₂/дм³ до 3,13 мгО₂/дм³ та ХСК – з 23,7 мгО₂/дм³ до 24,7 мгО₂/дм³, які продовжують перевищувати ГДК. Зросли середні концентрації нітритів – з 0,274 мг/дм³ до 0,391 мг/дм³, марганцю – з 0,009 мг/дм³ до 0,021 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,096 мг/дм³ до 0,115 мг/дм³, заліза загального – з 0,10 мг/дм³ до 0,12 мг/дм³. Зменшився вміст кобальту – з 0,019 мг/дм³ до 0,017 мг/дм³, нікелю – з 0,015 мг/дм³ до 0,009 мг/дм³. Солесклад води та загальна жорсткість води лишилися на рівні 2011 року і склали – 619,0 мг/дм³ та 6,5 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР значно не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води в цьому створі погіршилася і вода характеризується як забруднена.

У створі річки вище м. Балаклея, с. Криничне, спостерігалось підвищення показників БСК₅ – з 2,40 мгО₂/дм³ до 2,76 мгО₂/дм³ (що перевищує ГДК), та ХСК з 22,2 мгО/дм³ до 24,1 мгО/дм³ (також перевищує ГДК). Зросли середні концентрації марганцю – з 0,009 мг/дм³ до 0,018 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,10 мг/дм³ до 0,13 мг/дм³, кобальту – з 0,015 мг/дм³ до 0,018 мг/дм³. Зменшився вміст нікелю – з 0,015 мг/дм³ до 0,010 мг/дм³, сульфатів – з 181,58 мг/дм³ до 173,68 мг/дм³, нітритів – з 0,153 мг/дм³ до 0,135 мг/дм³. Декілька зменшилися солесклад води – з 637,2 мг/дм³ до 614,2 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 6,7 ммоль/дм³ до 6,5 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР значно не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води в цьому створі не змінилася, вода характеризується як «помірно-забруднена».

У створі річки нижче м. Балаклея, с. Червона Гусарівка, дещо зросли показники БСК₅ – з 2,39 мгО₂/дм³ до 2,99 мгО₂/дм³ та ХСК – з 22,9 мгО/дм³

до 25,0 мгО/дм³ і обидва продовжують перевищувати ГДК. Також зросли середні концентрації марганцю – з 0,007 мг/дм³ до 0,018 мг/дм³, кобальту – з 0,014 мг/дм³ до 0,019 мг/дм³, цинку – з 0,005 мг/дм³ до 0,011 мг/дм³. Зменшився вміст нікелю – з 0,018 мг/дм³ до 0,010 мг/дм³, сульфатів – з 210,68 мг/дм³ до 200,95 мг/дм³, нітритів – з 0,124 мг/дм³ до 0,099 мг/дм³. Декілька зменшився солесклад води – з 684,4 мг/дм³ до 662,79 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 7,2 ммоль/дм³ до 7,0 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР значно не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води в цьому створі не змінилася, вода характеризується як «помірно-забруднена».

У воді річки *Вовча* на всьому протязі від кордону з Російською Федерацією (с. Землянки) до гирла, с. Гатище, кисневий режим задовільний. В порівнянні з 2016 роком, у створі с. Землянки (кордон з РФ), якість поступаючої води не завжди відповідала нормативам ГДК для рибогосподарських водоймищ. Зріс показник БСК₅ – з 1,37 мгО₂/дм³ до 1,93 мгО₂/дм³, але не перевищує ГДК, проте показник ХСК дещо зменшився – з 15,4 мгО/дм³ до 14,4 мгО/дм³ (не перевищує ГДК). Збільшилися середні концентрації марганцю – з 0,018 мг/дм³ до 0,024 мг/дм³, міді – з 0,001 мг/дм³ до 0,003 мг/дм³, заліза загального – з 0,12 мг/дм³ до 0,17 мг/дм³, СПАР – з 0,014 мг/дм³ до 0,034 мг/дм³. Зменшився вміст нафтопродуктів – з 0,13 мг/дм³ до 0,05 мг/дм³, кобальту – з 0,017 мг/дм³ до 0,015 мг/дм³, нікелю – з 0,010 мг/дм³ до 0,007 мг/дм³. Декілька знизився величина мінералізації води – з 545,9 мг/дм³ до 508,3 мг/дм³, однак, зросла загальна жорсткість води – з 6,5 ммоль/дм³ до 6,8 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води в цьому створі залишилася на рівні 2016 року, вода характеризується як «помірно-забруднена».

У створі р. *Вовча*, гирло, с. *Гатище*, зріс показник БСК₅ – з 1,68 мгО₂/дм³ до 2,12 мгО₂/дм³ (не перевищує ГДК), показник ХСК зменшився – з 17,6 мгО₂/дм³ до 15,8 мгО₂/дм³ (продовжує перевищувати ГДК). Зросли середні концентрації міді – з 0,002 мг/дм³ до 0,003 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,10 мг/дм³ до 0,14 мг/дм³, кобальту – з 0,010 мг/дм³ до

0,013 мг/дм³. Зменшився вміст сульфатів – з 148,18 мг/дм³ до 129,16 мг/дм³. Також зменшилися солесклад води – з 630,0 мг/дм³ до 583,0 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 7,4 ммоль/дм³ до 6,9 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР значно не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води в цьому створі залишилася на рівні 2016 р., вода зарактеризується як помірно-забруднена.

У воді річки Уди на всьому протязі від кордону з Російською Федерацією (с. Окоп) до гирла, с. Есхар, кисневий режим задовільний. В порівнянні з 2016 р., у створі кордон з Російською Федерацією, с. Окоп, якість води не завжди відповідала нормативам ГДК для рибогосподарських водоймищ. Показники БСК₅ та ХСК залишилися на рівні 2016 р. та склали 3,20 мгО₂/дм³ та 25,9 мгО₂/дм³ відповідно, але обидва продовжують перевищувати ГДК. Збільшилися середні концентрації марганцю – з 0,025 мг/дм³ до 0,072 мг/дм³, міді – з 0,002 мг/дм³ до 0,005 мг/дм³, хрому VI – з 0,002 мг/дм³ до 0,003 мг/дм³, кобальту – з 0,015 мг/дм³ до 0,020 мг/дм³. Зменшився вміст заліза загального – з 0,44 мг/дм³ до 0,36 мг/дм³, нікелю – з 0,017 мг/дм³ до 0,011 мг/дм³, нітритів – з 0,121 мг/дм³ до 0,093 мг/дм³, алюмінію – з 0,011 мг/дм³ до 0,000 мг/дм³. Збільшилися загальна жорсткість води – з 6,7 ммоль/дм³ до 7,2 ммоль/дм³ та мінералізація води – з 522,3 мг/дм³ до 569,3 мг/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води в цьому створі не змінилася, вода характеризується як «забруднена».

В створі річки вище м. Харкова, мст. Пересічне, слід зазначити, що показник БСК₅ зріс – з 2,41 мгО₂/дм³ до 3,12 мгО₂/дм³, також незначно зріс показник ХСК – з 23,6 мгО₂/дм³ до 24,9 мгО₂/дм³, та обидва продовжують перевищувати ГДК. Підвищився вміст марганцю – з 0,028 мг/дм³ до 0,057 мг/дм³, міді – з 0,003 мг/дм³ до 0,005 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,06 мг/дм³ до 0,20 мг/дм³, азоту амонійного – з 0,17 мг/дм³ до 0,36 мг/дм³, цинку – з 0,007 мг/дм³ до 0,013 мг/дм³. Зменшилася середня концентрація сульфатів – з 123,09 мг/дм³ до 111,81 мг/дм³. Незначно зменшилась загальна мінералізація води – з 565,3 мг/дм³ до 541,1 мг/дм³, а загальна жорсткість

води лишилась на рівні 2007 року та склала – 6,8 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води у створі погіршилася, вода характеризується забруднена. Ці зміни пов'язані з незадовільною очисткою стічних вод таких підприємств як ДП Санаторій «Березівські мінеральні води» та ТОВ «Пересічанський олійноекстракційний завод».

В створі річки нижче м. Харкова, с. Хорошево, зросли показники БСК₅ та ХСК – з 5,38 мгО₂/дм³ до 7,17 мгО₂/дм³ та з 32,6 мгО₂/дм³ до 48,6 мгО₂/дм³, відповідно, та обидва значно перевищують ГДК. Збільшилися середні концентрації азоту амонійного – з 1,26 мг/дм³ до 2,74 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,15 мг/дм³ до 0,30 мг/дм³, цинку – з 0,011 мг/дм³ до 0,017 мг/дм³, нітритів – з 1,086 мг/дм³ до 1,205 мг/дм³, марганцю – з 0,023 мг/дм³ до 0,031 мг/дм³. Зменшився вміст сульфатів – з 227,02 мг/дм³ до 195,52 мг/дм³, заліза загального – з 0,40 мг/дм³ до 0,28 мг/дм³, кобальту – з 0,032 мг/дм³ до 0,024 мг/дм³, нікелю – з 0,025 мг/дм³ до 0,020 мг/дм³. Зменшився солесклад води – з 723,4 мг/дм³ до 686,8 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 7,5 ммоль/дм³ до 7,1 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Всі ці зміни пов'язані з погіршенням біологічної очистки та зростанням вмісту азоту амонійного в стічних водах на СБО «Безлюдівський», про що свідчать результати аналізів проб, відібраних ЛМВ ХРУВР на протязі 2017 р. Якість води погіршилася, вода характеризується як «дуже брудна».

В створі річки гирло с. Есхар, в порівнянні з 2016 р., показники БСК₅ та ХСК зросли – з 3,98 мгО₂/дм³ до 5,51 мгО₂/дм³ та з 27,0 мгО₂/дм³ до 33,9 мгО₂/дм³, відповідно, та обидва продовжують перевищувати ГДК. Також зросли середні концентрації міді – з 0,005 мг/дм³ до 0,007 мг/дм³, нітритів – з 1,147 мг/дм³ до 1,400 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,15 мг/дм³ до 0,20 мг/дм³, марганцю – з 0,022 мг/дм³ до 0,032 мг/дм³, цинку – з 0,010 мг/дм³ до 0,014 мг/дм³, азоту амонійного – з 0,50 мг/дм³ до 1,89 мг/дм³. Дещо зменшився вміст сульфатів – з 217,29 мг/дм³ до 211,06 мг/дм³, заліза

загального – з $0,30 \text{ мг/дм}^3$ до $0,22 \text{ мг/дм}^3$, кобальту – з $0,028 \text{ мг/дм}^3$ до $0,026 \text{ мг/дм}^3$, нікелю – з $0,021 \text{ мг/дм}^3$ до $0,017 \text{ мг/дм}^3$. Також зменшився солесклад води – з $726,3 \text{ мг/дм}^3$ до $698,2 \text{ мг/дм}^3$, а загальна жорсткість води лишилася на рівні 2016 р. та склала – $7,2 \text{ ммоль/дм}^3$. Вміст інших ЗР практично не змінився та лишився в межах ГДК. Ці зміни пов'язані з погіршенням біологічної очистки та зростанням вмісту азоту амонійного в стічних водах на СБО «Безлюдівський». Якість води погіршилася, вода характеризується як «дуже брудна».

У воді *річки Лопань* на всьому протязі від кордону з Російською Федерацією (с. *Казача Лопань*) до гирла, м. Харків, кисневий режим задовільний. В порівнянні з 2016 р., у створі річки с. Казача Лопань (кордон з РФ), якість води не завжди відповідала нормативам ГДК для рибогосподарських водоймищ. Зросли показники БСК₅ та ХСК – з $2,59 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $3,51 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ та з $24,7 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $28,6 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, відповідно, та обидва продовжують перевищувати ГДК. Зріс вміст хрому VI – з $0,002 \text{ мг/дм}^3$ до $0,003 \text{ мг/дм}^3$, марганцю – з $0,019 \text{ мг/дм}^3$ до $0,048 \text{ мг/дм}^3$, сульфатів – з $156,25 \text{ мг/дм}^3$ до $169,56 \text{ мг/дм}^3$, кобальту – з $0,013 \text{ мг/дм}^3$ до $0,022 \text{ мг/дм}^3$, амонію сольового – з $0,28 \text{ мг/дм}^3$ до $1,06 \text{ мг/дм}^3$. Знизилися середні концентрації заліза загального – з $0,29 \text{ мг/дм}^3$ до $0,26 \text{ мг/дм}^3$, нафтопродуктів – з $0,13 \text{ мг/дм}^3$ до $0,07 \text{ мг/дм}^3$, нікелю – з $0,013 \text{ мг/дм}^3$ до $0,011 \text{ мг/дм}^3$. Дещо збільшилися мінералізація води – з $705,5 \text{ мг/дм}^3$ до $746,4 \text{ мг/дм}^3$ та загальна жорсткість води – з $8,6 \text{ ммоль/дм}^3$ до $9,3 \text{ ммоль/дм}^3$. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води погіршилася, вода характеризується як забруднена. Ці зміни концентрацій пояснюються скидами підприємств, що розташовані на території Російської Федерації.

В створі *річки вище Харкова, с. Мала Данилівка*, зросли показники БСК₅ – з $2,34 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $3,26 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ та ХСК – з $21,7 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $24,7 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, що продовжують бути вище ГДК. Збільшилися середні концентрації нафтопродуктів – з $0,15 \text{ мг/дм}^3$ до $0,21 \text{ мг/дм}^3$, марганцю – з $0,022 \text{ мг/дм}^3$ до $0,055 \text{ мг/дм}^3$, міді – з $0,002 \text{ мг/дм}^3$ до $0,005 \text{ мг/дм}^3$, заліза

загального – з 0,29 мг/дм³ до 0,35 мг/дм³, кобальту – з 0,022 мг/дм³ до 0,028 мг/дм³, нітритів – з 0,080 мг/дм³ до 0,131 мг/дм³, азоту амонійного – з 0,18 мг/дм³ до 0,38 мг/дм³. Знизився вміст нікелю – з 0,017 мг/дм³ до 0,012 мг/дм³, алюмінію – з 0,007 мг/дм³ до 0,000 мг/дм³. Зменшилися солесклад води – з 743,6 мг/дм³ до 643,0 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 8,9 ммоль/дм³ до 8,2 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води погіршилася, вода характеризується як забруднена. Ці зміни пов'язані з надходженням ЗР, які несуть в собі поверхневі води річки Лопань з кордону РФ, а також з незадовільною очисткою стічних вод КП «Малоданилівський комунальник».

В створі річки гирло, м. Харків, показник БСК₅ зріс з 3,81 мгО₂/дм³ до 5,21 мгО₂/дм³, що вище ГДК. Показник ХСК також зріс – з 29,6 мгО₂/дм³ до 33,5 мгО₂/дм³ (продовжує перевищувати ГДК). У порівнянні з 2007 роком зросли середні концентрації нітритів – з 0,349 мг/дм³ до 0,604 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,17 мг/дм³ до 0,31 мг/дм³, заліза загального – з 0,29 мг/дм³ до 0,36 мг/дм³, цинку – з 0,015 мг/дм³ до 0,017 мг/дм³, марганцю – з 0,010 мг/дм³ до 0,039 мг/дм³, азоту амонійного – з 0,50 мг/дм³ до 1,87 мг/дм³. Зменшився вміст кобальту – з 0,032 мг/дм³ до 0,022 мг/дм³, сульфатів – з 216,43 мг/дм³ до 204,91 мг/дм³, нікелю – з 0,020 мг/дм³ до 0,015 мг/дм³. Також зменшилися мінералізація води – з 731,4 мг/дм³ до 714,7 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 7,5 ммоль/дм³ до 7,2 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води погіршилася, вода характеризується як брудна. Це пов'язано з незадовільною очисткою стічних вод СБО «Диканівський», про що свідчать результати аналізів проб, відібраних ЛМВ ХРУВР на протязі 2017 р.

У воді річки Харків на всьому протязі від кордону з Російською Федерацією (с. Стрілече) до гирла, м. Харків, кисневий режим задовільний. В порівнянні з 2011р., у створі річки с. Стрілече (кордон з РФ) якість поступаючої води не завжди відповідала нормативам ГДК для рибогосподарських водоймищ. Слід зазначити, що показник БСК₅ зріс – з

2,53 мгО₂/дм³ до 3,94 мгО₂/дм³ (продовжує перевищувати ГДК), також зріс показник ХСК – з 22,7 мгО₂/дм³ до 28,4 мгО₂/дм³ (перевищує ГДК). Збільшилися середні концентрації хрому VI – з 0,002 мг/дм³ до 0,003 мг/дм³, міді – з 0,003 мг/дм³ до 0,005 мг/дм³, марганцю – з 0,012 мг/дм³ до 0,041 мг/дм³, заліза загального – з 0,10 мг/дм³ до 0,16 мг/дм³, СПАР – з 0,008 мг/дм³ до 0,029 мг/дм³. Зменшився вміст сульфатів – з 144,29 мг/дм³ до 130,36 мг/дм³, нікелю – з 0,020 мг/дм³ до 0,009 мг/дм³, кобальту – з 0,020 мг/дм³ до 0,016 мг/дм³. Незначно збільшилися мінералізація води – з 597,3 мг/дм³ до 622,0 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 7,3 ммоль/дм³ до 7,5 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР практично не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води погіршилася, вода характеризується як забруднена. Ці зміни концентрацій пояснюються скидами підприємств, що розташовані на території РФ.

В створі річки *гурло, м. Харків*, незначно знизився показник БСК₅ – з 3,43 мгО₂/дм³ до 3,30 мгО₂/дм³, але продовжує перевищувати ГДК. Показник ХСК також знизився – з 25,1 мгО₂/дм³ до 23,2 мгО₂/дм³, що вище ГДК. Зросли середні концентрації нафтопродуктів – з 0,21 мг/дм³ до 0,25 мг/дм³, марганцю – з 0,014 мг/дм³ до 0,046 мг/дм³, заліза загального – з 0,28 мг/дм³ до 0,36 мг/дм³, нітритів – з 0,108 мг/дм³ до 0,116 мг/дм³, цинку – з 0,006 мг/дм³ до 0,017 мг/дм³, міді – з 0,003 мг/дм³ до 0,006 мг/дм³, азоту амонійного – з 0,21 мг/дм³ до 0,40 мг/дм³. Зменшився вміст сульфатів – з 174,04 мг/дм³ до 160,95 мг/дм³, хрому VI – з 0,003 мг/дм³ до 0,002 мг/дм³, нікелю – з 0,019 мг/дм³ до 0,015 мг/дм³. Також дещо зменшився мінералізація води – з 617,6 мг/дм³ до 597,3 мг/дм³, а загальна жорсткість води лишилась на рівні 2007 року і склала 6,7 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води погіршилася, вода характеризується як брудна. Ці зміни пов'язані з антропогенним навантаженням забудованої території м. Харків.

У воді річки *Оскол* на всьому протязі від кордону з РФ (с. Тополі) до створу нижче м. Куп'янська, кисневий режим задовільний. В порівнянні з 2016 роком, у створі річки с. Тополі (кордон з РФ), якість води не завжди

відповідала нормативам ГДК для рибогосподарських водоймищ. Показники БСК₅ та ХСК лишилися на рівні 2017 року та склали – 1,72 мгО₂/дм³ та 14,7 мгО₂/дм³, відповідно, та не перевищують ГДК. Зріс вміст марганцю – з 0,005 мг/дм³ до 0,014 мг/дм³, кобальту – з 0,012 мг/дм³ до 0,013 мг/дм³, СПАР – з 0,009 мг/дм³ до 0,029 мг/дм³. Проте зменшилися середні концентрації нікелю – з 0,013 мг/дм³ до 0,008 мг/дм³, цинку – з 0,016 мг/дм³ до 0,006 мг/дм³, сульфатів – з 115,39 мг/дм³ до 107,74 мг/дм³. Дещо знизилася мінералізація води – з 533,9 мг/дм³ до 516,1 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 7,1 ммоль/дм³ до 6,9 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води не змінилася, вода характеризується як «помірно-забруднена».

В створі *річки нижче м. Куп'янська* можна спостерігати збільшення показника БСК₅ – з 1,97 мгО₂/дм³ до 2,35 мгО₂/дм³ та став перевищувати ГДК, показник ХСК зменшився – з 16,9 мгО₂/дм³ до 15,8 мгО₂/дм³, але продовжує перевищувати ГДК. Збільшилися середні концентрації сульфатів – з 106,64 мг/дм³ до 119,20 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,06 мг/дм³ до 0,15 мг/дм³, кобальту – з 0,012 мг/дм³ до 0,020 мг/дм³, СПАР – з 0,007 мг/дм³ до 0,027 мг/дм³. Дещо зменшилася загальна жорсткість води з 7,3 ммоль/дм³ до 7,1 ммоль/дм³. Солесклад води залишився на рівні 2007 року і складає 549,1 мг/дм³. Вміст інших ЗР практично не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води не змінилася, вода характеризується як «помірно-забруднена».

По *річці Немишля, гирло* – кисневий режим задовільний. У порівнянні з 2007 роком дещо збільшився показник БСК₅ – з 2,36 мгО₂/дм³ до 2,96 мгО₂/дм³ (продовжує перевищувати ГДК). Показник ХСК також зріс – з 21,8 мгО/дм³ до 27,8 мгО/дм³, що вище ГДК. Зросли середні концентрації нафтопродуктів – з 0,15 мг/дм³ до 0,24 мг/дм³, марганцю – з 0,018 мг/дм³ до 0,033 мг/дм³. Дещо зменшився вміст заліза загального – з 0,36 мг/дм³ до 0,24 мг/дм³, кобальту – з 0,033 мг/дм³ до 0,021 мг/дм³, нікелю – з 0,020 мг/дм³ до 0,016 мг/дм³. Незначно збільшився мінералізація води – з 751,3 мг/дм³ до

791,3 мг/дм³, а загальна жорсткість води лишилась на рівні 2016 р. та склала 7,7 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води не змінилася, вода характеризується як «забруднена».

Печенізьке водосховище – є джерелом господарсько-питного водопостачання міста Харкова. Кисневий режим у створі (гребля, с. Печеніги), загалом, задовільний. Слід відмітити, що показник БСК₅ збільшився – з 1,73 мгО₂/дм³ до 2,21 мгО₂/дм³, але не перевищує ГДК. Показник ХСК, у порівнянні з 2007 роком, зріс – з 19,8 мгО/дм³ до 21,2 мгО/дм³ (продовжує перевищувати ГДК). Збільшилися середні концентрації сульфатів – з 104,59 мг/дм³ до 110,52 мг/дм³, нафтопродуктів – 0,075 мг/дм³ до 0,091 мг/дм³, СПАР – 0,010 мг/дм³ до 0,027 мг/дм³. Солесклад води та загальна жорсткість води лишилися на рівні 2007 року та склали – 473,7 мг/дм³ та 5,4 ммоль/дм³, відповідно. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води в цьому створі не змінилася, вода характеризується як «помірно-забруднена».

Рогозянське водосховище – кисневий режим задовільний. Слід зазначити, що у порівнянні з 2007 роком показники БСК₅ та ХСК зросли – з 2,48 мгО₂/дм³ до 4,76 мгО₂/дм³ та з 24,3 мгО/дм³ до 29,3 мгО/дм³, відповідно та обидва продовжують перевищувати ГДК. Також зріс вміст нафтопродуктів – з 0,04 мг/дм³ до 0,13 мг/дм³, марганцю – з 0,010 мг/дм³ до 0,058 мг/дм³, СПАР – з 0,012 мг/дм³ до 0,045 мг/дм³, сульфатів – з 132,56 мг/дм³ до 141,82 мг/дм³. Дещо знизився вміст кобальту – з 0,024 мг/дм³ до 0,021 мг/дм³, заліза загального – з 0,18 мг/дм³ до 0,13 мг/дм³, нікелю – з 0,015 мг/дм³ до 0,009 мг/дм³. Незначно збільшилися солесклад води та загальна жорсткість води – з 580,9 мг/дм³ до 605,8 мг/дм³ та з 6,8 ммоль/дм³ до 7,3 ммоль/дм³, відповідно. Вміст інших ЗР на цьому ж рівні (в межах ГДК). Якість води погіршилася, вода характеризується як «забруднена». Ці зміни пов'язані з погіршенням якості води в прикордонному створі з Російською Федерацією с. Окол.

Берекське водосховище – кисневий режим задовільний. У порівнянні з 2007 року показник БСК₅ збільшився – з 2,94 мгО₂/дм³ до 3,56 мгО₂/дм³ (перевищує ГДК). Показник ХСК зменшився – з 27,2 мгО/дм³ до 26,8 мгО/дм³, але також продовжує перевищувати ГДК. Збільшилися середні концентрації сульфатів – з 427,25 мг/дм³ до 494,46 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,05 мг/дм³ до 0,12 мг/дм³. Зменшився вміст міді – з 0,005 мг/дм³ до 0,003 мг/дм³, кобальту – з 0,017 мг/дм³ до 0,014 мг/дм³, нікелю – з 0,015 мг/дм³ до 0,008 мг/дм³. Збільшилися солесклад води – з 1102,5 мг/дм³ до 1179,6 мг/дм³ та загальна жорсткість води – з 9,2 ммоль/дм³ до 9,6 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води не змінилася, вода характеризується як «забруднена».

Велико-Бурлукське водосховище – кисневий режим задовільний. Показник БСК₅ лишився на рівні 2016 р. та склав 3,00 мгО₂/дм³, що вище ГДК. Показник ХСК зріс – з 23,9 мгО₂/дм³ до 24,6 мгО₂/дм³ та продовжує перевищувати ГДК. Зріс вміст кобальту – з 0,017 мг/дм³ до 0,019 мг/дм³, заліза загального – з 0,16 мг/дм³ до 0,23 мг/дм³. Зменшилися середні концентрації марганцю – з 0,028 мг/дм³ до 0,023 мг/дм³, нікелю – з 0,011 мг/дм³ до 0,009 мг/дм³, сульфатів – з 106,88 мг/дм³ до 78,82 мг/дм³. Також зменшилися солесклад води – з 472,4 мг/дм³ до 423,3 мг/дм³ та загальна жорсткість води з 4,5 ммоль/дм³ до 4,0 ммоль/дм³. Вміст інших ЗР практично не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води не змінилася, вода характеризується як «помірно-забруднена».

Трав'янське водосховище – кисневий режим задовільний. У порівнянні з 2016 роком зросли показники БСК₅ та ХСК – з 2,49 мгО₂/дм³ до 3,91 мгО₂/дм³ та з 22,4 мгО/дм³ до 29,6 мгО/дм³, відповідно, і обидва перевищують ГДК. Збільшилися середні концентрації сульфатів – з 103,72 мг/дм³ до 147,25 мг/дм³, кобальту – з 0,018 мг/дм³ до 0,023 мг/дм³, нафтопродуктів – з 0,05 мг/дм³ до 0,17 мг/дм³, міді – з 0,002 мг/дм³ до 0,005 мг/дм³, нікелю – з 0,009 мг/дм³ до 0,014 мг/дм³, марганцю – з 0,004 мг/дм³ до 0,044 мг/дм³, азоту амонійного – 0,15 мг/дм³ до 1,53 мг/дм³.

Зменшився вміст заліза загального – з $0,25 \text{ мг/дм}^3$ до $0,11 \text{ мг/дм}^3$. Дещо зменшилися сухий залишок води – з $484,9 \text{ мг/дм}^3$ до $450,5 \text{ мг/дм}^3$ та загальна жорсткість води – з $5,3 \text{ ммоль/дм}^3$ до $4,6 \text{ ммоль/дм}^3$. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води погіршилася, вода характеризується як забруднена. Ці зміни пов'язані з погіршенням якості води в прикордонному створі з Російською Федерацією с. Стрілече.

Озеро Лиман – кисневий режим задовільний. Показник БСК₅ збільшився – з $2,31 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $3,35 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ та продовжує перевищувати ГДК. Показник ХСК також зріс з – $26,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ до $27,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, що вище ГДК. Зросли середні концентрації кобальту – з $0,016 \text{ мг/дм}^3$ до $0,023 \text{ мг/дм}^3$, марганцю – з $0,011 \text{ мг/дм}^3$ до $0,013 \text{ мг/дм}^3$. Зменшився вміст сульфатів – з $298,04 \text{ мг/дм}^3$ до $286,92 \text{ мг/дм}^3$, нафтопродуктів – з $0,15 \text{ мг/дм}^3$ до $0,13 \text{ мг/дм}^3$, нікелю – з $0,022 \text{ мг/дм}^3$ до $0,013 \text{ мг/дм}^3$. Також зменшилися солесклад води та загальна жорсткість води з – $766,9 \text{ мг/дм}^3$ до $744,8 \text{ мг/дм}^3$ та з $7,2 \text{ ммоль/дм}^3$ до $6,9 \text{ ммоль/дм}^3$, відповідно. Вміст інших ЗР майже не змінився та лишився в межах ГДК. Якість води покращилася, вода характеризується як «помірно забруднена».

Середньорічні концентрації речовин в контрольних створах *річок Уди і Лопань* за 2017 р. в одиницях кратності рибогосподарських ГДК за даними Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем (УКРНДІЕП) представлені в табл. 2.3.

За наведеними даними найбільші перевищення ГДК у створах спостерігалися за азотом нітритним ($17,5$ ГДК у створі р. Уди, смт. Есхар, $0,1$ км вище гирла) та азотом амонійним ($8,28$ ГДК у створі р. Уди нижче м. Харків).

Найбільші перевищення ГДК забруднюючих речовин у створах річок Уди та Лопань представлено на рис. 2.1.

Таблиця 2.3 - Середньорічні концентрації речовин в контрольних створах річок Уди і Лопань за 2017 рік (в одиницях кратності рибогосподарських ГДК) за даними УКРНДІЕП

Контрольні створи водного об'єкту рибо-господарського призначення	Азот амонійний	Азот нітритний	Мідь	Цинк	Хром Cr ⁶⁺	Феноли	Марганець
р. Уди 10 км вище м. Харків	1.44	1.25	2.8	1.2	3	3	-
р. Уди нижче м. Харків	8.28	16.45	3.4	1.3	4	3	-
р. Уди, смт. Есхар (0,1 км вище гирла)	4,69	17.5	4.5	1.7	4.5	2	2.5
р. Лопань, 1 км вище м. Харків	1.13	1.15	3.2	1.1	3	2	3.8
р. Лопань, м. Харків, 0,1 км вище гирла	5.95	9.05	-	1.5	4	2	-

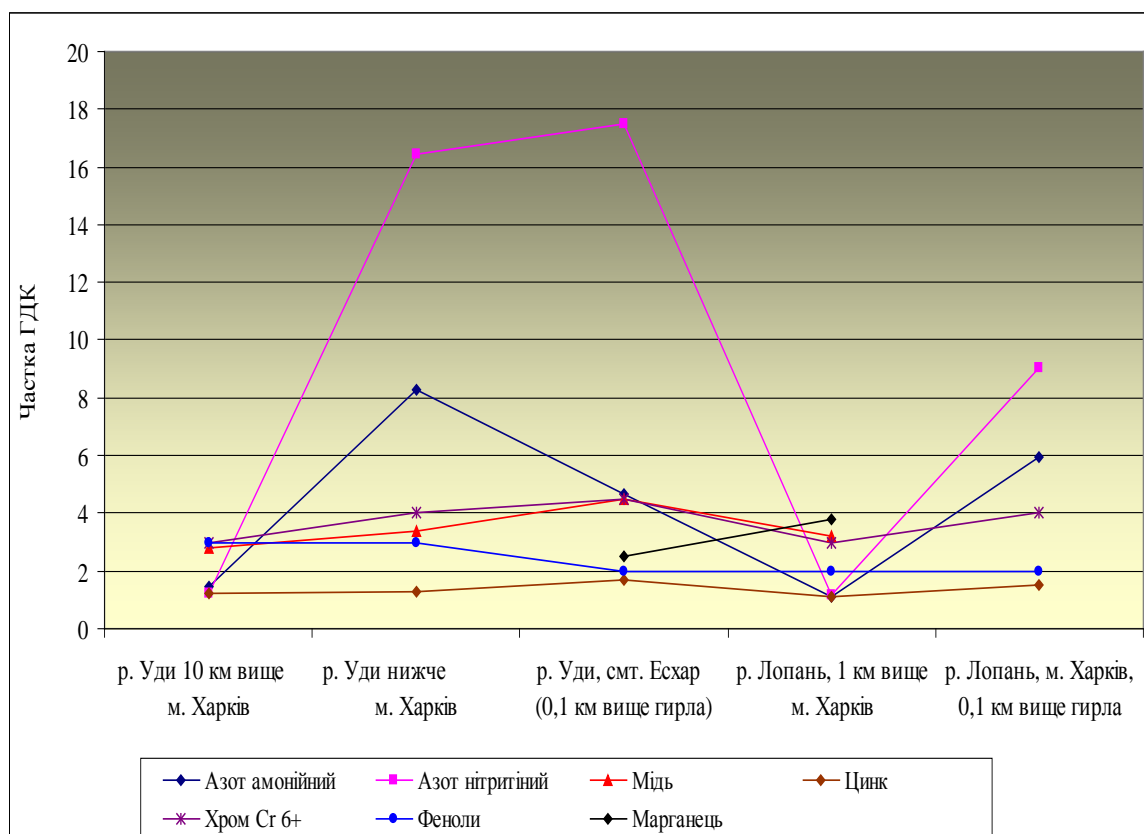


Рис. 2.1 – Значення найбільших перевищень ГДК забруднюючих речовин у створах річок Уди та Лопань у 2017 р. (за даними УКРНДІЕП)

3 ОЦІНКА СКИДУ СТИЧНИХ ВОД НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОКРЕМИХ РІЧОК БАСЕЙНУ СІВЕРСЬКОГО ДОНЦЯ (В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Форма статистичної звітності № 2-тп (водгосп) серед інших відображує дані про кількість ЗР та об'єми зворотних вод, з якими вони скидаються безпосередньо в поверхневі водні об'єкти і підземні горизонти, передаються іншому підприємству або надходять на землеробські поля зрошення, накопичувачі, яри, балки, вигреби і інші місця рельєфу. Перелік ЗР регламентовано і містить 77 інгредієнтів. Показники БСК_п, завислі речовини, сухий залишок, а також хлориди, сульфати, азот амонійний, нітрати, нітроти, фосфор загальний, ХСК вимірюються в тонах; решта показників – в кілограмах. Державному обліку підлягають всі без винятку промислові, будівельні, транспортні, сільськогосподарські та інші підприємствами, організаціями і установами (далі – водокористувачі) незалежно від їх відомчого підпорядкування і форм власності, що здійснюють скид зворотних вод безпосередньо у поверхневі, підземні водні об'єкти, а також на поля фільтрації, накопичувачі, рельєф місцевості тощо, незалежно від обсягів скидів. Форма заповнюється водокористувачами і містить: найменування моря, річки, озера, водосховища, каналів, підземних горизонтів і інших приймачів зворотних вод; код типу приймача зворотних вод; код водного об'єкта, в який скидається вода або в басейні якого здійснюється водовідведення в приймачі, що безпосередньо не зв'язані з водними об'єктами (яри, балки і інші місця рельєфу); код категорії якості скинутої у водні об'єкти води або води, відведеної в інші приймачі; відстань від гирла водотоку до місця скиду в нього зворотних вод, а при скиді (закачуванні) зворотних вод в підземні горизонти, на поля зрошення, рельєф місцевості тощо - відстань від гирла до створу річки, найближчого до місця розташування поглинаючої свердловини (колодязя) полів зрошення і т. д. При скиді дренажних вод в магістральні канали вказується відстань від

голови каналу до місця скиду в нього зворотних вод; фактичний обсяг водовідведення у водні об'єкти (поверхневі і підземні), на поля зрошення, рельєф місцевості тощо; обсяг зворотних вод, які забруднені різними речовинами і скинуті в природні водні об'єкти без очистки або ступінь їх очистки не відповідає гранично допустимому скиду (ГДС); обсяги нормативно-чистих зворотних вод, відведення яких без очистки у водні об'єкти не призводить до порушення норм ГДС і норм якості вод в контрольному створі або пункті водокористування; фактичні обсяги нормативно-очищених на спорудах механічної, фізико-хімічної і біологічної очистки зворотних вод, відведення яких після очистки у водні об'єкти не призводить до порушення норм якості води в контрольному створі або пункті водокористування; коди та кількість найбільш характерних для водоспоживачів ЗР, що обмежені діючими гранично допустимими скидами або лімітами скиду. Показники об'ємів відведення зворотних вод відображаються наростаючим підсумком по кварталах в межах звітнього року.

Звіти за перший, другий та третій квартали подаються тільки органам Державного водного господарства (Держводгоспу) України та місцевій податковій адміністрації. Звіти за четвертий квартал, в якому відображена річна інформація повністю, передаються ще до вищестоящій організації, обласного Державного управління (Держуправління) екології та природних ресурсів і басейнового територіального управління, де заносяться на магнітні носії і передаються до обласного управління статистики та до Держводгоспу України.

Звіт складається на основі первинної документації (журнали обліку за формами ПОД-11, ПОД-13), а також за даними відомчої форми звітності.

Узагальнені результати статистичної обробки у розрізі областей за основними водними об'єктами передаються до обласного Держуправління екології та природних ресурсів України. Дані цієї форми статистичної звітності використовуються для планування діяльності у сфері охорони навколишнього природного середовища та нормування водокористування.

Ця форма статистичної звітності є найбільш комп'ютеризованою. Організовано зберігання первинних даних, є система їх контролю та програми для узагальнення в різних розрізах. Власник архіву – Державний комітет по водному господарству України [22].

За 2017 рік 109 водокористувачами Харківської області було скинуто в поверхневі водні об'єкти 316,1 млн. м³ зворотних вод, в тому числі: нормативно-чистих – 66,5 млн. м³ (20,8%); нормативно-очищених – 233,5 млн. м³ (73,0%); забруднених – 16,1 млн. м³ (6,2%), з них без очистки – 7,8 млн. м³ (2,4%), недостатньо-очищених – 8,3 млн. м³ (3,8%). Скинуто в канали для використання (ВУВГ «Дніпро» КП ВТП «Вода») – 3,8 млн. м³, що на 0,7 млн. м³ більше, ніж у 2016 році.

Динаміка водовідведення по Харківській області наведена у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Основні показники водовідведення по області

Показники	2015 р.	2016 р.	2017 р.
Відведено зворотних вод всього по області у т. ч.:	320,000	316,300	323,300
у поверхневі водні об'єкти, з них:	312,200	308,100	316,100
забруднених усього, у тому числі:	21,555	22,176	16,100
недостатньо очищених	9,985	12,176	8,300
без очищення	11,570	10,000	7,800

Обсяг скинутих стічних вод у 2017 р. в розрізі галузей економіки: промисловість – 70,76 млн. м³, 22,8% від загального скиду по басейну; комунальне господарство – 235,20 млн. м³, 75,9% від загального скиду по басейну; сільське господарство – 2,87 млн. м³, 1,0% від загального скиду по басейну.

Структура скиду стічних вод в басейні р. Сіверський Донець представлена на рис. 3.1.

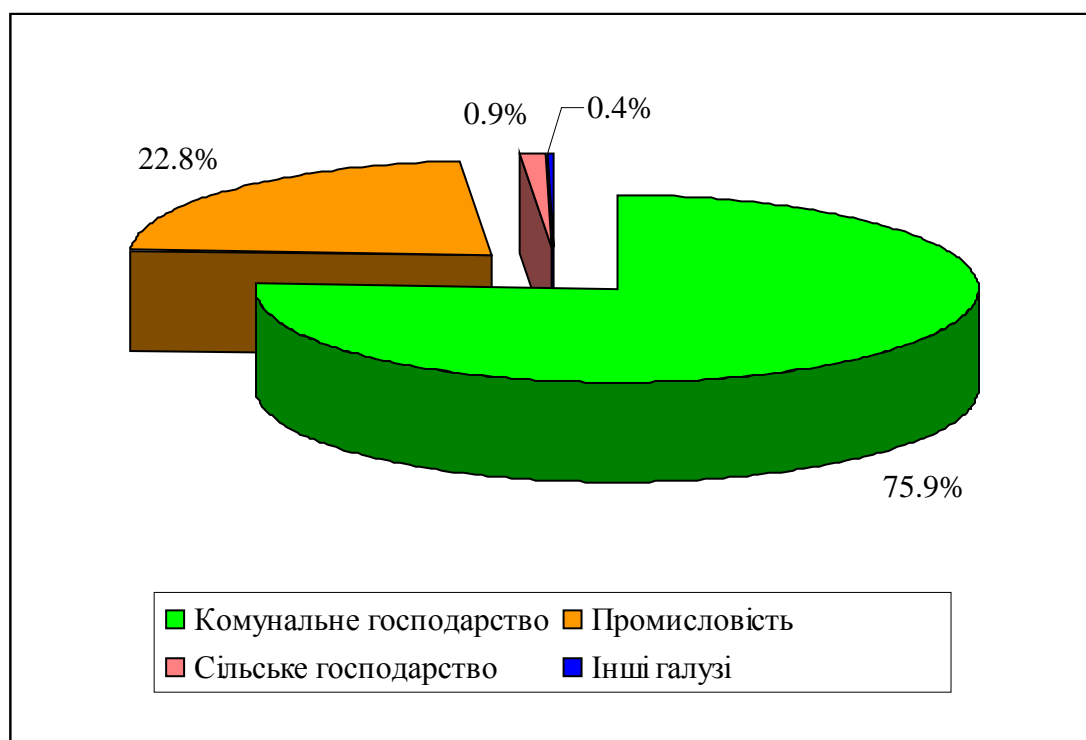


Рис. 3.1 – Частка скиду стічних вод в басейн р. Сіверський Донець за галузями економіки у 2017 р.

Аналіз статистичних даних свідчить, що найбільша кількість забруднюючих стоків надходить від підприємств комунального господарства. Так, у 2017 р. вони скинули безпосередньо в поверхневі водні об'єкти 235,2 млн. м³ СВ, з них забруднених 8,895 млн. м³, що становить 71,8% від загального скиду по басейну забруднених СВ.

Скид транзитної води збільшився на 0,074 млн. м³ і складає 0,789 млн. м³ за рахунок підприємств промисловості (ГПУ «Шебелинкагазвидобування» – на 0,13 млн. м³) та збільшення скиду міжрайонних управлінь водного господарства – на 0,056 млн. м³.

В 2017 р. динаміка скиду СВ характеризується зниженням обсягів скиду забруднених СВ.

Скид забруднених СВ без очистки становить 7,855 млн. м³, що на 2,195 млн. м³ менше, ніж у 2016 р. за рахунок зниження скиду цукрозаводів – 1,497 млн. м³ (ВАТ «Куп'янський цукровий завод» – через зупинку не скидалися теплообмінні води) та підприємств машинобудування: 1) ДП «Харківське авіаційне підприємство» – зниження брудних на 0,246 млн. м³ (в

2008 р. стала категорія зворотних вод – «нормативно чисті, без очистки»); 2) ВАТ «ХТЗ» – зниження скиду на 0,046 млн. м³ за рахунок заходу по припиненню скиду на водозабірній станції; 3) ЗАТ «Лозівський КМЗ» на 0,108 млн. м³ знижено скид через зупинку виробництва.

Скид недостатньо очищених СВ становить 6,454 млн. м³, що менше на 0,998 млн. м³ за рахунок: 1) ВАТ «Куп'янський цукрозавод» – зниження скиду на 1,138 млн. м³ (через скорочення виробництва, скид господарсько-побутових СВ до накопичувачів) Крім того, доведено очистку стічних вод до категорії «нормативно-очищені»); 2) ВАТ «Вовчанський агрегатний» зниження на 0,304 млн. м³, очисні споруди передані на «Вовчанські очисні споруди», які довели якість очистки до нормативної). При цьому, Куп'янське БМЕУ переведено в категорію недостатньо-очищені (збільшення НДО на 0,583 млн. м³).

Скид нормативно чистих СВ без очистки становить 66,43млн. м³, що на 20,37 млн. м³ більше: за рахунок скиду теплообмінних вод ДП ТЕЦ-2 «Есхар». Крім того, категорія стічних вод ДП «Харківське авіаційне підприємство», 0,257 млн. м³, переведена «нормативно чисті, без очистки».

Скид нормативно очищених СВ становить 231,2 млн. м³, що на 9,0 млн. м³ менше: через погіршення якості очистки на очисних спорудах Куп'янського БМЕУ, що дало зниження скиду цієї категорії на 0,583 млн. м³ ; зниження скиду на СБО «Диканівська» – 2,58 млн. м³, СБО «Безлюдівська» – 6,236 млн. м³ ; збільшення скиду на очисних КП «Вовчанські очисні споруди» на 0,318 млн. м³: якість очистки доведена до нормативної.

Динаміка скиду стічних вод в басейні р. Сіверський Донець в розрізі галузей економіки представлена на рис. 3.2.

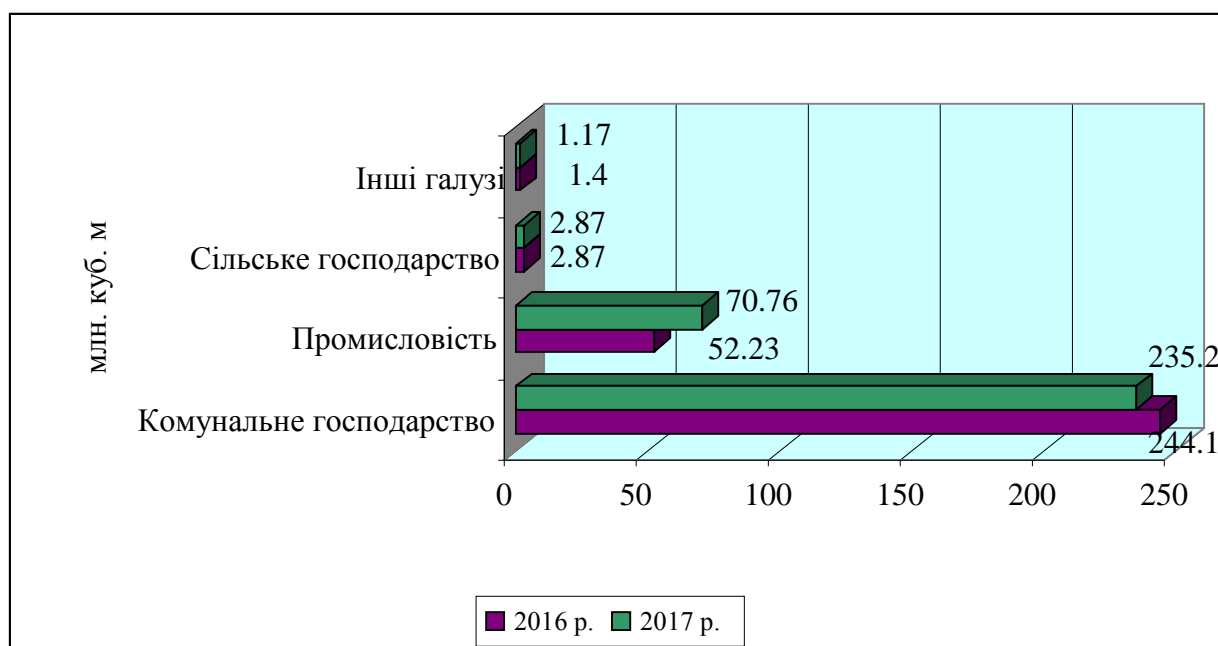


Рис. 3.2 – Динаміка обсягів скиду стічних вод в басейні р. Сіверський Донець в розрізі галузей економіки (за даними УКРНДІЕП)

Найбільше навантаження мають річки Лопань та Уди, які є приймачами стічних вод м. Харкова. Загальний обсяг стічних вод, скинутих в р. Уди протягом 2008 р. (з урахуванням обсягів скиду всіх притоків), становить 226,3 млн. м³, в т.ч. в р. Лопань – 157,5 млн. м³.

СБО «Безлюдівська» і «Диканівський», сумарна проектна потужність очисних споруд яких становить 1050 тис. м³/д, є потенційним джерелом забруднення в басейні р. Сіверський Донець, хоча біологічно очищена на очисних спорудах станції вода за всіма показниками здебільшого відповідає нормативам ГДС й у формах 2 ТП-водгосп відображена як вода «нормативно очищена».

Значний обсяг забруднених СВ, скинутих за 2017 р. в основні притоки р. Сіверський Донець – в р. Уди становить 2,781 млн. м³ (22,4% від загальної кількості забруднених стічних вод в басейні.), р. Оскіл – 1,126 млн. м³ (9,1% від загальної кількості забруднених стічних вод в басейні.).

Узагальнення даних державної статистичної звітності дало змогу визначити для всіх водних об'єктів басейну ЗР, що надійшли зі стічними

водами. Крім того, визначено також перелік і кількість забруднюючих речовин в об'ємі стічних вод, що надходять від підприємств-забруднювачів окремих галузей економіки Харківської області.

Основна частина ЗР у повному спектрі надійшла в р. Сіверський Донець – 294182,916 т. Решта ЗР надійшла в його основні притоки: Оскіл – 4331,774 т, Берека – 578,9296 т, Середня Балаклійка – 953,852 т, Крайня Балаклійка – 141,826 т, Мжа – 1152,883 т, Уди (та її притоки) – 269935,767 т, Тетлега – 4038,386 т, Вовча – 1260,045 т, Плотва – 916,777 т.

Основним їх джерелом є промислові і комунально-побутові стоки Харкова, які надходять на очисні споруди. Кількість підприємств галузі, що мають скиди зворотних вод до водних об'єктів, становить 29.

Загальний скид склав 236,4 млн. м³, в тому числі до поверхневих водних об'єктів – 235,2 млн. м³ або 75,9% від загального скиду до поверхневих водних об'єктів по басейну. Скид забруднених СВ по комунальному господарству становить 8,895 млн. м³, що становить 71,8% від загального скиду забруднених по басейну; нормативно-очищених на очисних спорудах – 226,3 млн. м³ або 97,9% від загального скиду по басейну нормативно-очищених.

Обсяг загального скиду зворотних вод у порівнянні з 2016 роком зменшився на 8,7 млн. м³, в тому числі до поверхневих водних об'єктів – на 8,9 млн. м³, з них: недостатньо-очищених – зменшено 0,126 млн. м³, забруднених без очистки – зменшились на 0,264 млн. м³; нормативно-очищених – зменшено на 8,5 млн. м³.

Більша частка водних ресурсів використовується в басейні р. Сіверський Донець, де зосереджений потужний і досить розвинений промисловий комплекс. Загальний обсяг зворотних вод, що надійшов в водні об'єкти цього басейну у 2017 р., склав 310,0 млн. м³, загалом по області – 316,9 млн. м³.

Крім того, особливу роль в водогосподарському комплексі області водокористування відіграє м. Харків. В його галузевій структурі провідна

роль належить машинобудуванню і металообробці, електроенергетичній, паливній, харчовій та медичній промисловості. Добре розвинуті деревообробна, поліграфічна та хімічна галузі. Харків має розвинену будівельну базу.

Скиди Диканівської та Безлюдівської СБО є основним чинником, який формує вміст азоту амонійного, азоту нітритного та фосфатів у річках Лопань і Уди. Загальний обсяг зворотних вод, що надходять у р. Уди має тенденцію зниження, але вміст забруднюючих речовин є стабільно-напруженим.

Єдиним чинником, який стимулює економне витрачання свіжої води є впровадження інструментального обліку водокористування на підприємствах та обладнання водомірними приладами житлового фонду. Аналіз водовідведення показав, що основними забруднювачами води є підприємства комунального господарства. На них припадає 93 % загальних скидів ЗР.

В галузі водокористування мають місце наступні проблемні питання, які потребують вирішення: 1) відсутність очисних споруд на випусках СВ до річок Харків, Лопань, Уди, Немишля, Роганка (питання щодо контролю за кількістю та якістю цієї категорії стічних вод не вирішено, правила приймання зливових вод до мереж зливної каналізації міста відсутні; 2) значна ступінь зношеності водопровідних мереж та водопідготовки в комунальному господарстві (незважаючи на те, що втрати води при транспортуванні у 2017 р. зменшилась, величина непродуктивних втрат питної води залишається проблемним питанням в галузі використання водних ресурсів); 3) недосконалість механізму фінансування робіт по реконструкції та ремонту систем водопроводу та недостатність коштів у підприємств водопровідно-каналізаційного господарства на виконання цих робіт; 4) відсутність централізованого водопостачання в приватному секторі та водопостачання цієї категорії споживачів вуличними водорозбірними колонками і, відповідно, значна кількість витоків води через несправність колонок (нормативний час ремонту колонки 72 години); 5) недостатній

рівень розробки і впровадження раціональних норм водоспоживання, технології підготовки води до питної якості; б) загальна кількість очисних споруд в регіоні - 166, в тому числі перед скидом до поверхневих водних об'єктів– 94, з них по галузях економіки.

Відведення стічних вод підприємствами житлово-комунального господарства (ЖКГ) у поверхневі водні об'єкти наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Відведення стічних вод підприємствами ЖКГ, млн. м³

Галузь економіки	Відведено зворотних вод у поверхневі водні об'єкти		
	всього	у тому числі забруднених	з них без очищення
Житлово-комунальне господарство	238,3	9,8	5,1
Всього по області	316,1	16,1	7,8

Таблиця 2 статистичної форми 2-тп(водгосп) призначена для обліку обсягів зворотних вод, що скидаються безпосередньо в поверхневі водні об'єкти і підземні горизонти, передаються іншому підприємству або поступають на землеробські поля зрошення, накопичувачі, яри, балки, вигреби і інші місця рельєфу, а також для обліку кількості забруднюючих речовин.

Динаміка відведення зворотних вод до басейну р. Сів. Донець наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Динаміка водовідведення до басейну Сіверського Донця (в межах Харківської області)

Показники	2015 р., млн. м ³	2016 р., млн. м ³	2017 р., млн. м ³
Кількість підприємств що мають випуски	94	95	90
Відведено зворотних вод всього по області	312,0	308,1	316,1
Відведено до поверхневих водних об'єктів, всього	258,5	249,8	240,5
Відведено забруднених зворотних вод, всього, в тому числі:	14,5	14,4	12,4
- без очистки	7,5	6,9	5,9
- недостатньо очищених	7,0	7,5	6,5

Водовідведення основними галузями економіки в басейні р. Сіверський Донець. Загальне водовідведення без транзиту в басейні р. Сіверський Донець у 2008 р становить 314,8 млн. м³, що на 9,0 млн. м³ більше порівнянні з 2016 р. До поверхневих водних об'єктів мають випуски 90 підприємств. Загальна кількість скинутих стічних до поверхневих водних об'єктів 310,0 млн. м³ – на 9,4 млн. м³ більше, ніж у 2007 році. У тому числі забруднених 12,39 млн. м³, нормативно-чистих без очистки – 66,43 млн. м³, нормативно-очищених на очисних спорудах – 231,2 млн. м³.

Динаміка скиду зворотних вод та ЗР у поверхневі водні об'єкти басейну р. Сіверський Донець СБО «Диканівська» та «Безлюдівська» за даними форми 2-тп(водгосп) представлено в табл. 3.4 та на рис. 3.3, 3.4 [23-24].

Таблиця 3.4 – Динаміка скиду зворотних вод та забруднюючих речовин СБО «Диканівська» та «Безлюдівська» до поверхневих водних об'єктів басейну р. Сіверський Донець

Назва водокористувача-забруднювача	2015 р.		2016 р.		2017 р.	
	об'єм скидання зворотних вод, млн. м ³	обсяг ЗР, т	об'єм скидання зворотних вод, млн. м ³	обсяг ЗР, т	об'єм скидання зворотних вод, млн. м ³	обсяг ЗР, т
СБО «Диканівський» (р. Лопань)	165,716	208,675	159,768	201,836	156,879	192,640
СБО «Безлюдівський» (р. Уди)	70,362	72,175	71,99	62,642	65,754	67,823
Решта підприємств	22,413	25,780	18,003	21,672	17,892	22,217
Всього по басейну	258,491	306,630	249,761	286,150	240,525	282,680
Всього у поверхневі водні об'єкти області	312,200	328,700	308,100	312,200	316,100	300,600

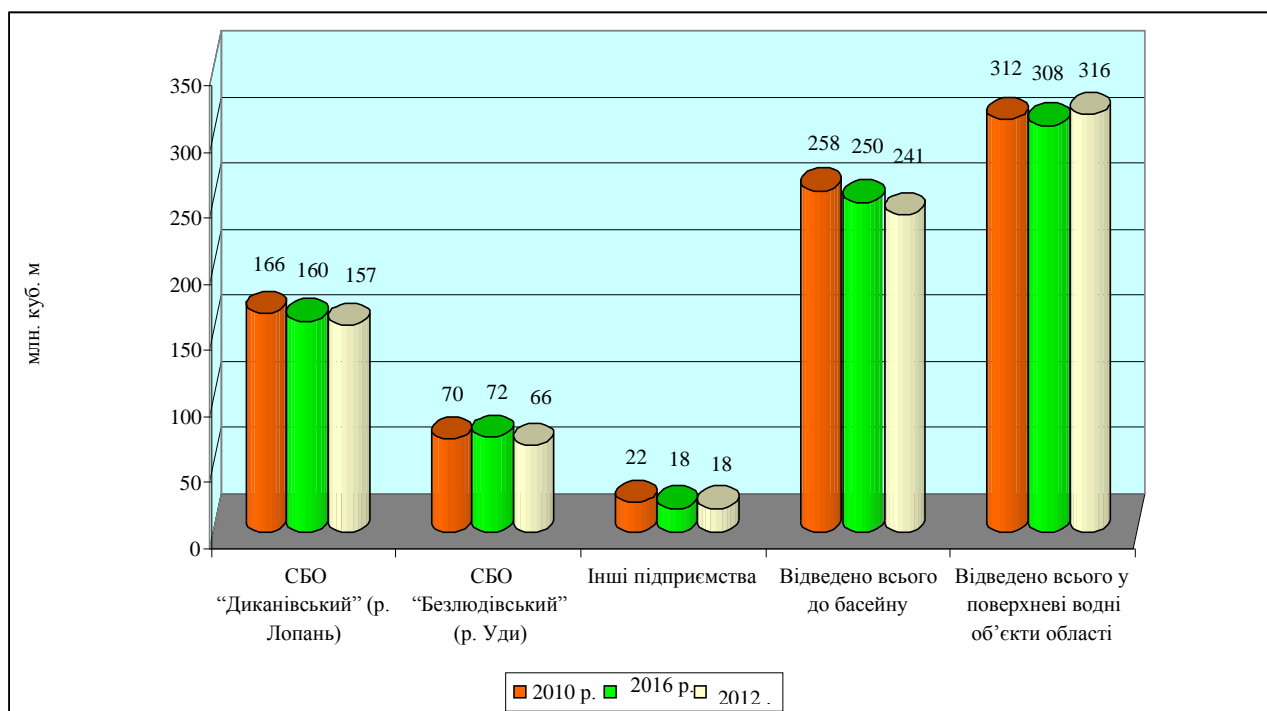


Рис. 3.3 - Динаміка скиду зворотних вод СБО «Диканівська» та «Безлюдівська» до поверхневих водних об'єктів басейну р. Сіверський Донець (за даними УКРНДІЕП)

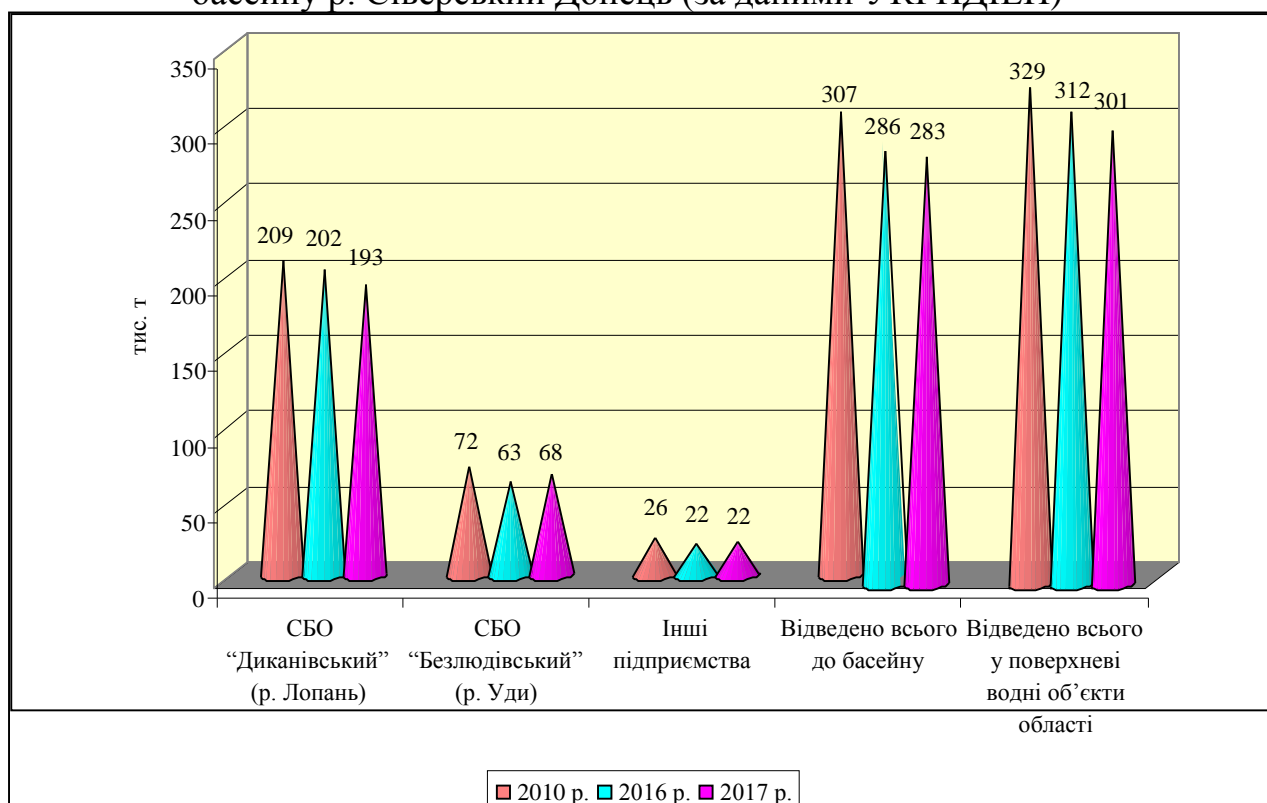


Рис. 3.4 – Динаміка скиду забруднюючих речовин СБО «Диканівський» та «Безлюдівський» до поверхневих водних об'єктів басейну р. Сіверський Донець (за даними УКРНДІЕП)

Для оцінки ступеня негативного впливу СВ підприємств на поверхневі водні об'єкти фахівцями УКРНДІЕП розроблено *узагальнений показник скиду забруднюючих речовин (УПСЗВ)*, який визначає об'єм дистильованої води, необхідної для розведення всієї маси домішок до ГДК.

Розрахунок УПСЗВ для підприємств басейну проведено за даними таблиці № 2 форми 2-тп(водгосп) і включає два етапи: а) розрахунок УПСЗР для окремого випуску підприємства; б) розрахунок УПСЗР для підприємства в цілому.

УПСЗВ для випуску обчислюється таким чином: 1) визначається об'єм води, необхідний для розведення маси кожної речовини до ГДК за лімітуючими групами ознаки шкідливості; 2) підсумовується розраховані об'єми води для речовин, які входять до однієї лімітуючої групи; 3) з об'ємів води, що розраховані по групах, вибирається максимальний, який і приймається за УПС для випуску.

УПСЗВ для підприємства є сума узагальнених показників скиду ЗР для випусків даного підприємства.

У розрахунках розглядалися такі лімітуючі групи ЗР: токсикологічна, санітарно-токсикологічна, загально-санітарна, рибогосподарська. Розрахунок узагальненого показника скиду обчислюється за формулою (3.1):

$$УПСЗР = k \cdot \max_j \sum_{i=1}^{n_j} \frac{m_i}{ГДК_i}, \quad (3.1)$$

де $j=1-4$ -групи речовин з однаковим показником лімітуючої шкідливості;

m_i - маса i -ї забруднюючої речовини, кг або т;

$ГДК_i$ - гранично допустима концентрація i -ї забруднюючої речовини для водних об'єктів рибогосподарського використання, мг/дм³;

n_j – кількість речовин, що входять до j -ї лімітуючої групи;

$k = 10^{-3}$ для тих речовин, маса яких (m) надана у таблиці № 2 форми статистичної звітності 2-тп(водгосп) в кг, якщо маса речовини надана у т, цей коефіцієнт дорівнює 1.

УПСЗР розраховується в об'ємних одиницях – млн. м³ дистильованої води.

За даними вмісту ЗР у зворотних водах СБО «Диканівський» згідно таблиці 2 форми 2-тп(водгосп) проведено ранжування цих речовин за узагальненим показником скиду (табл. 3.5, рис. 3.5) надходить зі зворотними водами підприємства СБО «Диканівський» до р. Лопань, є фосфати та нафтопродукти, що ставлять відповідно 29% та 23% від загального забруднення.

Таблиця 3.5 – Ранжування за УПСЗР, що скидає в річку Лопань СБО «Диканівська» у 2017 р. (за даними УКРНДІЕП)

Назва речовин	ГДК рибогосподарська, мг/дм ³	Маса скинутої речовини, т	УПСЗР, млн. м ³
Фосфати	0,170	602,7	3545,2
Нафтопродукти	0,050	139,3	2786,4
Мідь	0,001	1,2	1199,1
БСК _п	3,000	2367,3	789,1
Азот амонійний	0,390	281,2	721,0
Хром ⁶⁺	0,001	0,6	594,5
ХСК	15,000	8207,0	547,1
Решта ЗР			2065,7

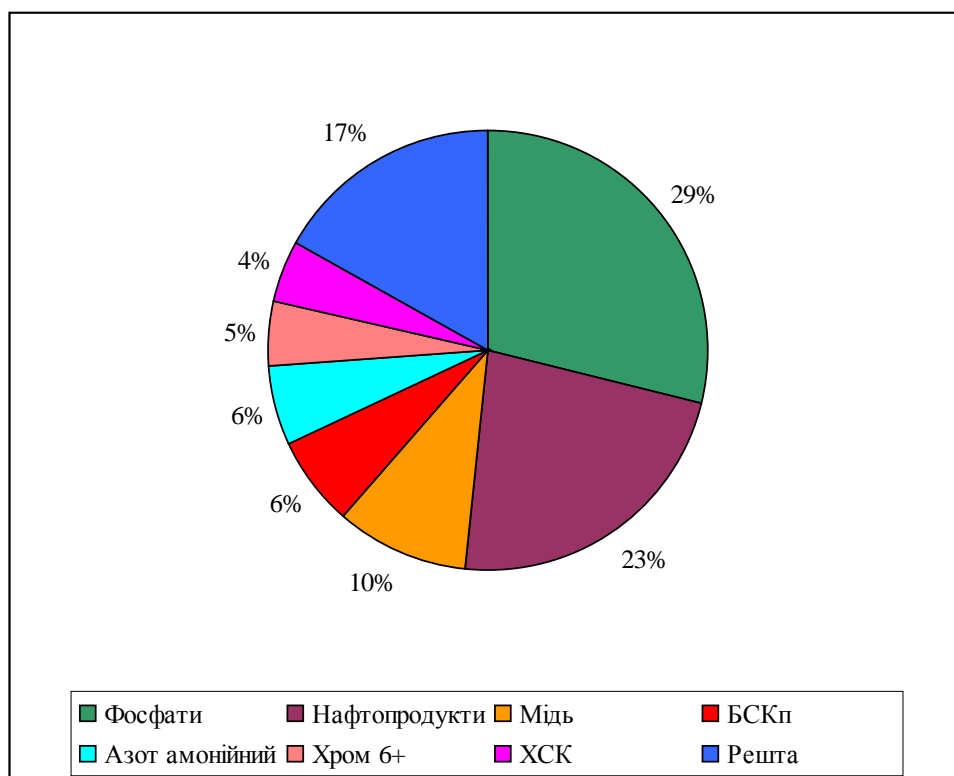


Рис. 3.5 – Ранжування за УПСЗР скидів СБО «Диканівська», що надійшли до р. Лопань у 2017 р. (за даними УКРНДІЕП)

В роботі також було проведено ранжування забруднюючих речовин у зворотних водах СБО «Безлюдівський» згідно даних форми 2-тп(водгосп) за узагальненим показником скиду (табл. 3.6, рис. 3.6).

Таблиця 3.6 – Ранжування за УПСЗР, що скидає до річки Уди СБО «Безлюдівська» у 2017 р. (за даними УКРНДІЕП)

Назва речовин	ГДК рибогосподарська, мг/дм ³	Маса скинутої речовини, т	УПСЗР, млн. м ³
Нітрити	0,080	101,100	1263,750
Фосфати	0,170	125,034	735,491
Хром ⁶⁺	0,001	0,694	693,700
Азот амонійний	0,390	163,300	418,718
Мідь	0,001	0,396	395,800
Нафтопродукти	0,050	14,679	293,576
БСКп	3,000	722,500	240,833
Решта ЗР			794,804

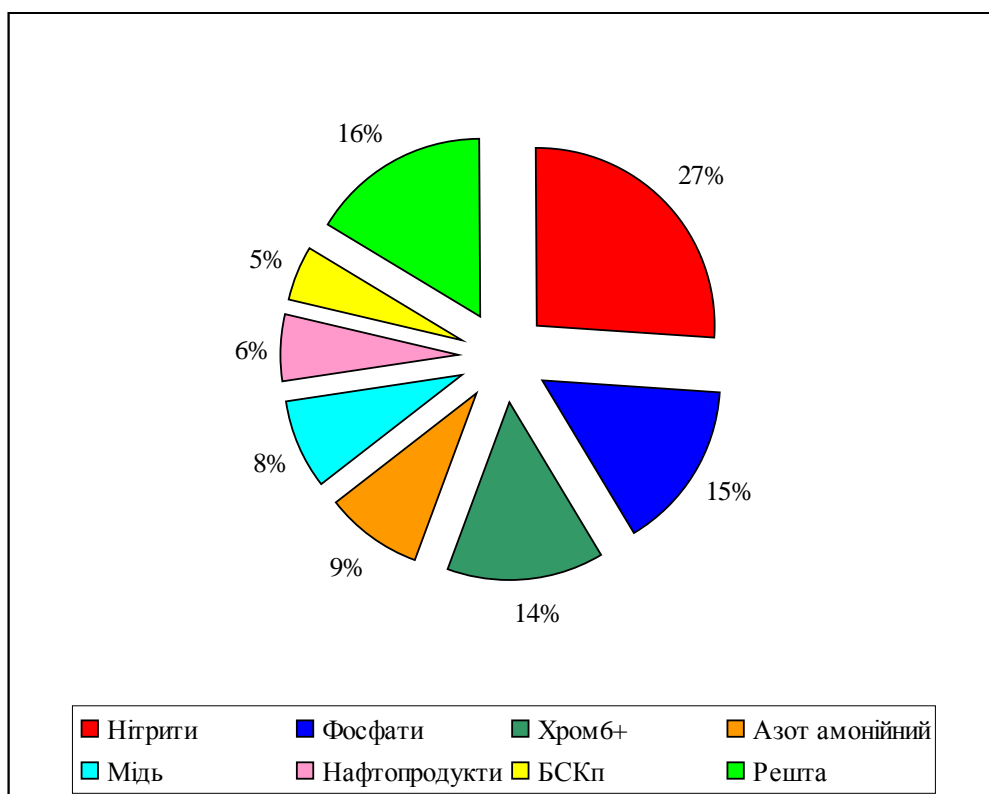


Рис. 3.6 – Ранжування за УПСЗР скидів СБО «Диканівська», що надійшли до р. Лопань у 2017 р. (за даними УКРНДІЕП)

За результатами ранжування основними речовинами, що надходить зі зворотними водами підприємства СБО «Безлюдівська» до річки Уди, є нітриту та фосфати, що становлять відповідно 27% та 15 % від загального забруднення.

Таким чином, в результаті аналізу даних скидів зворотних вод СБО «Диканівська» та «Безлюдівська» визначено, що основними речовинами, що скидаються до р. Лопань є фосфати (29%) та нафтопродукти (23%), а до р. Уди – нітриту (27%) та фосфати (15%).

Фосфати у великій кількості містяться у всіх миючих засобах. Вони небезпечні і для очисних споруд міста, і для здоров'я людей. Потрапляючи до каналізації, миючі засоби гальмують біологічну систему очищення, тому що вони не піддаються видаленню на очисних спорудах міста.

В роботі проведено аналіз впливу скидів СБО «Диканівська» «Безлюдівська» на стан р. Лопань та р. Уди. Результати аналізу даних за грудень 2017 р. представлено в табл. 3.7 та 3.8.

Таблиця 3.7 – Аналіз впливу скидів СБО «Диканівська»
на стан р. Лопань

Назва речовини	Клас небезпеки	Концентрація речовин вище скиду очищених стічних вод, мг/дм ³	Концентрація речовин нижче скиду очищених стічних вод, мг/дм ³	ГДК рибогосподарська, мг/дм ³	Частка ГДК
Фосфати	4	0,81	3,1	0,17	18,2
Нафтопродукти	4	0,8	0,79	0,05	15,8
МідьCu ⁺	3	0,007	0,007	+0,001	7,0
Азот амонійний	3	1,1	1,8	0,39	4,6
СПАР	4	0,35	0,46	0,10	4,6
БСК _п	0	11,2	11,9	3,0	3,9
Нікель Ni ²⁺	3	0,037	0,038	0,01	3,8
Залізо загальне	3	0,35	0,33	0,10	3,3
Азот нітритів	2	0,04	0,06	0,02	3,0
ХСК	0	45,0	40,0	15,0	2,7
Нітрити NO ²⁻	2	0,12	0,20	0,08	2,5
Сульфати	4	220,0	225,0	100,00	2,3

Таблиця 3.8 – Аналіз впливу скидів СБО «Безлюдівська»
на стан р. Уди

Назва речовини	Клас небезпеки	Концентрація речовин вище скиду очищених стічних вод, мг/дм ³	Концентрація речовин нижче скиду очищених стічних вод, мг/дм ³	ГДК рибогосподарська, мг/дм ³	Частка ГДК
Фосфати	4	4,2	4,7	0,17	27,6
Нітрити NO ²⁻	2	0,53	1,62	0,08	20,3
МідьCu ⁺	3	0,008	0,008	+0,001	8,0
Хром 6 ⁺	2	0,007	0,007	0,001	7,0
Азот амонійний	3	3,6	2,6	0,39	6,7
Нафтопродукти	4	0,33	0,28	0,05	5,6
БСК _п	0	12,8	12,8	3,0	4,3
ХСК	0	63,0	50,0	15,0	3,3
Залізо загальне	3	0,238	0,233	0,10	2,3
Сульфати	4	136,0	135,0	100,00	1,4

Концентрація ЗР у р. Уди нижче скиду СБО «Безлюдівська» та у р. Лопань нижче скиду СБО «Диканівська» за грудень 2017 р. представлено на рис. 3.7.

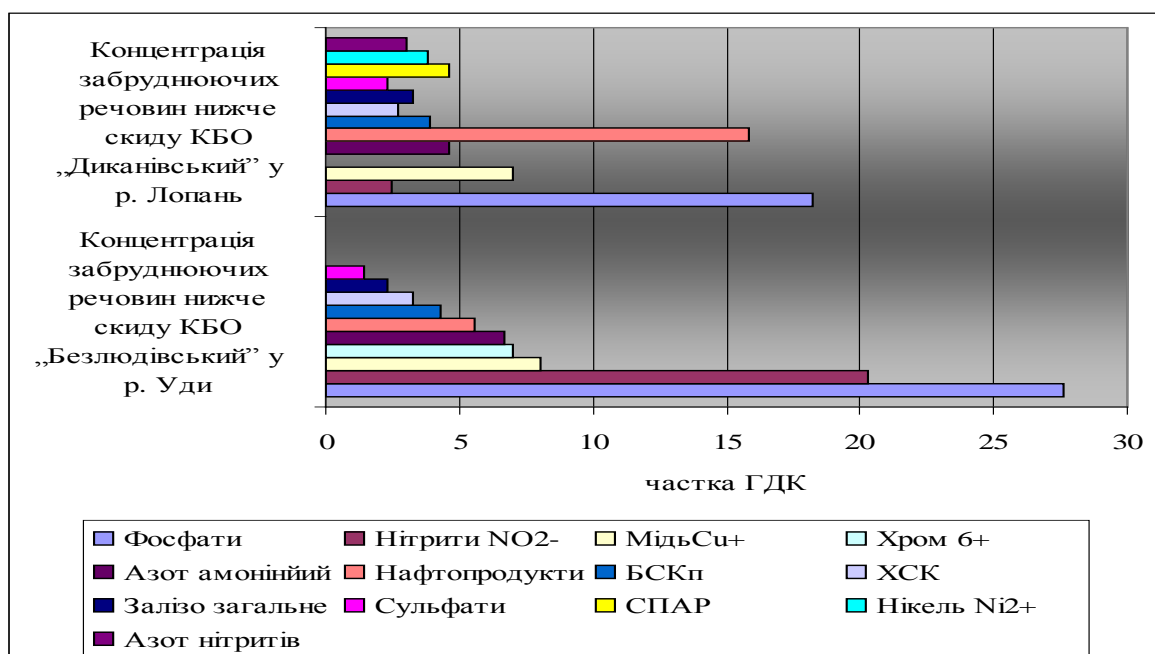


Рис. 3.7 – Концентрація забруднюючих речовин нижче скидів СБО «Безлюдівська» та «Диканівська» у річках Уди і Лопань у грудні 2017 р.

За результатами аналізу даних скиди СБО «Диканівська» та «Безлюдівська» дуже негативно впливають на стан річок Уди та Лопань. У грудні 2017 р. в р. Уди нижче скиду СБО «Безлюдівська» спостерігалася концентрація фосфатів 28 ГДК та нітритів 20 ГДК, а в р. Лопань нижче скиду СБО «Диканівська» – концентрація фосфатів 18ГДК та нафтопродуктів 16 ГДК.

ВИСНОВКИ

Таким чином, в результаті проведених досліджень можна дійти таких висновків:

1. Стічні води на *Диканівських очисних спорудах* надходять від двох каналізаційних насосних станцій. На Диканівські очисні споруди крім побутових, надходить велика кількість значно забруднених стічних вод від підприємств легкої та харчової промисловості. Весь процес очищення стічних вод на очисних спорудах СБО «Диканівська» поділяється на 6 стадій: механічне очищення; первинне відстоювання; біологічне очищення першої ступені; вторинне відстоювання; біологічне очищення другої ступені; очищення в біологічних ставках. Після біологічного очищення майже 160 тис. м³ в рік стічних вод скидається в річку Лопань. В останні роки значно зросла кількість ЗР (азоту амонійного, фосфатів, нафтопродуктів, СПАР, важких металів тощо) надходять зі СВ в каналізаційні мережі Харкова від абонентів. При цьому кількість СВ, що надходять, щорічно знижується, кратність розведення зменшується, і стічні води надходять з більш концентрованими показниками забруднюючих речовин. Усе це значно впливає на процес очищення стічних вод. Вимоги до очищення СВ від сполук азоту і фосфору в нормативних документах по проектуванню і будівництву очисних споруд каналізації не пред'являлися. Очисні споруди не розраховані на повне очищення від сполук азоту і фосфору. При цьому нормативи гранично – допустимого скидання ЗР у водойми в очищених стічних водах постійно посилюються. Усе це вимагає впровадження спеціальних технологій по очищенню стічних вод до необхідних нормативів. Фахівцями підприємства проведена робота з вивчення можливих методів видалення біогенних сполук азоту і фосфору. У результаті найбільш перспективним можна вважати впровадження технології денітрифікації. Дана технологія передбачає чергування аерованих і безкисневих зон в аеротенках, організацію зон механічного перемішування

стічних вод. Перемішування стічних вод в аеротенках здійснюється механічними мішалками. Це дозволить знизити витрати електроенергії на біологічне очищення стічних вод. Всі споруди для обробки осадів, що утворюються в процесі біологічного очищення, винесені на Безлюдівську станцію. Мул з Диканівської станції до Безлюдівської пререкачується муловою станцією.

2. Проектна потужність СБО «Безлюдівська» ставить 300 тис. м³/д. На Безлюдівську станцію стічні води надходять самопливом. До неї надходять стічні води в основному з підприємств машинобудування. Після повного біологічного очищення майже 70 тис. м³ у рік СВ скидається в річку Уди. Існуючий комплекс споруд повного біологічного очищення забезпечує видалення з води не більш 25% загального азоту та фосфору. Решта біогенних елементів разом з очищеними стічними водами надходить до водотоку. Повний комплекс загальноміських очисних споруд включає блоки: механічного і біологічного очищення, доочищення, знезаражування, обробки осаду. Найбільш складним питанням в сфері очистки стічних вод є обробка осадів, що визначає режим зброження осадів, метод кондиціонування і знезараження, спосіб зневоднювання осаду та його утилізації. Мулове господарство СБО «Безлюдівська» займає територію площею у 126 га. Тут обробляються мули міських очисних споруд. Мулових поля, що виводяться із експлуатації, сьогодні є джерелом вторинного забруднення водних об'єктів міста і безпосередньо Сіверського Дінця. Принцип роботи очисних споруд такий, що очищення відбувається лише часткова – механічне (від великих домішок, зважених часток) і біологічне. У спеціальних спорудах – аеротенках стічні води обробляють активним мулом, насиченим мікроорганізмами. Вони руйнують органічні домішки – продукти нашої життєдіяльності (але не миючу синтетику) і хвороботворні мікроорганізми. Вилучаючи з води живильні речовини (забруднення), мікроорганізми очищують від них СВ, але одночасно вони вносять в неї нові речовини – продукти обміну, виділені в зовнішнє середовище. Органічні

речовини розкладаються до простих сполук, зокрема, що містять азот і фосфор. Ці сполуки, надходячи з очищеними стоками в природні водойми, практично нешкідливі для людини, а для рослинності, у тому числі водної, є прекрасним живильним середовищем. Вони сприяють інтенсивному розвитку синьо-зелених та інших водоростей. Цикл їхнього життя короткий, вони швидко і масово відмирають, на зміну їм виростають нові. Процеси розкладання наростають лавинообразно, погіршуючи властивості води і гублячи вищу рослинність і тварин, мешканців водойм.

3. Аналіз статистичних даних щодо водовідведення показав, що основними забруднювачами води є підприємства комунального господарства. На них припадає 93 % загальних скидів ЗР. Найбільше навантаження мають річки Лопань та Уди, які є приймачами СВ. Харкова. Найбільші перевищення ГДК у створах річок Уди та Лопань спостерігалися за азотом амонійним (17,5 ГДК у створі р. Уди, смт. Есхар, 0,1 км вище гирла) та азотом нітритним (8,28 ГДК у створі р. Уди нижче міста Харків).

4. Скиди Диканівського та Безлюдівського СБО є основним чинником, який формує вміст азоту амонійного, азоту нітритного та фосфатів у річках Лопань і Уди. Загальний обсяг зворотних вод, що надходять у р. Уди має тенденцію зниження, але вміст забруднюючих речовин є стабільно-напруженим. За результатами ранжування за УПСЗР основною речовиною, що надходить зі зворотними водами підприємства СБО «Диканівська» до р. Лопань, є фосфати та нафтопродукти, що становлять відповідно 29% та 23% від загального забруднення. Основною забруднюючою речовиною, що надходить зі зворотними водами підприємства СБО «Безлюдівська» до річки Уди, є нітрити та фосфати, що становлять відповідно 27% та 15 % від загального забруднення.

5. Річка Уди формується за рахунок зворотних вод СБО «Диканівська», СБО «Безлюдівська», підприємств Харкова та поверхневого стоку із забудованої території Харкова. В контрольному створі нижче сумарного скиду СБО витрати води в річці Уди у середньому складають 536 млн. м³ на

рік, а загальний обсяг зворотних вод, що надходять у річку у зазначеному створі, в середньому – 250 млн. м³ на рік. Тобто майже половину витрат води в річці Уди складають каналізаційні води. При цьому р. Уди є притокою р. Сіверський Донець, вода якої є джерелом питного водопостачання ряду населених пунктів Харківської та Луганської та Донецької областей.

6. За результатами аналізу даних скиди підприємств СБО «Диканівська» та «Безлюдівська» дуже негативно впливають на стан річок Уди та Лопань. У грудні 2017 р. в р. Уди нижче скиду СБО «Безлюдівська» спостерігалася концентрація фосфатів 28 ГДК та нітритів 20 ГДК, а в р. Лопань нижче скиду СБО «Диканівська» – концентрація нафтопродуктів 18 ГДК та фосфатів 16 ГДК.

7. Для запобігання забруднення поверхневих та підземних вод в зв'язку з тим що не працюють очисні споруди та колектори необхідна реконструкція таких об'єктів: 1) очисні споруди ВАТ «Індустріальне» Шевченківський район; 2) КНС і очисні споруди с. Мартове Печенізького району; 3) напірного каналізаційного колектора та експлуатації очисних споруд Центральної районної лікарні смт. Золочів; 4) споруди біологічної очистки і напірного каналізаційного колектору транспортування стічних вод від КНС до очисних споруд м. Барвінкове; 5) очисні споруди біологічної очистки Сахновщинського комунального водопровідно-каналізаційного підприємства селищної ради; 6) КНС та напірний каналізаційний колектор дослідного господарства «Українка» с. Кулиничі Харківського району; 7) очисні споруди біологічної очистки Старосалтівського виробничого управління житлово-комунального господарства Вовчанського району; 8) очисні споруди біологічної очистки Зачепилівського Комунального виробничого водопровідно-каналізаційного підприємства; 9) очисні споруди повної біологічної очистки Комунального підприємства по експлуатації житлового водопровідно-каналізаційного господарства с. Стрілече Харківського району; 10) очисні споруди повної біологічної очистки с. Караван Дергачівського водопровідно-каналізаційного підприємства; 11) поля фільтрації ТОВ

“Перемога”, що розташовані в с. Черкаська Лозова Дергачівського району; 12) очисні споруди комунального підприємства «Комунальник-1» с. Шевелівка Балаклійського району; 13) самопливний каналізаційний колектор на території Кегичівської селищної ради; 14) очисні споруди повної біологічної очистки (біофільтри) Обласного туберкульозного санаторію «Занки» Зміївського району; 15) очисні споруди біологічної очистки Хорошівського ТВ УЖКГ і ПО Харківського району; 16) очисні споруди біологічної очистки, каналізаційний напірний колектор та каналізаційна насосна станція ВАТ Агрофірми «Глобівська» Краснокутського району; 17) очисні споруди ДП «Санаторій «Рай-Оленівка» Харківського району; 18) очисні споруди КП «Роганькомунпослуга» Харківського району; 19) очисні споруди Бірківської сільської ради Зміївського району; 20) очисні споруди селища Малинівка Чугуївського району.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ТУ204 України 76-03. Добриво із осадів стічних вод. Технічні умови.-Київ, 2003. 25 с.
2. Ботук Б.О., Ржевский Б.Н., Федотов Н.Ф. Канализационные сети. Москва, 1966. 332 с.
3. Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод. Москва, 1989. 134 с.
4. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. Москва, 1984. 89 с.
5. Карюхина Т.А., Чурбанова И.Н. Контроль качества воды. Москва, 1986. 78 с.
6. Карюхина Т.А., Чурбанова И.Н. Химия воды и микробиология. Москва, 1983. 122 с.
7. Методическое пособие по гидробиологическому и бактериологическому контролю процесса биологической очистки на сооружениях аэротенков. ПНД Ф СБ 14.1.77-96. Москва, 1996.35 с.
8. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. Москва, 1981. 328 с.
9. Кигель М. Е., Колобанов С. К. Биохимическая очистка воды. *Сборник научных трудов*. Москва, 1969. С. 102-107.
10. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология. Москва, 1979. 340 с.
11. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Москва, 1990. 637 с.
12. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання: мон. Київ, 2000. 376 с.
13. Малі річки України: Довідник / За ред. А.В. Яцика. Київ, 1991. 296 с.
14. Голиков А.П., Гриценко А.В., Сидоренко А. Л. Харьковская область. Харьков,, 1993.127 с.
15. Голиков А.П., Гриценко А.В., Шищенко А.С. Регионы Украины: Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2017 році. Харків, 2013. 246 с.

16. Харьковская область. Природа, население, хозяйство / Под редакцией А.П. Голикова, А.Л. Сидоренко. Харьков, 1997. 287 с.

17. Гриценко А.В. Поверхностные воды Украины и научно-практические основы повышения эффективности их охраны. Харьков 1994. 142 с.

18. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. Ленинград, 1978. 308 с.

19. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. Москва, 1990. 44 с.

20. Дополнительные перечни № 1 и № 2 предельно допустимых концентраций вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов к «Обобщенному перечню».-Москва, 1990. 51 с.

21. Горев Л.Н., Никаноров А.М., Пелешенко В.И. Региональная гидрохимия. Киев, 1989. 280 с.

22. Наказ Державного комітету статистики України № 230 від 30.09.1997 «Про затвердження форми державної статистичної звітності № 2-тп(водгосп)».

23. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2011 році. Харків, 2016. 257 с.

24. Екологічний паспорт регіону Харківська область. Харків, 2017. 123 с.