

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студентка II курсу, групи ЗДЕ-62
спеціальності: 101 Екологія

_____ Ганна ЗЛЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ Михайло КУЛИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри _____ / Андрій АЧАСОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Інна Миронова
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Світлана Бученко
(підпис) (ім'я та прізвище)

м. Харків – 2024 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) магістр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ / проф. Андрій АЧАСОВ
підпис ім'я та прізвище

“ ____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Ганні ЗЛЕНКО

1. Тема роботи Оцінка впливу залізничного транспорту на водні об'єкти на прикладі Харківської області

керівник роботи Михайло КУЛИК, кандидат технічних наук, доцент,
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “12” листопада 2024 року №4301-5/3648

2. Строк подання студентом роботи 27. 11. 2024 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Визначити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля.
2. Опрацювати методи дослідження якості поверхневих вод річки Лозова.
3. Провести аналіз результатів аналітичного дослідження та оцінку якості поверхневих вод річки Лозова.
4. Розробити рекомендації щодо зниження впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля.
5. Сформулювати висновки
6. Оформити список використаних джерел.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Опрацювати та навести характеристики джерел забруднення довкілля від діяльності залізниці в межах Харківської області.
2	Оцінити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на стан атмосферного повітря, земельних ресурсів та водних об'єктів в цілому.
3	Надати характеристику водних об'єктів та дослідити стан вивчення проблеми якості поверхневих вод Харківської області.
4	Опрацювати методи дослідження поверхневих вод та провести аналіз результатів аналітичного дослідження, оцінку якості поверхневих вод річки Лозова за методиками ІЗВ, модифікованого ІЗВ та коефіцієнта забруднення.
5	Оцінити вплив залізничного транспорту на водні об'єкти на прикладі Харківської області
6	Сформулювати висновки та оформити список використаних джерел

5. Дата видачі завдання 04.05.2024 р.

Студент

підпис

Ганна ЗЛЕНКО

ім'я і прізвище

Керівник роботи

_____ доцент Михайло КУЛИК

АНОТАЦІЯ

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ВОДНІ
ОБ'ЄКТИ НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ганна ЗЛЕНКО

Кваліфікаційна робота «Оцінка впливу залізничного транспорту на водні об'єкти на прикладі Харківської області» містить 62 сторінки, 11 таблиць, 17 рисунків, 2 формули, 28 використаних джерел та 2 додатки.

Мета роботи: оцінити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля в цілому та окремо на стан водних об'єктів на прикладі Харківської області.

Актуальність теми. В економіці України одне серед важливих місць посідає транспортна галузь, найбільший сегмент якої – залізничний транспорт. Залізничний транспорт має фундаментальне значення у функціонуванні виробничої і соціальної інфраструктури території країни, розвитку економіки, зміцнення позиції України в міжнародному і торговому середовищі, але своєю господарською діяльністю вчиняє антропогенний вплив на навколишнє природне середовище. В умовах сучасності постає питання щодо кількісної та якісної оцінки впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля в цілому та окремо на стан водних об'єктів на прикладі Харківської області.

Завдання: описати та деталізувати вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля; провести аналіз аналітичних результатів дослідження та оцінку якості поверхневих вод річки Лозова; розробити рекомендації щодо зниження впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля.

Методи: за допомогою методу опису було розкрито виклад основного матеріалу; порівняльний метод використовувався при розгляді статистичних даних, показників забруднюючих речовин поверхневих вод, показників викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел;

метод системно-структурного аналізу застосований задля проведення оцінки якості поверхневих вод та формування висновків.

Результати: визначено кількісні характеристики впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля в цілому та надано оцінку якості стану поверхневих вод річки Лозова у межах Харківської області. За результатами роботи сформовано рекомендації щодо зниження впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля.

Висновки: під час провадження господарської діяльності Товариством, у охоплений роботою період, відбулися зміни в сторону зменшення кількісних показників в частині впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на стан довкілля в цілому. Масив поверхневих вод річки Лозова у межах селища Катеринівка Харківської області за період 2020 – 2023 років та за I півріччя 2024 року не зазнає суттєвого впливу від діяльності одного з підприємств Товариства.

АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ», ВПЛИВ
НА ДОВКІЛЛЯ, РІЧКА ЛОЗОВА, ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

ABSTRACT

AN ESTIMATION OF INFLUENCE OF RAILWAY TRANSPORT IS ON HYDROGENS OF ОБЄКТІ ON EXAMPLE OF KHARKIV AREA

Hanna Zlenko

The qualification work "Assessment of the impact of railway transport on water bodies on the example of Kharkiv region" contains 62 pages, 11 tables, 17 figures, 2 formulas, 28 references and 2 appendices.

Aim of work: to assess the impact of railway transport and railway infrastructure on the environment as a whole and separately on the state of water bodies using the example of Kharkiv region.

Actuality of theme. In the economy of Ukraine one among the important places of occupies a transport industry a most segment of that is a railway transport. A railway transport has a fundamental value in functioning of productive and social infrastructure of territory of country, development of economy, strengthening of position of Ukraine in an international and trade environment, but accomplishes anthropogenic influence economic activity on a natural environment. In the conditions of contemporaneity a question appears in relation to a quantitative estimation to influence of railway transport and infrastructure of railway on the environment of on the whole and separately on the state of water objects on the example of the Kharkiv area.

Task: describe and detail the impact of railway transport and non-railway infrastructure on the environment; analyze the analytical results of the research and assess the quality of the surface waters of the Lozova River; develop recommendations for reducing the impact of railway transport and railway infrastructure on the environment.

Methods: with the help of the method of description, the presentation of the main material was revealed; the comparative method was used when considering statistical data, indicators of surface water pollutants, indicators of emissions of pollutants into atmospheric air from stationary sources; the method of system-

structural analysis is applied to the assessment of the quality of surface water and the formation of conclusions.

Results: quantitative characteristics of the influence of railway transport and railway infrastructure on the environment as a whole were determined and an assessment of the quality of the surface water of the Lozova River within the Kharkiv region was provided. Based on the results of the work, recommendations were made to reduce the impact of railway transport and railway infrastructure on the environment.

Conclusions: during the economic activity of the Company, in the period covered by the work, there were changes in the direction of decreasing quantitative indicators in terms of the influence of railway transport and railway infrastructure on the state of the environment as a whole. The massif of surface waters of the Lozova River within the village of Katerynivka, Kharkiv region, for the period 2020-2023 and for the first half of 2024 will not be significantly affected by the activities of one of the Company's enterprises.

JOINT STOCK COMPANY "UKRAINIAN RAILWAYS",
ENVIRONMENTAL IMPACT, RICHKA LOZOVA, SURFACE WATER
QUALITY ASSESSMENT.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ІНФРА-СТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЦІ НА ДОВКІЛЛЯ.....	11
1.1. Характеристика джерел забруднення довкілля від діяльності залізниці в межах Харківської області.....	13
1.2. Визначити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на стан атмосферного повітря.....	16
1.3. Визначити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на земельні ресурси.....	22
1.4. Визначити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на стан водних об'єктів.....	23
1.5. Характеристика водних об'єктів Харківської області.....	26
1.6. Стан вивчення проблеми якості поверхневих вод Харківської області...	28
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ ЛОЗОВА.....	30
2.1. Методика проведення аналітичних досліджень поверхневих вод.....	32
2.2. Проведення оцінки якості поверхневих вод за методикою ІЗВ.....	36
2.3. Проведення оцінки якості поверхневих вод за методикою коефіцієнта забруднення.....	34
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	35
3.1. Аналіз результатів аналітичних досліджень поверхневих вод.....	35
3.2. Оцінка якості поверхневих вод за методикою ІЗВ.....	37
3.3. Оцінка якості поверхневих вод за методикою модифікованого ІЗВ.....	39
3.4. Оцінка якості поверхневих вод за методикою коефіцієнта забруднення.....	40
3.5. Узагальнення результатів дослідження.....	45
РОЗДІЛ 4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЦІ НА ДОВКІЛЛЯ.....	50
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	565
ДОДАТКИ.....	60

ВСТУП

Актуальність дослідження. В економіці України одне серед важливих місць посідає транспортна галузь, яка забезпечує обслуговування як внутрішніх, так і експортних / імпортних / транзитних перевезень вантажів і пасажирів. Транспортна галузь є однією з базових галузей економіки, має розгалужену залізничну мережу, розвинуту мережу автомобільних шляхів, морські та річкові порти, аеропорти та широку мережу авіаційних сполучень, вантажних митних терміналів, що створює необхідні передумови для задоволення потреб користувачів транспорту у наданні транспортних послуг та розвитку бізнесу [1]. Найбільший сегмент транспортної галузі – залізничний транспорт. Залізничний транспорт має фундаментальне значення у функціонуванні виробничої і соціальної інфраструктури території країни, зміцнення позиції України в міжнародному і торговому середовищі, розвитку економіки, але проведенням своєї господарської діяльності безпосередньо вчиняє антропогенний вплив на навколишнє природне середовище.

Від залізничного транспорту, як зазначено у Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року, і як показали реалії останніх років, залежить розвиток наступних галузей: сільське господарство, металургійна та вугільна промисловість, гірничо-металургійний комплекс, будівництво, оборона тощо [2].

Проблематика вивчення та визначення чинників впливу залізничного транспорту на екологічну безпеку довкілля, екологізація залізничного транспорту, екологічні проблеми на транспорті, природоохоронні заходи й управління екологічною діяльністю досліджено у наукових статтях та працях вітчизняних науковців, у тому числі: Босак П.В. та Попович В.В, Купаловою Г.І., Калімбет М.В та Зеленько Ю.В., Бойченком С.В. [6, 8-10]. Незважаючи на проведені раніше наукові дослідження, за останні роки кількісну та якісну оцінку впливу залізничного транспорту на стан довкілля в цілому та окремо на водні об'єкти Харківської області досліджено недостатньо. У зв'язку з зазначеним порушене питання потребує більш детального вивчення.

Мета дослідження – оцінити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля в цілому та окремо на стан водних об’єктів на прикладі річки Лозова Харківської області.

Завдання дослідження полягає у наступному:

- описати та деталізувати вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля;
- провести аналіз аналітичних результатів дослідження та оцінку якості поверхневих вод річки Лозова;
- розробити рекомендації щодо зниження впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на довкілля.

Об’єкт дослідження – діяльність залізничного транспорту та інфраструктури залізниці та масив поверхневих вод річки Лозова в межах Харківської області.

Предмет дослідження – статистичні данні екологічного спрямування щодо діяльності залізничного транспорту та інфраструктури залізниці та гідрохімічні показники поверхневих вод річки Лозова в межах Харківської області.

Для розв’язання поставлених у роботі завдань використовувалась сукупність методів дослідження. Так, за допомогою методу опису було розкрито виклад основного матеріалу; порівняльний метод використовувався при розгляді статистичних даних, показників забруднюючих речовин поверхневих вод, показників викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел; метод системно-структурного аналізу застосований щодо проведення оцінки якості поверхневих вод та формування висновків. Використання цих методів у взаємозв’язку забезпечило висвітлення обґрунтованості отриманих результатів.

Апробація результатів роботи. Зленко Г. О., Кулик М. І. Оцінка впливу об’єктів інфраструктури залізниці на стан поверхневих вод річки Лозова Харківської області. Охорона довкілля: збірник наукових статей XX Всеукраїнських наукових Таліївських читань. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024 р., С. 121 - 124.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЦІ НА ДОВКІЛЛЯ

На шляху до Євроінтеграції Україна має виконати низьку зобов'язань, у тому числі пунктом 4 статті 292 Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом (далі –ЄС), з іншої сторони, визначено що «Сторони гарантують, що їхня екологічна політика ґрунтуватиметься на принципі обережності та принципах, які вимагають застосування превентивних заходів, відшкодування в пріоритетному порядку шкоди, заподіяної навколишньому середовищу, та сплати штрафу забруднювачем навколишнього середовища» [17]. Наразі, Україна втілює фундаментальне і повне впровадження права ЄС в своє законодавство.

Послуги залізничного транспорту на території України надає акціонерне товариство «Українська залізниця» (далі – Товариство), яке є монополістом щодо надання вищезазначених послуг. Відповідно до Статуту акціонерного Товариства (в редакції постанови КМУ від 19.12.2023 № 1338), керівником компанії є Держава Україна в особі Кабінету Міністрів України [11].

Залізнична мережа України – одна з найбільших у Європі. Українська залізниця безпосередньо межує та взаємодіє із залізницями Республіки Молдова, Республіки Польща, Румунії, Словацька республіка, Угорщини й забезпечують взаємодію із міжнародними залізничними переходами, а також обслуговують українські морські порти [3].

Так, розуміючи сучасні екологічні виклики, рішенням правління Товариства від 26.12.2022 (протокол № Ц-54/105 Ком.т.) затверджено Екологічну політику АТ «Укрзалізниця» до 2030 року (далі – Екологічна політика). Екологічною політикою визначено основні принципи та стратегічні напрямки діяльності Товариства до 2030 року [3]. Основні цілі Екологічної політики (рис. 1.1) розроблено з урахуванням стратегічних ініціатив України та основ-

них принципів розвитку Товариства, в тому числі Плану Відновлення України.

Екологічна політика та цілі Товариства доведені до причетних підрозділів на всіх рівнях підпорядкування та обов'язкові до безумовного виконання.

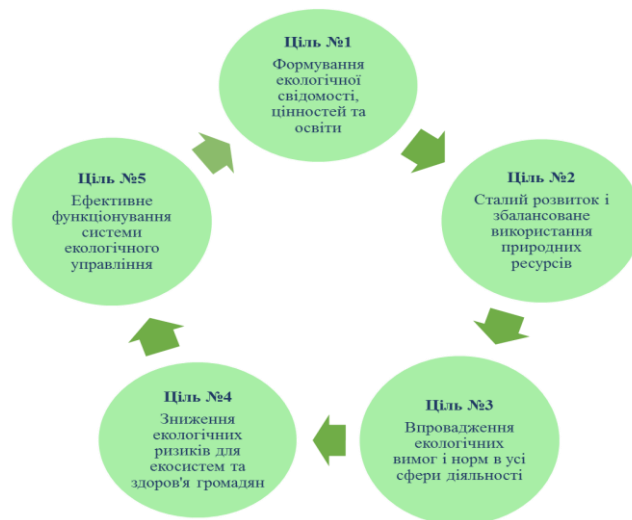


Рис 1.1 – Цілі екологічної політики Товариства [3]

Слід зазначити, що до складу Товариства входять 6 «регіональних філій» та 32 структурні одиниці – «філії», що здійснюють забезпечення перевезень шляхом функціонування: 74 основних та оборотних локомотивних депо, 46 вагоноремонтних та експлуатаційних депо, 14 пасажирських вагонних депо; 26 основних та оборотних моторвагонних депо, 5 експлуатаційних дільниць, 92 дистанцій колії та споруд, 39 дистанцій електропостачання, 60 дистанцій сигналізації та зв'язку, 107 вокзалів, 6 дирекцій філії «Будівельно-монтажних робіт», 17 кар'єрів та 2 шпалопросочувальних заводи тощо. Наразі, в організаційній структурі Товариства тривають процеси реформування та реорганізації.

Серед основних видів впливу на довкілля під час провадження господарської діяльності підрозділами Товариства серед іншого є: викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел; використання поверхневих і підземних вод та скид у водні об'єкти виро-

бничих, господарсько-побутових стічних вод; використання значних площ земель (у тому числі під захисними лісонасадженнями); використання надр для видобування щебню, піску, гравію, глини, каоліну; утворення та управління небезпечними відходами та тих, що не є небезпечними; акустичний вплив (шум) від роботи рухомого складу, шляхової техніки, обладнання; електромагнітне випромінювання; іонізуючий вплив та можливе радіаційне забруднення при перевезенні радіоактивних речовин; негативний вплив на довкілля при перевезенні небезпечних речовин, в тому числі і при аварійних забрудненнях.

1.1. Характеристика джерел забруднення довкілля від діяльності залізниці в межах Харківської області

Вплив залізничного транспорту на стан довкілля у межах Харківській області майже такий самий, як і загальний по всій Україні, за винятком відсутності господарської діяльності шпалопросочувальних заводів та кар'єрів Товариства. Але він помітний через велику концентрацію залізничної інфраструктури, особливо у місцях з великим обсягом транспортних потоків.

Залізничний транспорт – один з основних видів транспорту у транспортному потоці Харківської області. Регіональна філія «Південна залізниця» акціонерного товариства «Українська залізниця» (далі – регіональна філія) забезпечує транспортне обслуговування семи областей України: Харківської, Полтавської, Сумської, Чернігівської, Кіровоградської, Луганської та Донецької [4].

Довжина колій залізниць по області (до початку воєнного стану) складала 1,38 тис. км, що відповідало 6% від загальної довжини залізниць України (3-тє місце після Донецької та Дніпропетровської областей). Так, 80,3 % залізничних шляхів обслуговується електровозною тягою, а 19,7 % обслуговується тепловозною тягою. Щільність залізничних колій на 1000 км² території орієнтовно складає 48 км (по Україні цей показник складає 36 км).

Важливими залізничними вузлами є міста: Харків, Лозова, Люботин, Красноград, Мерефа, Куп'янськ.

Підрозділи Товариства у межах Харківської області здійснюють вплив на довкілля за основними напрямками діяльності: поточний ремонт та технічне обслуговування локомотивів, капітально-відновлювальний і деповський ремонт вантажних вагонів; експлуатація і обслуговування спеціалізованих вагонів; ремонт і формування колісних пар; виготовлення запасних частин для залізничного транспорту; надання транспортно-експедиційних послуг під час перевезення експортно-імпортних, транзитних та інших вантажів; технічне обслуговування та ремонт автотransпортних засобів; вантажний автомобільний транспорт; складське господарство; допоміжне обслуговування наземного транспорту; транспортне оброблення вантажів, ремонт і технічне обслуговування машин і устаткування промислового призначення та електричного устаткування.

Вплив на земельні ресурси. За даними Головного управління статистики у Харківській області, територія Харківської області складає 31 415,5 км² (що становить 3 141 850 га). За даними Товариства, площа земель, яка використовується у межах Харківської області на підставі отриманих державних актів на землю, становила понад 13 490 га (до початку воєнного стану), що орієнтовно складало 0,4 % від загальної території області. Визначити довжину / площу забруднених колій по території області наразі не можливо через воєнний стан.

Вплив на атмосферне повітря. Станом на 27.09.2024 у відкритому доступі на платформі ЕкоСистема відповідно до реєстру «Перелік дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами об'єктів 1, 2, 3» по Харківській області обліковується 1 406 одиниць дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами (далі – Дозвіл). Орієнтовна кількість Дозволів Товариства на викиди в атмосферне повітря по Харківській області складає більше 250 оди-

ниць. Співвідношення частки Дозволів Товариства до загальної їх кількості по Харківській області наведено на рис. 1.2.

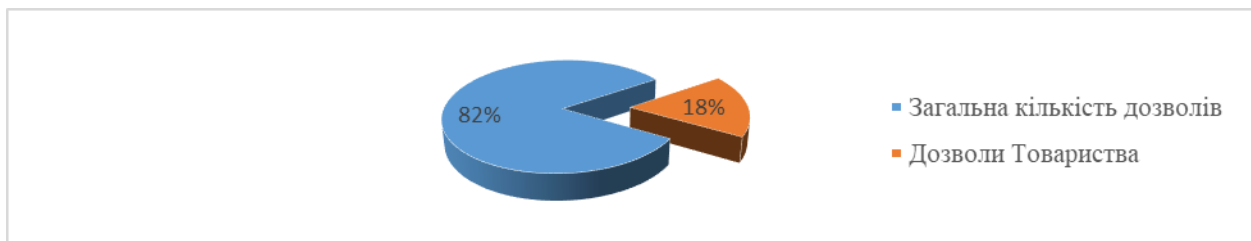


Рис. 1.2 – Дозволи по Харківській області [12, 13]

Слід відзначити, що майже п'ята частина від всіх отриманих Дозволів на території Харківської області видано підприємствам Товариства, що свідчить про прозорість даних щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства в галузі охорони атмосферного повітря та відкритості до податкових навантажень щодо нарахування та сплати екологічного податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

За інформацією Головного управління статистики у 2023 році по Харківській області [5], загальний обсяг викидів від галузі «Транспорт, складське господарство, пошта та кур'єрська діяльність» у 2023 році становив 0,5968 т, що склало 1,5% до загального підсумку обсягів викидів по регіону (суттєво не відрізняється від 2021 та 2022 років).

Вплив на водні ресурси. Державним агентством водних ресурсів України видано єдиний Дозвіл на спеціальне водокористування АТ «Укрзалізниця» від 19.07.2019 № 802/ХР/49д-19 по Харківській області, де зазначено 101 фактичне місце здійснення діяльності підрозділами залізниці, в тому числі: 50 місць щодо водовідведення та 51 місце щодо водокористування (водозабір з підземних джерел) (додаток 1). Відповідно до умов вищезазначеного дозволу, підприємства залізничного транспорту здійснюють фактичні скиди забруднюючих речовин із зворотними (стічними) водами у поверхневі водні об'єкти безпосередньо у водовипуски річок. До складу підрозділів Товариства, які здійснюють відведення зворотних вод у водні об'єкти в межах Харківської області, входять наступні філії: Панютинський вагоноремонтний завод,

Центр з будівництва та ремонту колії, Центр будівельно-монтажних робіт та експлуатації будівель і споруд [3].

1.2. Визначити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниць на стан атмосферного повітря

На сучасний стан забруднення атмосферного повітря впливають викиди забруднюючих речовин від пересувних та стаціонарних джерел забруднення, а також щоденні викиди забруднюючих речовин через вибухи та пожежі внаслідок активних бойових дій на території України. Одночасно з цим, вимушене використання альтернативних джерел енергії (твердого палива, дизель-генераторів тощо) під час планових та аварійних відключень електроенергії також погіршує якість атмосферного повітря [5].

Відповідно до Європейського зеленого курсу посилюються міжнародні вимоги щодо скорочення антропогенного впливу на довкілля, у тому числі внаслідок зменшення викидів забруднення від пересувних джерел (СО, СН та димність від бензинових двигунів та дизельного транспорту). Проте варто зазначити, що залізничний транспорт вважається більш екологічним ніж автомобільний чи авіаційний, хоча його частка у забрудненні атмосферного повітря також відчутна [6].

Відповідно до ст. 11 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № № 2707-XII та Закону України «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» від 06.09.2005 № № 2806-IV по Товариству постійно проводяться роботи щодо інвентаризації стаціонарних джерел викидів та отримання Дозволів (рис. 1.3).

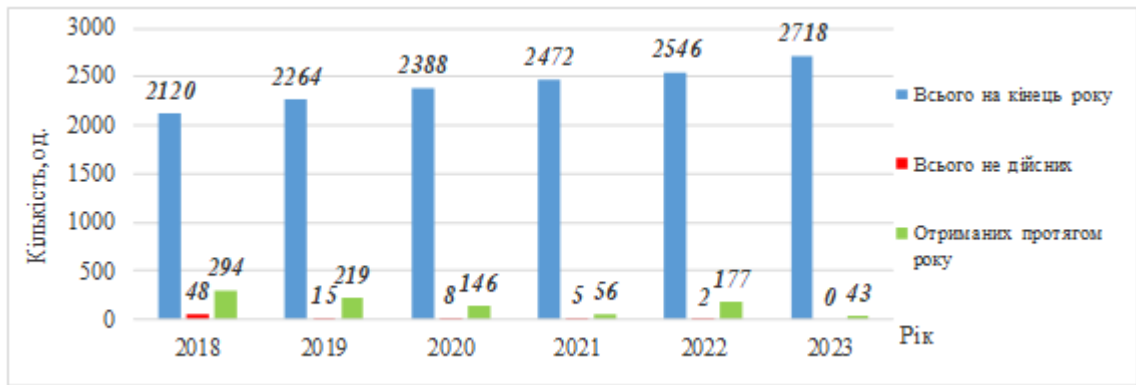


Рис. 1.3 – Дозволи Товариства на викиди в атмосферне повітря від стаціонарних джерел [12]

Проведеним аналізом щодо стану Дозволів по Товариству визначено:

- щорічно Товариством проводяться роботи щодо ідентифікації нових джерел викидів (у тому числі з причини зміни технологічного процесу чи обладнання, кількісних та якісних характеристик джерел викидів тощо) та отримання нових Дозволів з метою дотримання Закону України «Про охорону атмосферного повітря». Загальна кількість Дозволів на кінець 2023 року становить 2718 одиниць, з них 90% з необмеженим терміном дії. Також, спостерігається тенденція щодо збільшення кількості дозволів з 2018 по 2023 рік, відсоток збільшення кількості Дозволів на викиди у співвідношенні 2023 року до 2018 року склав 28 %;

- у Товаристві спостерігається тенденція щодо посилення контролю за своєчасним отриманням Дозволів, термін дії яких закінчився. Так, кількість недійсних Дозволів з 2018 року по 2023 рік щорічно знижувалась. Слід зазначити, що у 2023 році по Товариству взагалі відсутні Дозволи, термін дії яких закінчився;

- на кількість отриманих Дозволів у період з 2018 року по 2023 рік безпосередньо вплинули два вищезазначених фактори (закінчення терміну дії попереднього дозволу, зміни у технологічному процесі тощо). Так, у 2022 році спостерігається значне збільшення кількості отриманих Дозволів, у тому

числі за рахунок їх отримання на встановлені у підрозділах альтернативні види опалення.

Станом на 27.09.2024 у відкритому доступі на платформі ЕкоСистема (положення про Єдину екологічну платформу «ЕкоСистема» затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 11.10.2021 № 1065) загальна кількість виданих / отриманих Дозволів у країні становить 11 704 одиниць (відповідно до реєстру «Перелік дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами об'єктів 1, 2, 3»). Співвідношення частки Дозволів Товариства до загальної кількості Дозволів по Україні наведено на рис. 1.4.

Слід відзначити, що чверть від всіх отриманих Дозволів на території України видано підприємствам Товариства, що свідчить про прозорість даних щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства в галузі охорони атмосферного повітря та відкритості до податкових навантажень щодо нарахування та сплати екологічного податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

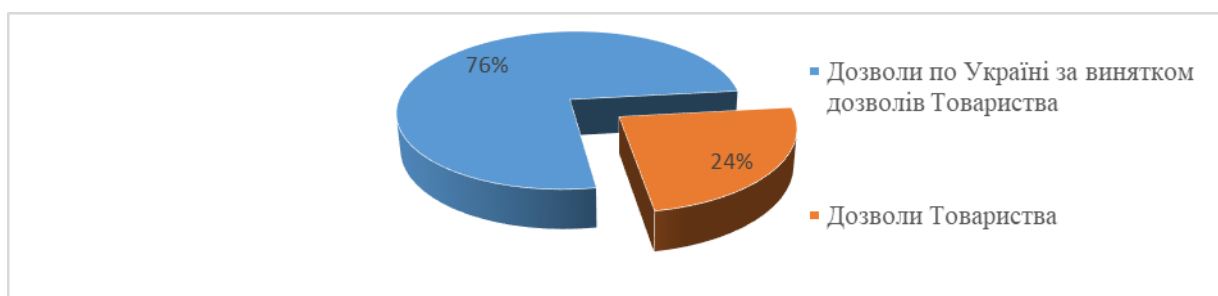


Рис. 1.4 – Кількість дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами [12]

Так, при провадженні господарської діяльності підприємствами Товариства, до основних категорій стаціонарних джерел викидів слід віднести: процеси спалювання в малих установках; технологічні процеси кар'єроуправлінь по видобутку гранітів, піску, їх переробки, навантаженні і пересипці; проведення процедури миття запасних частин, у тому числі рухомого складу; проведення зварювальних робіт та фарбування, нанесення

покриттів на тверді поверхні гальванічними способами; проведенні робіт щодо порізки металу, обробки деревини та гумо-технічних виробів; технологічні процеси ремонту й експлуатації рухомого складу; відкриті майданчики для зберігання сипучих матеріалів (піску, щебню тощо).

Також, відчутний негативний вплив Товариства на стан атмосферного повітря чинять відпрацьовані гази дизельних двигунів тепловозів. Водночас, на відміну від автотранспорту, абсолютна і відносна маса викидів якого постійно збільшується, викиди від дизельних двигунів тепловозів поступово скорочуються за рахунок переходу на більш економічні моделі зі зниженими питомими витратами палива, а також за рахунок переведення рухомого складу на електротягу.

Основні речовини, що викидаються від стаціонарних джерел в атмосферне повітря від діяльності підприємств Товариства є: речовини у вигляді суспендованих твердих часток, оксид вуглецю, неметалеві леткі органічні сполуки, діоксид та інші сполуки сірки, сполуки азоту, метали, діоксид вуглецю.

Найбільш вагомі викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від діяльності підприємств Товариства в частині кількісних показників, які впливають на стан атмосферного повітря, наведено на рис. 1.5 – 1.9.

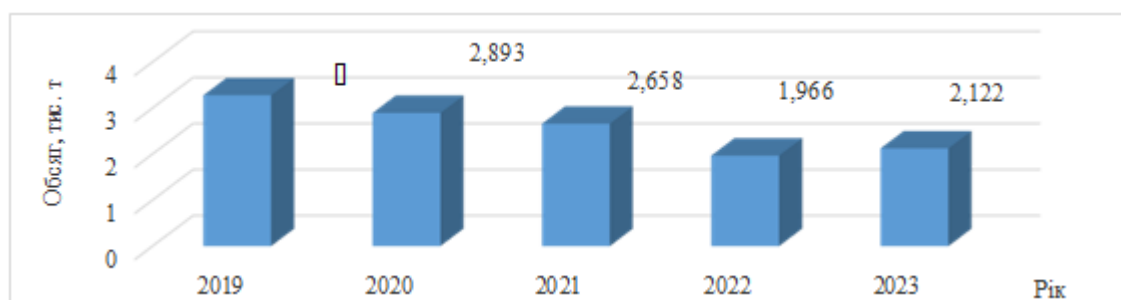


Рис. 1.5 – Обсяг викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел Товариства [3]

Так, в цілому спостерігається поступова тенденція щодо зниження загального об'єму викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ви-

кидів, при аналізі періоду з 2019 по 2023 рік орієнтовне зниження склало 35 %.

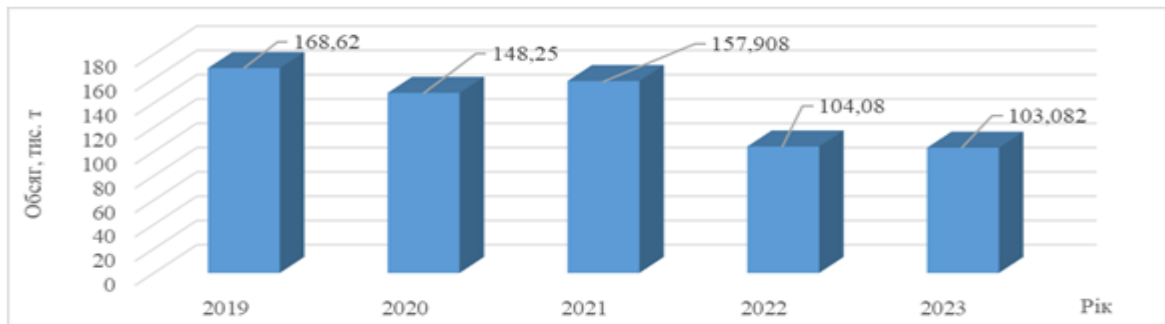


Рис. 1.6 – Обсяг викидів діоксиду вуглецю від стаціонарних джерел Товариства [3]

Так, в цілому по Товариству спостерігається поступова тенденція щодо зниження загального об'єму викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів (за винятком 2020 року), при аналізі періоду з 2019 по 2023 рік орієнтовне зниження склало 39 %.

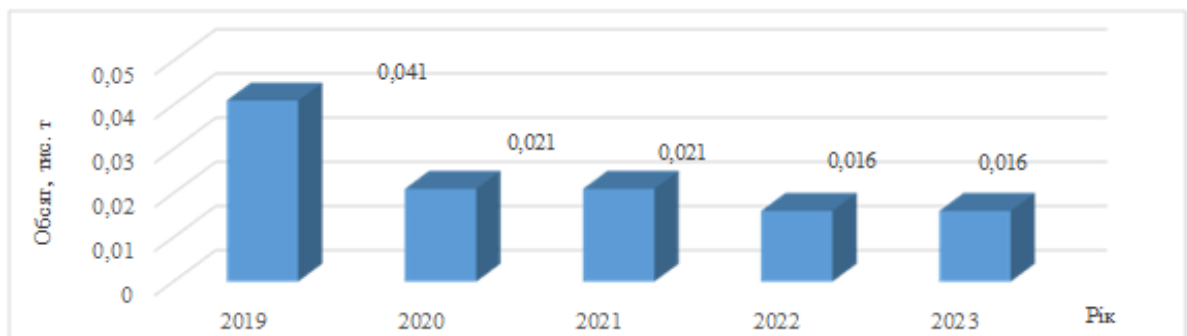


Рис. 1.7 – Обсяг викидів метану (CH_4) від стаціонарних джерел Товариства [3]

Так, в цілому спостерігається поступова тенденція щодо зниження загального об'єму викидів метану в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів, за період з 2019 по 2023 рік орієнтовне зниження склало 61 %.

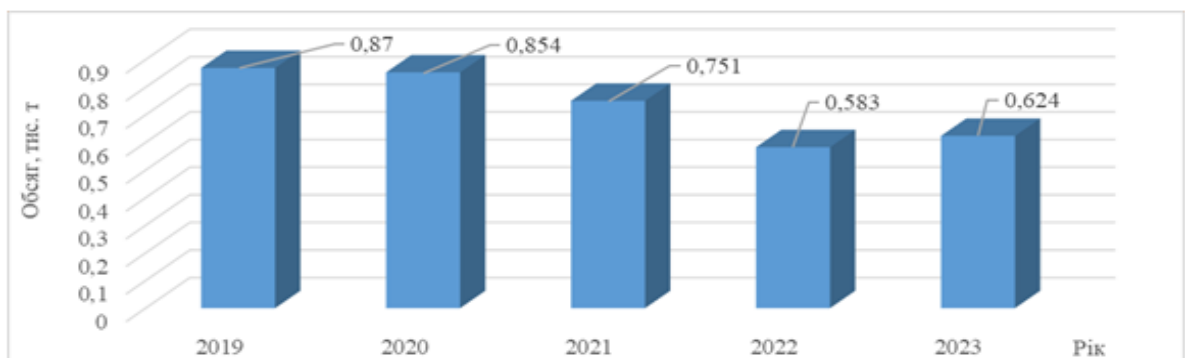


Рис. 1.8 – Обсяг викидів оксиду вуглецю (CO) від стаціонарних джерел [3]

Так, в цілому по Товариству спостерігається поступова тенденція щодо зниження загального об'єму викидів оксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів, при аналізі періоду з 2019 по 2023 рік орієнтовне зниження склало 29 %.

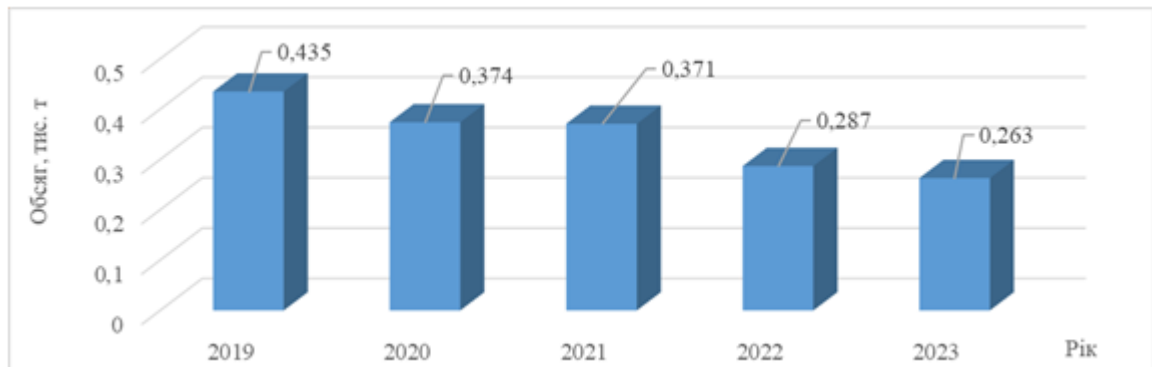


Рис. 1.9 – Обсяг викидів органічних сполук (НМЛОС) від стаціонарних джерел [3]

Так, в цілому по Товариству спостерігається поступова тенденція щодо зниження загального об'єму викидів органічних сполук в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів, при аналізі періоду з 2019 по 2023 рік орієнтовне зниження склало 39,5 %.

Інструментально-лабораторний контроль за викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел (автомобілів) Товариства частково проводиться спеціалізованими організаціями на договірній основі при проходженні технічного огляду та власними лабораторіями Товариства, які пройшли підтвердження технічної компетенції.

Облік та розрахунок викидів в атмосферне повітря від пересувних джерел Товариством власно не проводиться, зазначене питання на законодавчому рівні не вимагається від суб'єкта господарювання. Щорічно, на основі даних про кінцеве використання палива транспортом, відповідно до методологічних положень державного статистичного спостереження щодо викидів забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря, розрахунок

викидів в атмосферне повітря від пересувних джерел забезпечують територіальні органи Державної служби статистики.

1.3. Визначити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на земельні ресурси

Структура негативного впливу Товариства на земельні ресурси пов'язана із порушенням стійкості природних ландшафтів через будівництво та використання інфраструктурних об'єктів (об'єктів завершеного будівництва), що сприяє розвитку ерозій і зсувів, забрудненню землі нафтопродуктами, свинцем, продуктами видування й опадання сипучих вантажів (вугілля, руда, цемент) тощо.

Земельний банк Товариства становить 0,35% від загальної території України:

- загальна площа земельних ділянок становить 209 744 га (з них 205 401 га - землі залізничного транспорту, 4 343 га – інші землі);
- площа окупованих ділянок на кінець 2023 року складала - 43 125 га.

Найбільш характерним та поширеним забрудненням земельних ресурсів є нафтозабруднення території. Основною причиною систематичного виникнення забруднення територій нафтопродуктами є технічний стан локомотивів, який характеризується високим ступенем фізичного зношення. Більшу частину парку складають електровози ВЛ8, ВЛ10, ВЛ11, ВЛ60, ВЛ80, ВЛ82, ЧС2, ЧС4, ЧС7, ЧС8, магістральні тепловози 2ТЕ116, 2ТЕ10, 2М62, ТЕП70 маневрові тепловози ЧМЕ3. Зазначений тяговий рухомий склад спроектований та виготовлений в 50-х – 60-х роках минулого століття, значний його знос призводить до витікання оливи (мастил) в процесі експлуатації локомотивів і це є основною причиною виникнення забруднення територій нафтопродуктами.

У регіонах присутності Товариства утримання земляного полотна здійснюється в колійному господарстві бригадами з поточного утримання колії.

Утримання земляного полотна на гірських, зсувних, розмивних, обвальних, карстових та інших складних ділянках здійснюється зазвичай спеціалізованими бригадами з ремонту земляного полотна із залученням спеціальних засобів механізації.

Серед різних підходів зниження забруднення залізничним транспортом слід вважати проблему очищення земель від нафтопродуктів, у тому числі в місцях дислокації тягового рухомого складу залізниць. Встановлено, що забруднення ґрунту нафтопродуктами зумовлюється такими факторами:

- широким спектром нафтозабруднюючих речовин;
- трансформацією нафти й нафтопродуктів у навколишньому середовищі внаслідок просторового й часового перерозподілу органічних сполук у ґрунтах шляхом більшого діапазону розчинності, летучості органічних сполук, адсорбційних властивостей середовища. А це призводить до двох основних типів нафтозабруднення: «застаріле», з різними строками надходження до ґрунту (це характеризується глибокими структурними змінами) й «свіже», яке ще не встигло зазнати глибоких структурних змін.

Товариством постійно проводяться роботи щодо знешкодження нафтового забруднення та попередження причин, що сприяли виникненню такого забруднення. Зокрема, постійно здійснюються заходи щодо очистки щебеневого баласту та міжколійних просторів із залученням колійної техніки, в тому числі з використанням машин типу ЩОМ і РЕМ, а також проведення робіт щодо капітальних ремонтів та модернізації локомотивного парку (мінімізує витікання оливи у процесі експлуатації локомотивів).

1.4. Визначити вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на стан водних об'єктів

Виробнича діяльність Товариства, серед іншого, пов'язана з такими речовинами та матеріалами, як: нафта, мастила, технічні рідини, відпрацьовані мастила, метал та металобрухт, солі тощо. Це може призвести до забруднення водних об'єктів, по перше, безпосередньо через скиди зворотних (стічних)

вод до водних об'єктів, а по друге, це може відбуватися через аварії (стихійні явища, надзвичайні ситуації), розливи палива, а також через неправильне поводження з відходами та відпрацьованими речовинами тощо.

Товариством щорічно проводяться роботи з розробки документації для отримання дозволів на спеціальне водокористування: розробляються проекти зон санітарної охорони водозаборів та проекти гранично допустимих скидів, паспорти водозабірних споруд (рис.1.10).

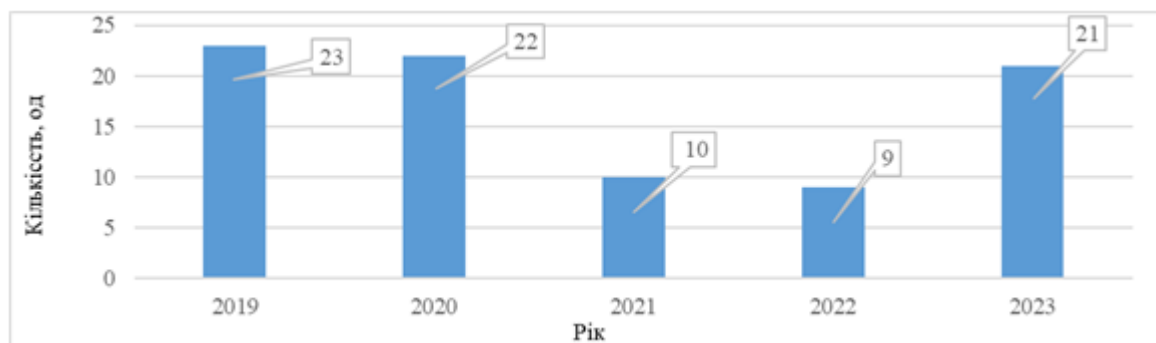


Рис. 1.10 – Кількість дозволів отриманих Товариством на спецводокористування [3]

На балансі Товариства знаходяться 50 водосховищ (ставки), на яких розташовані поверхневі водозабори.

Задля забезпечення економії використання води виробничими підрозділами Товариства проводяться відповідні заходи: частково використовуються системи оборотного і повторного водопостачання (градирні компресорних установок, мийні машини для обмивки рухомого складу його вузлів і деталей), проводяться постійні перевірки водорозподільних систем, профілактичний ремонт мереж, споруд водопроводу та каналізації, ревізія арматури та насосного обладнання, тощо.

Стічні води виробничих об'єктів Товариства для очистки скидаються на очисні споруди, де вони проходять очистку механічними, хімічними та біологічними методами.

За даними Товариства [3] на балансі підрозділів знаходяться:

- 101 од. споруд попередньої очистки стічних вод, з подальшим скидом цих стоків у системи каналізації або для їх повторного чи послідовного використання;
- 38 од. каналізаційних очисних споруд із самостійним випуском у водойми;
- 67 од. джерел скидів безпосередньо у водні об'єкти (рис. 1.11).

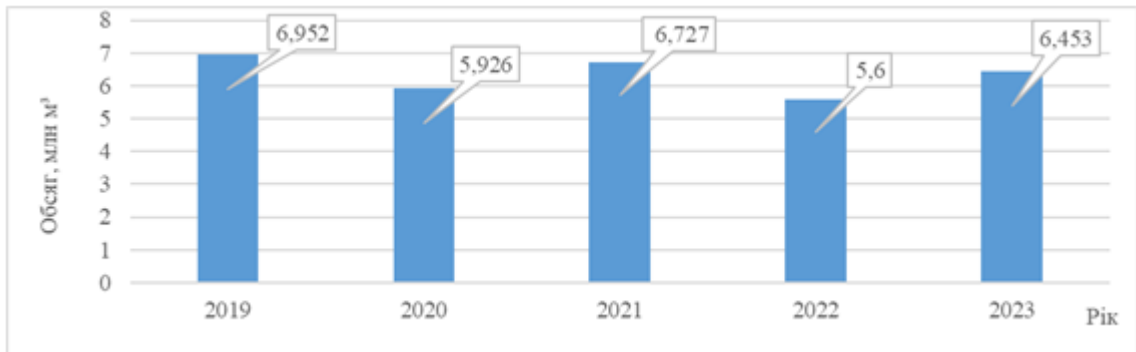


Рис. 1.11 – Обсяг відведення зворотних вод Товариством у водні об'єкти [3]

Станом на 01.01.2024 по Товариству нараховується 85 дозволів на спеціальне водокористування (станом на 01.01.2023 – 87). У 2021-2023 роках закінчилися терміни дії 31 дозволу, але згідно пункту 5 Постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання запровадження господарської діяльності в умовах воєнного стану» від 18.03.2022 № 314, терміни дії діючих строкових ліцензій та документів дозвільного характеру автоматично продовжуються на період воєнного стану та три місяці з дня його припинення чи скасування.

Так, в цілому по Товариству спостерігається стійкість загального обсягу скидів зворотних вод безпосередньо у водні об'єкти, середній відсоток коливань обсягу знаходиться у межах 12-16 %.

До основних типів забруднюючих речовин, від яких очищуються стічні води Товариства є: завислі речовини, сухий залишок, сульфати, хлориди, хімічне споживання кисню, біохімічне споживання кисню, азот амонійний, нітрати, нітроти, фосфати, нафтопродукти. Контроль якості стічних вод проводиться власними лабораторіями або за укладеними договорами.

Основні фізико-хімічні показники очищеної стічної води відповідають нормативам ГДС.

Нагальним залишається питання застарілості основних фондів очисних споруд (знос складає 70 – 80 %) і зниження енергетичної складової об'єктів водопостачання та водовідведення.

1.5. Характеристика водних об'єктів Харківської області

Так, у Звіті про стратегічну екологічну оцінку стратегії розвитку Харківської області на 2021-2027 роки і Плану заходів на 2021-2023 роки з реалізації стратегії розвитку Харківської області на 2021-2027 роки [7] визначено стратегію, яка спрямована на запровадження механізмів щодо ефективної реалізації у регіоні структурних національних реформ і секторальних політик, зменшення територіальних диспропорцій, мінімізації можливих негативних явищ і підвищення фінансової та управлінської спроможності територіальних громад області із забезпечення захисту прав та інтересів вразливих соціальних груп населення. Зазначеним документом визначено стратегічні та оперативні цілі та завдання, у тому числі стратегічною ціллю 2 передбачено «Забезпечення чистого оточуючого середовища на всьому просторі регіону».

За даними Департаменту захисту довкілля та природокористування Харківської обласної військової адміністрації (далі - ХОВА) [4], площа земель у 2021 році по Харківській області, яка зайнята водними об'єктами, складала 91,3 тис. га (2,9 % території області). В гідрографічному відношенні територія області розміщена в межах басейнів річки Сіверський Донець (21,93 тис км² або 69,8 % території області) і річки Дніпро (9,74 тис км² або 30,2 % території області). Водні ресурси в межах Харківської області формуються через транзитну притоку річки Сіверський Донець та зовнішнього притоку з суміжних територій, місцевого річкового стоку в межах самої області, а також стічних, шахтних і кар'єрних вод та експлуатаційних запасів підземних вод, атмосферних опадів [4]. Регіон має надзвичайно низьку забезпеченість водними ресурсами – 1,8 % від загальних водних ресурсів України. До сфер

діяльності, які формують дані щодо використання води підприємствами у 2023 році стали: житлово-комунальне господарство (55,5 % від загального об'єму споживання по області), електроенергетика (33,8% від загального об'єму споживання по області), сільське господарство (4,6 % від загального об'єму споживання по області), харчова промисловість (0,9 % від загального об'єму споживання по області), нафтогазова промисловість (0,7 % від загального об'єму споживання по області), машинобудування (0,6 % від загального об'єму споживання по області), транспорт (0,3 % від загального об'єму споживання по області). Дані по Харківській області, щодо розподілу використання природних вод, споживання та відведення у водні об'єкти наведені на рис. 1.12.

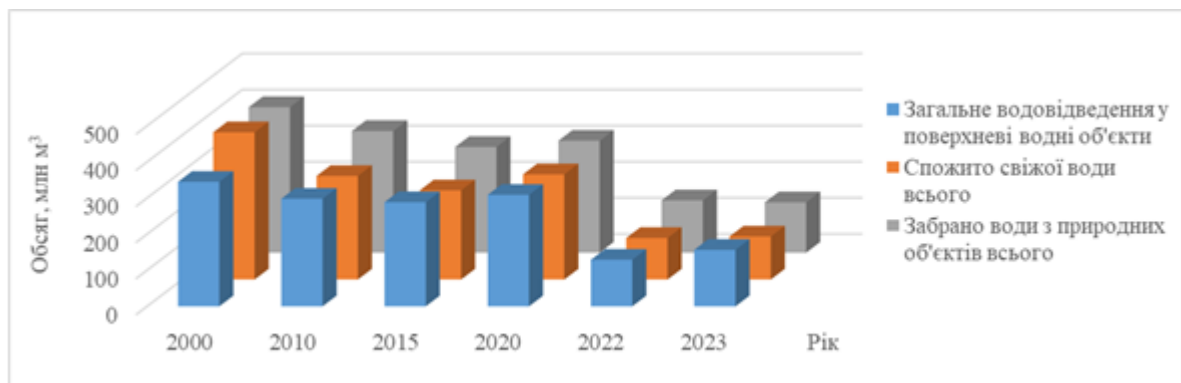


Рис. 1.12 – Показники використання і відведення води по Харківській області [4]

По Харківській області спостерігається стійка тенденція щодо зменшення обсягу водоспоживання та водовідведення, у тому числі за період 2000 по 2023 роки:

- забір води з природних водних об'єктів знизився орієнтовно на 65,4 %;
- споживання води для виробничих та побутово-питних потреб, зрошення, сільськогосподарських потреб, ставково-рибного господарства знизилось орієнтовно на 70,8%;
- загальне водовідведення у водні об'єкти знизилось орієнтовно на 54,7 %, в тому числі знизилось: забруднених зворотних вод з 24,0 до 3,9 млн м³ (з них без очищення з 9,0 до 0,5 млн м³); нормативно очищених з 277,0 до 133,7 млн м³, нормативно чистих без очистки з 44,0 до 18,9 млн м³.

1.6. Стан вивчення проблеми якості поверхневих вод Харківської області

Статтею 5 Директиви Ради 91/271/ЄЕС від 21.05.1991 року визначено завдання та цілі держави-члена щодо забезпечення здійснення для кожного річкового басейну або для частини міжнародного району річкового басейну, розташованої на її території: аналізу його / її характеристик, огляду впливу діяльності людини на стан поверхневих вод та на підземні води, а також економічного аналізу водокористування [20].

Проблематика якості поверхневих вод Харківської області постійно вивчається та досліджуються у наукових статтях та працях, у тому числі: Дмитренком Т.В., Кліменком В. Г., О.В. Бірюковим, Безсонним В.Л. та Некос А.Н., Крайнюковим О.М. тощо [21 - 22, 24, 27-28]. У своїх статтях науковці визначають основні чинники забруднення поверхневих водних об'єктів Харківського регіону: скиди зворотних (стічних) вод із забруднюючими речовинами від промислових підприємств і підприємств житлово-комунального господарства які недостатньо очищені чи без очистки; надходження до водних об'єктів неочищеного поверхневого стоку з територій населених пунктів і промислових підприємств; неналежний стан інфраструктури водовідведення та очисних споруд у населених пунктах; зношеність та аварійність водопровідних мереж та незадовільний стан каналізаційних мереж.

Слід зазначити, що проблема якості поверхневих вод у Харківській області постійно вивчається, аналізується. Також, розробляються прогнози та природоохоронні заходи щодо охорони водних ресурсів. У зазначеному питанні відповідно до своїх функцій та повноважень задіяні: Харківська обласна військова (державна) адміністрація, регіональний офіс водних ресурсів у Харківській області, Харківський регіональний центр з гідрометеорології тощо.

Відповідно до даних Департаменту захисту довкілля та природокористування[4], у Харківській області державний моніторинг поверхневих вод здійснювався відповідно «Про затвердження Програми державного моніторингу вод» та наказу «Про впровадження Порядку здійснення державного моніторингу вод». Для регіонального офісу водних ресурсів у Харківській області Програмою перед-

бачено виконання державного моніторингу вод по 28 пунктам у частині діагностичного та операційного моніторингу поверхневих вод.

Так, на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758 «Про затвердження порядку здійснення державного моніторингу вод», протягом 2023 року спеціалістами комплексної лабораторії Харківського регіонального центру з гідрометеорології було проведено відбір і проаналізовано 232 проби води, що склало 66,67 % до річного плану. Програмою проведення діагностичного та операційного моніторингу масивів поверхневих вод басейну річки Дон та басейну річки Дніпро суббасейну Нижнього Дніпра по Харківській області передбачено моніторинг хімічних та фізико-хімічних показників [4].

У Доповіді про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2023 році [4] зазначено, що екологічний стан масивів поверхневих вод у межах Харківської області, на яких здійснювався державний моніторинг, за підсумками відносно до II класу хімічного стану «недосягнення доброго». За даними досліджень в межах Харківської області не зафіксовано перевищень екологічних нормативів якості по пріоритетним та басейновим специфічним показникам. Значення пріоритетних показників в значній мірі знаходяться за межею визначень. Одночасно спостерігається перевищення нормативних значень по басейновим специфічним речовинам за рибогосподарськими нормативами по марганцю та цинку, що має систематичний характер (концентрації знаходяться в межах багаторічних значень).

Висновок по розділу 1: проведено аналіз кількісної характеристики впливу залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на атмосферне повітря, водні об'єкти та екологічного навантаження на земельні ресурси. Задля більш детального визначення впливу діяльності Товариства на стан водних об'єктів, постає необхідність у дослідженні якісної характеристики поверхневих вод щодо вплив господарської діяльності Товариства, які не охоплені державним моніторингом, а саме: річки Лозова у межах Харківської області.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ ЛОЗОВА

2.1. Методика проведення аналітичних досліджень поверхневих вод

Дослідження з оцінки якості поверхневих вод проводилися з метою визначення впливу діяльності одного з підприємств Товариства, яке здійснює скид очищених зворотних (стічних) вод безпосередньо у річку Лозова Харківської області.

За даними відкритого джерела [14] Лозова – річка в Лозівському районі Харківської області, ліва притока Бритаю (басейн Сіверського Дінця), довжиною 13 км, похил річки — 4,3 м/км. Формується з декількох безіменних струмків та водойм. Площа басейну 87,9 км².

До державного моніторингу, що здійснюється Сіверсько-Донецьким басейновим управлінням водних ресурсів, у межах Харківської області для району басейну річки Дон із суббасейном річки Сіверський донець, включено 28 пунктів моніторингу та згідно із затвердженою Програмою державного моніторингу поверхневих вод аналізи проводяться за 74 показниками з частотою 1 раз / місяць (з урахуванням можливостей оперативно-військової ситуації) [16]. Моніторинг поверхневих вод річки Лозова Харківської області не охоплено зазначеною Програмою державного моніторингу.

Для дослідження якості вод річки Лозова використано середньорічні данні Моніторингу якості вод річки за період з 2020 року по I півріччя 2024 року у районі селища Катеринівка Лозівського району Харківської області (рис. 2.1), проведений центральною заводською лабораторією (далі - лабораторія) вагоноремонтного заводу підприємства залізничного транспорту (додаток 2), яка має відповідну технічну галузь компетенції.

Аналіз показників якості поверхневих вод проводився лабораторією тричі на місяць, на відстані 0,5 км нижче та вище місця скидання очищених зворотних (стічних) вод після виходу з очисних споруд підприємства у річку

Лозова Харківської області у відповідності до методик виконання вимірювань, зазначених у галузі акредитації лабораторії.

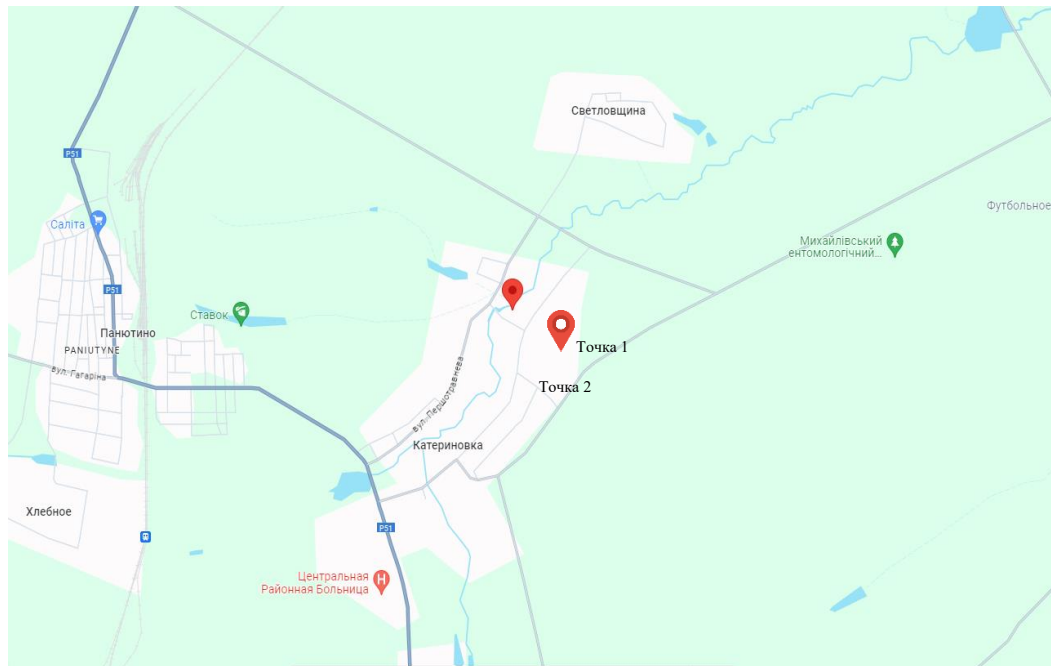


Рис. 2.1 - Карто-схема розташування місця відбору проб води

Точка 1 – 0,5 км від місця скидання стічних вод підприємства вище за течією.

Точка 2 – 0,5 км від місця скидання стічних вод підприємства нижче за течією.

Якість природних вод разом з кількісною оцінкою їх ресурсів має велике значення при плануванні водогосподарських заходів та представляється набором показників, який відображає потреби користувачів у складі й властивостях вод та дозволяє оцінити їх стан [15,18,19].

Оскільки не існує єдиного показника, що характеризує весь комплекс характеристик води, якість води оцінюють на основі системи показників. Показники якості води поділяються на фізичні, бактеріологічні, гідробіологічні та хімічні. Іншою формою класифікації показників якості води є їхній поділ на загальні та специфічні. Наявність у воді специфічних показників обумовлено місцевими природними умовами, а також особливостями антропогенного впливу на водний об'єкт [6].

Нормативну базу оцінювання якості води становлять загальні вимоги до складу і властивостей води з значенням гранично допустимих концентрацій речо-

вин, які оцінюють найбільш важливі фізичні, бактеріологічні й узагальнені хімічні показники. Вони можуть задаватися у вигляді конкретної величини, зміни величини показника в результаті впливу зовнішніх факторів або у вигляді якісної характеристики показника [8]. Гранично допустимі концентрації (далі – ГДК) - це встановлений рівень концентрації речовин у воді, вище якого вода вважається непридатною для конкретного виду водокористування. ГДК, як правило, задаються у вигляді конкретного значення концентрації [12].

Оцінку якості вод можна виконати наступними методами:

- метод детального аналізу, який полягає у аналізі щодо співвідношення кожного отриманого у процесі вимірювання показника з його нормативним показником;
- метод комплексних індексів (показників), який полягає у проведенні розрахунків по всім показникам як єдиного цілого та класифікації отриманих результатів за визначеною шкалою чи бальною характеристикою;
- метод біоіндикації й біотестування як середовище існування живих організмів, який полягає у оцінюванні якості вод за реакцією живих організмів.

Детальніше розглянемо діючі методики комплексної оцінки якості вод щодо визначення наступних показників: індекс забруднення води, модифікований індекс забруднення води та визначення коефіцієнта забруднення (χ). Слід зауважити, що послідовність виконання оцінки складається з двох етапів, а саме:

- по-перше, здійснюється розрахунок значення показника;
- по-друге, дається бальна та описова оцінка характеристики води на підставі розрахованих значень показника й співвідношення отриманого до визначеної шкали якості.

2.2. Проведення оцінки якості поверхневих вод за методикою ІЗВ

Індекс забруднення води (далі - ІЗВ) розраховується [18,19] за шістьма визначеними показниками (азот амоній (NH_4^+), нітрити (NO_2^-), нафтопродукти (НП),

фенол C_6H_5OH , розчинений кисень (O_2), біохімічне споживання кисню впродовж 5 діб без доступу повітря і світла ($БСК_5$)) за формулою:

$$ІВЗ = (1/6) \sum (C_i / ГДК_i), \quad (2.1)$$

де C_i – середнє арифметичне значення показника якості води;

$ГДК_i$ – гранично допустима концентрація.

У формулі (2.1) $ГДК$ для розчиненого кисню ділиться на середнє значення його концентрації.

Оцінка якості води для поверхневих вод здійснюється за класами наступним чином: I клас – дуже чиста ($ІВЗ \leq 0,3$); II клас – чиста ($0,3 < ІВЗ \leq 1$); III клас – помірно забруднена ($1 < ІВЗ \leq 2,5$); IV – забруднена ($2,5 < ІВЗ \leq 4$); V – брудна ($4 < ІВЗ \leq 6$); VI – дуже брудна ($6 < ІВЗ \leq 10$); VII – надзвичайно брудна ($ІВЗ > 10$).

Так, до I класу відносять води, на які найменше впливає антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічних і гідробіологічних показників близькі до природних значень для даного регіону. Для вод II класу характерні певні зміни порівняно з природними, однак ці зміни не порушують екологічної рівноваги. До III класу відносяться води, які знаходяться під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистем. Води IV – VII класів – це води з порушеними екологічними параметрами, їх екологічний стан оцінюється як екологічний регрес.

Модифікований $ІВЗ$ [18,19] розраховується за формулою 2.1 також по шести показниках, де $БСК_5$ і O_2 є обов'язковими, а інші чотири показники беруть з найбільшими відношеннями до $ГДК$ зі списку: сульфати (SO_4^{2-}), Хлориди (Cl), хімічне споживання кисню ($ХСК$), азот амоній (NH_4^+), нітрити (NO_2^-), нітрати (NO_3^-), фосфати (PO_4^{3-}), залізо (Fe загальний), манган (Mn^{2+}), мідь (Cu^{2+}), цинк (Zn^{2+}), хром (Cr^{6+}), нікель (Ni^{2+}), алюміній (Al^{3+}), свинець (Pb^{2+}), ртуть (Hg^{2+}), арсен (As^{3+}), нафтопродукти (НП), синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР).

Оцінка якості води для поверхневих вод при розрахунку модифікованому $ІВЗ$ здійснюється за тими класами, що для $ІВЗ$.

2.3. Проведення оцінки якості поверхневих вод за методикою коефіцієнта забруднення

Коефіцієнт забрудненості (χ) розраховується за формулою 2.2 [15]

$$\chi = \Sigma [(N_i / C_{i,d})\varphi(i)] / \Sigma \varphi(i), \quad (2.2)$$

де N_i – значення показника забрудненості;

i – номер показника забрудненості в ранговій послідовності;

$C_{i,d}$ – норматив (ГДК) показника;

$\varphi(i) = i / 2 i - 1$ – вагова функція;

$\Sigma \varphi(i)$ – приведена кількість показників.

Як основні приймаються такі показники забрудненості з відповідною ранговою послідовністю (i): БСК₅ ($i = 1$); NH₄⁺ ($i = 2$); нафтопродукти ($i = 3$); O₂ ($i = 4$). Ранги іншим показникам встановлюють експертно або за співвідношенням $N_i / C_{i,d}$. В залежності від значення коефіцієнта χ складено атестаційну шкалу (таблиця 2.1) по оцінці ступеня забрудненості водного середовища.

Таблиця 2.1

Інтегральна оцінка ступеня забрудненості водного середовища [18,19]

Коефіцієнт забруднення вод χ	Якісна оцінка ступеня забрудненості
До 1,00	Нешкідлива (чиста)
1 – 1,99	Мала
2 – 2,99	Припустима
3 – 3,99	Істотна
4 – 5,00	Інтенсивна
Більше 5,00	Катастрофічна

Висновок по розділу 2: визначено методи вирішення завдання щодо проведення аналізу аналітичних результатів дослідження поверхневих вод річки Лозова. У даній роботі будемо використовувати метод комплексних індексів (показників). Цей метод зручно використовувати саме у випадках, коли необхідно простежити тенденцію просторово-часової зміни стану вод під впливом природних і антропогенних процесів.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Аналіз результатів аналітичних досліджень поверхневих вод

Для досягнення поставлених завдань дослідження, як зазначалось раніше, використано данні Моніторингу якості масиву поверхневих вод річки Лозова у районі селища Катеринівка Лозівського району Харківської області за період з 2020 року по I півріччя 2024 року. Слід зазначити, що отримані для аналізу данні - це середньорічні показники забруднюючих речовин у складі поверхневих вод за період з 2020 по 2023 роки та 6 місяців 2024 року (додаток 2). До аналізу результатів та проведення розрахунку забрудненості та оцінки якості поверхневих вод увійшли наступні показники моніторингу: водневий показник, завислі речовини, сульфати, хлориди, сухий залишок, розчинений кисень, біохімічне споживання кисню за 5 діб, азот амоній, нітрити, нітрати, нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, фосфати, хімічне споживання кисню, залізо, фенол.

Також, задля аналізу використовувались норми гранично допустимої концентрації вмісту хімічних речовин у водні об'єктів для господарсько-побутових потреб населення, затверджені наказами Міністерства охорони здоров'я України від 02.05.2021 № 721 «Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько побутових та інших потреб населення» [25] та Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 05.03.2021 № 173 «Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами» [26]. Наявні аналітичні дані показників забруднюючих речовин у складі поверхневих вод для графічного сприйняття відображено через кратність показників та наведено у вигляді діаграми на рис. 3.1. а) та рис. 3.1. б).

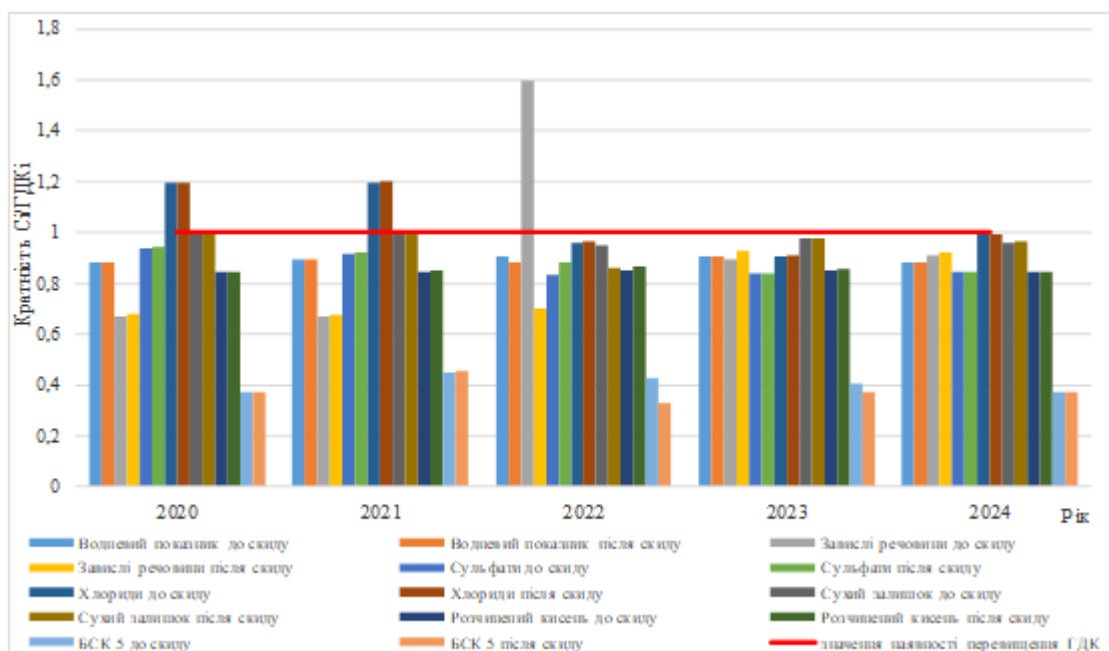


Рис. 3.1.1. – Співвідношення показників забруднюючих речовин до нормативів ГДК у річці Лозова у межах Харківської області

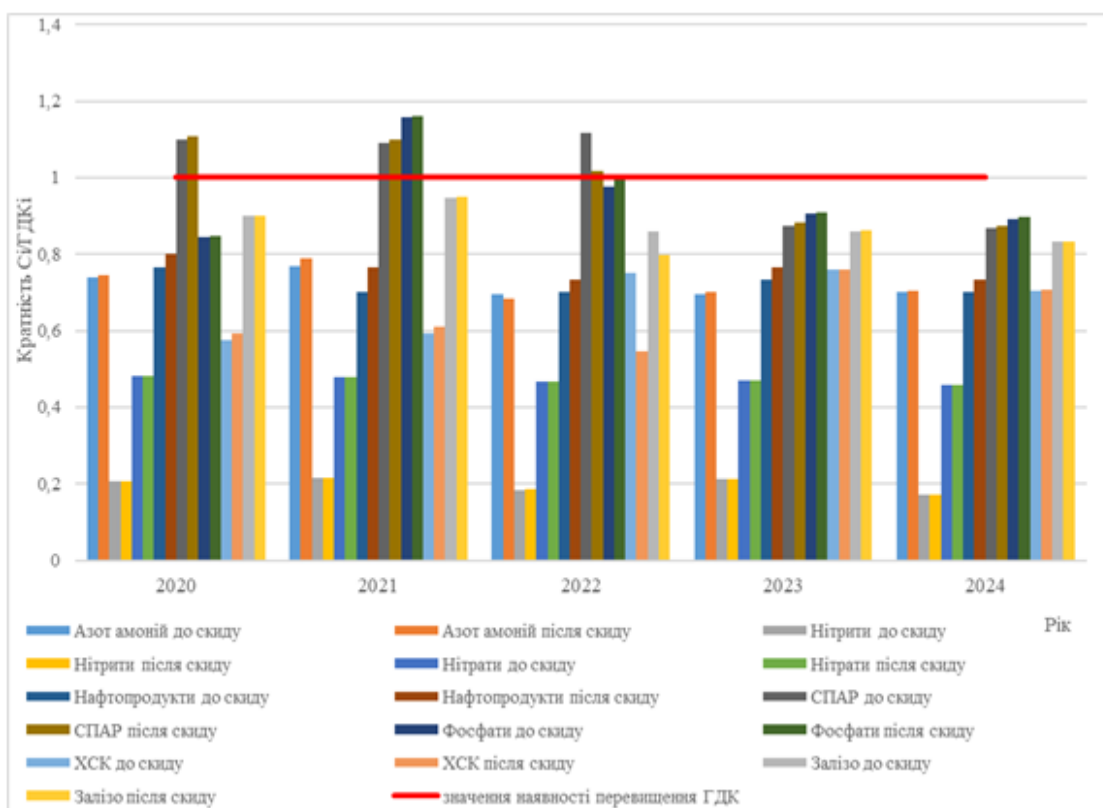


Рис. 3.1.2. – Співвідношення показників забруднюючих речовин до нормативів ГДК у річці Лозова у межах Харківської області

За діаграмою на рис. 3.1. а) та рис. 3.1.б) визначено, що у період з 2020 по 2022 роки наявні одиничні перевищення ГДК забруднюючих речовин у річці Лозова серед 32 вимірювальних показників, а саме:

- у 2020 році перевищення ГДК виявлено по чотирьом величинам - це хлориди (до скиду та після скиду) та СПАР (до скиду та після скиду);
- у 2021 році перевищення ГДК виявлено по шести величинам - це хлориди (до скиду та після скиду), СПАР (до скиду та після скиду), фосфати (до скиду та після скиду);
- у 2022 році перевищення ГДК виявлено по трьом величинам - це СПАР (до скиду та після скиду) та завислі речовини (до скиду).

Як видно з рисунків 3.1. а) та 3.1. б), найвищі значення серед перевищень ГДК забруднюючих речовин є: завислі речовини до скиду у 2022 році (перевищення у 1,6 разів); хлориди до та після скиду у 2020 та 2021 роках (перевищення майже не змінюються за часом та коливаються у проміжку з 1,198 до 1,202 разів); СПАР до та після скиду з 2020 по 2022 роках (перевищення майже не змінюються за часом та коливаються у проміжку з 1,092 до 1,117 разів); фосфати до та після скиду у 2021 році (середнє перевищення складає 1,16 разів). У інші часові проміжки перевищень забруднюючих речовин за зазначеними показниками не виявлено. За течією річки у період з 2020 по I квартал 2024 взагалі не виявлено перевищень ГДК до та після скиду зворотних (стічних) вод по наступним забруднюючим речовинам: водневий показник, сульфати, сухий залишок, розчинений кисень, біохімічне споживання кисню за 5 діб, азот амоній, нітрити, нітрати, нафтопродукти, хімічне споживання кисню, залізо, фенол.

Задля визначення придатності поверхневих вод річки Лозова для задоволення господарсько-побутових потреб населення, необхідно провести оцінку якості поверхневих вод за визначеними у розділі 2 методиками.

3.2. Оцінка якості поверхневих вод за методикою ІЗВ

Визначення індексу забруднення води (після скиду зворотних вод підприємства Товариства) проводився за формулою 2.1 по обумовленим методикою [18,

19] показникам, а саме: розчинений кисень, біохімічне споживання кисню за 5 діб, азот амоній, нітриті, нафтопродукти та фенол. Результати розрахунку наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Значення індексу забруднення води річки Лозова

№ з/п	Найменування показника	2020 рік С _і /ГДК _і		2021 рік С _і /ГДК _і		2022 рік С _і /ГДК _і		2023 рік С _і /ГДК _і		I півріччя 2024 року С _і /ГДК _і	
		До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду
1	Розчинений кисень	1,181	1,180	1,183	1,179	1,176	1,154	1,176	1,165	1,186	1,183
2	Б С К ₅	0,373	0,373	0,447	0,453	0,427	0,330	0,407	0,373	0,374	0,375
3	Азот амонійний	0,740	0,745	0,770	0,790	0,695	0,685	0,695	0,700	0,700	0,705
4	Нітрити	0,206	0,207	0,217	0,217	0,183	0,187	0,212	0,212	0,173	0,173
5	Нафтопродукти	0,767	0,800	0,700	0,767	0,700	0,733	0,733	0,767	0,700	0,733
6	Фенол	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Σ		3,267	3,305	3,317	3,406	3,181	3,089	3,223	3,217	3,132	3,170
ІЗВ ($\Sigma/6$)		0,545	0,551	0,553	0,568	0,530	0,515	0,537	0,536	0,522	0,528
Клас		II	II	II	II	II	II	II	II	II	II

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.1) можемо сказати, що індекс забруднення води у період з 2020 року по I півріччя 2024 року за течією річки мало змінюється та коливається у межах: до скиду зворотних (стічних) вод від 0,522 (у 2024 році) до 0,553 (у 2021 році), а після скиду зворотних (стічних) вод від 0,515 (у 2022 році) до 0,568 (у 2021 році). Серед розрахованих показників ІЗВ найбільший показник склав 0,568 у 2021 році після скиду зворотних (стічних) вод, а найменший – 0,515 у 2022 році після скиду зворотних (стічних) вод, зміни показника індексу відбуваються у другому значенні після коми та не впливають на оцінку якості поверхневих вод. Якість поверхневих вод річки Лозова в районі села Катеринівка до скиду та після скиду зворотних (стічних) вод підприємства Товариства с такими показниками ІЗВ у період з 2020 року по I півріччя 2024 року відноситься до II класу та характеризується як «чиста».

3.3. Оцінка якості поверхневих вод за методикою модифікованого ІЗВ

Визначення модифікованого індексу забруднення води (після скиду зворотних вод підприємства Товариства) проводився за формулою 2.1 по двом обумовленим методикою [18,19] показникам - розчинений кисень та біохімічне споживання кисню за 5 діб. Інші чотири показника – це показники із найбільшим відношенням до ГДК (хлориди, синтетичні поверхнево-активні речовини, фосфати та залізо). Результати розрахунку наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Значення модифікованого індексу забруднення води річки Лозова

№ з/п	Найменування показника	2020 рік С/ГДК _i		2021 рік С/ГДК _i		2022 рік С/ГДК _i		2023 рік С/ГДК _i		І півріччя 2024 року С/ГДК _i	
		До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду	До скиду	Після скиду
1	Розчинений кисень	1,181	1,180	1,183	1,179	1,176	1,154	1,176	1,165	1,186	1,183
2	Б С К ₅	0,373	0,373	0,447	0,453	0,427	0,330	0,407	0,373	0,374	0,375
3	Хлориди	1,198	1,199	1,198	1,202	0,961	0,964	0,908	0,909	0,992	0,996
4	С П А Р	1,100	1,108	1,092	1,100	1,117	1,017	0,875	0,883	0,867	0,875
5	Фосфати	0,846	0,849	1,157	1,160	0,975	1,000	0,907	0,910	0,893	0,896
6	Залізо	0,900	0,900	0,947	0,950	0,860	0,797	0,860	0,863	0,833	0,833
Σ		0,599	5,610	6,024	6,044	4,555	5,262	4,225	5,104	5,144	5,159
ІЗВ (Σ/6)		0,933	0,935	1,004	1,008	0,759	0,878	0,704	0,851	0,857	0,860
Клас		II	II	III	III	II	II	II	II	II	II

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.2) можемо сказати, що модифікований індекс забруднення води мало змінюється та коливається у межах: до скиду зворотних (стічних) вод від 0,704 (у 2023 році) до 1,004 (у 2021 році), а після скиду зворотних (стічних) вод від 0,851 (у 2023 році) до 1,008 (у 2021 році). Серед розрахованих показників модифікованого ІЗВ найбільший показник склав 1,008 у 2021 році після скиду зворотних (стічних) вод, а найменший – 0,704 у 2023 році до скиду зворотних (стічних) вод. Якість поверхневих вод річки Лозова в районі села Катеринівка до скиду та після скиду зворотних (стічних) вод підп-

приємства Товариства с такими показниками ІЗВ у 2021 році відноситься до III класу якості та характеризується як «помірно забруднена», а у 2020 році та за період з 2020 року по I півріччя 2024 року – відноситься до II класу та характеризується як «чиста».

3.4. Оцінка якості поверхневих вод за методикою коефіцієнта забруднення

Визначення розрахунку коефіцієнту забрудненості проводимо після скиду зворотних вод підприємства Товариства для кожного року окремо, у період з 2020 по 2024 роки за формулою 2.5 по двом напрямкам: з урахуванням рангової послідовності (з пріоритетами) по показникам БСК₅ ($i = 1$), NH₄⁺ ($i = 2$), нафтопродукти ($i = 3$) та O₂ ($i = 4$), а інші ранги було встановлено за зменшенням співвідношення $C_i / \text{ГДК}_i$; без урахуванням рангової послідовності (без пріоритетів) за зменшенням співвідношення $C_i / \text{ГДК}_i$; Результати розрахунку коефіцієнтів забрудненості наведено у таблицях 3.3 – 3.7.

Таблиця 3.3

Коефіцієнт забруднення за 2020 рік річки Лозова після скиду зворотних вод підприємства Товариства

№ з/п	Найменування показників	C/ГДК _i 2020	З пріоритетами			Без пріоритетів		
			Ранг	φ(i)	φ(i)*C _i /ГДК _i	Ранг	φ(i)	φ(i)*C _i /ГДК _i
1	Водневий показник	0,882	10	0,01953	0,01723	6	0,18750	0,16537500
2	Завислі речовини	0,680	12	0,00586	0,00398	11	0,01074	0,00730456
3	Сульфати	0,943	8	0,06250	0,05894	4	0,50000	0,47150000
4	Хлориди	1,199	5	0,31250	0,37469	1	1,00000	1,19900000
5	Сухий залишок	0,996	7	0,10938	0,10894	3	0,75000	0,74700000
6	Розчинений кисень	0,847	4	0,50000	0,42350	8	0,06250	0,05293750
7	Б С К ₅	0,373	1	1,00000	0,37300	14	0,00171	0,000637457
8	Азот амонійний	0,745	2	1,00000	0,74500	10	0,01953	0,014550595
9	Нітроти	0,207	15	0,00092	0,00019	15	0,00092	0,000189612
10	Нітрати	0,483	14	0,00171	0,00083	13	0,00317	0,001533042
11	Нафтопродукти	0,800	3	0,75000	0,60000	9	0,03516	0,02812480
12	С П А Р	1,108	6	0,18750	0,20775	1	1,00000	1,10800000
13	Фосфати	0,849	11	0,01074	0,00912	7	0,10938	0,092859375
14	Х С К	0,593	13	0,00317	0,00188	12	0,00586	0,003474387
15	Залізо	0,900	9	0,03516	0,03164	5	0,31250	0,28125000
Σ				3,999	2,957		3,999	4,174
χ					0,739			1,044

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.3) та у відповідності до таблиці 2.5 (додаток 2) можемо сказати, що у 2020 році коефіцієнт забруднення χ після скиду зворотних (стічних) вод з урахуванням рангової послідовності дорівнює 0,739 та за атестаційною шкалою оцінки ступеня забрудненості характеризується як «нешкідлива (чиста)», а без урахування дорівнює 1,044 – та характеризується як «мало забруднена».

Таблиця 3.4

Коефіцієнт забруднення за 2021 рік річки Лозова після скиду зворотних вод підприємства Товариства

№ з/п	Найменування показників	C _i /ГДК _i 2021	З пріоритетами			Без пріоритетів		
			Ранг	φ(i)	φ(i)*C _i /ГДК _i	Ранг	φ(i)	Ранг
1	Водневий показник	0,882	11	0,01074	0,00947	7	0,10938	0,09646875
2	Завислі речовини	0,673	12	0,00586	0,00394	11	0,01074	0,007229366
3	Сульфати	0,924	10	0,01953	0,01805	6	0,18750	0,17325000
4	Хлориди	1,202	5	0,31250	0,37563	1	1,00000	1,20200000
5	Сухий залишок	0,997	8	0,06250	0,06231	4	0,50000	0,4985000
6	Розчинений кисень	0,848	4	0,50000	0,42400	8	0,06250	0,05300000
7	Б С К ₅	0,453	1	1,00000	0,45300	14	0,00171	0,000774177
8	Азот амонійний	0,790	2	1,00000	0,79000	9	0,03516	0,02777324
9	Нітроти	0,217	15	0,00092	0,00020	15	0,00092	0,000198772
10	Нітрати	0,480	14	0,00171	0,00082	13	0,00317	0,00152352
11	Нафтопродукти	0,767	3	0,75000	0,57525	10	0,01953	0,014980277
12	С П А Р	1,100	7	0,10938	0,12031	3	0,75000	0,82500000
13	Фосфати	1,160	6	0,18750	0,21750	2	1,00000	1,16000000
14	Х С К	0,610	13	0,00317	0,00194	12	0,00586	0,00357399
15	Залізо	0,950	9	0,03516	0,03340	5	0,31250	0,29687500
Σ				3,999	3,086		3,999	4,361
χ					0,772			1,091

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.4) та у відповідності до таблиці 2.5 (додаток 2) можемо сказати, що у 2021 році коефіцієнт забруднення χ після скиду зворотних (стічних) вод з урахуванням рангової послідовності дорівнює 0,772 та за атестаційною шкалою оцінки ступеня забрудненості характеризується як «мало забруднена».

ється як «нешкідлива (чиста)», а без урахування дорівнює 1,091 – та характеризується як «мало забруднена».

Таблиця 3.5

Коефіцієнт забруднення за 2022 рік річки Лозова після скиду зворотних вод підприємства Товариства

№ з/п	Найменування показників	C _i /ГДК _i 2022	З пріоритетами			Без пріоритетів		
			Ранг	φ(i)	φ(i)*C _i /ГДК _i	Ранг	φ(i)	φ(i)*C _i /ГДК _i
1	Водневий показник	0,882	8	0,06250	0,05513	4	0,50000	0,44100000
2	Завислі речовини	0,700	12	0,00586	0,00410	10	0,01953	0,01367170
3	Сульфати	0,833	10	0,01953	0,01627	7	0,10938	0,091109375
4	Хлориди	0,964	7	0,10938	0,10544	3	0,75000	0,72300000
5	Сухий залишок	0,861	9	0,03516	0,03027	6	0,18750	0,16143750
6	Розчинений кисень	0,867	4	0,50000	0,43350	5	0,31250	0,27093750
7	Б С К ₅	0,330	1	1,00000	0,33000	14	0,00171	0,000569097
8	Азот амонійний	0,685	2	1,00000	0,68500	11	0,01074	0,007358270
9	Нітриди	0,187	15	0,00092	0,00017	15	0,00092	0,000171292
10	Нітрати	0,468	14	0,00171	0,00080	13	0,00317	0,001485432
11	Нафтопродукти	0,733	3	0,75000	0,54975	9	0,03516	0,025769348
12	С П А Р	1,017	5	0,31250	0,31781	1	1,00000	1,017000000
13	Фосфати	1,000	6	0,18750	0,18750	2	1,00000	1,000000000
14	Х С К	0,547	13	0,00317	0,00174	12	0,00586	0,003204873
15	Залізо	0,797	11	0,01074	0,00856	8	0,06250	0,049812500
Σ				3,999	2,726		3,999	3,807
χ					0,682			0,952

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.5) та у відповідності до таблиці 2.5 (додаток 2) можемо сказати, що у 2022 році коефіцієнт забруднення χ після скиду зворотних (стічних) вод з урахуванням рангової послідовності дорівнює 0,682 та за атестаційною шкалою оцінки ступеня забрудненості характеризується як «нешкідлива (чиста)», а без урахування дорівнює 0,952 – і також характеризується як «нешкідлива (чиста)».

Таблиця 3.6

Коефіцієнт забруднення за 2023 рік річки Лозова після скиду зворотних вод підприємства Товариства

№ з/п	Найменування показників	$C_i/\Gamma ДК_i$ 2023	З пріоритетами			Без пріоритетів		
			Ранг	$\Phi(i)$	$\Phi(i)*C_i/\Gamma ДК_i$	Ранг	$\Phi(i)$	$\Phi(i)*C_i/\Gamma ДК_i$
1	Водневий показник	0,906	9	0,03516	0,0315	5	0,31250	0,28312500
2	Завислі речовини	0,927	6	0,18750	0,17381	2	1,00000	0,92700000
3	Сульфати	0,839	11	0,01074	0,00901	9	0,03516	0,029495884
4	Хлориди	0,909	8	0,06250	0,05681	4	0,50000	0,45450000
5	Сухий залишок	0,975	5	0,31250	0,30469	1	1,00000	0,97500000
6	Розчинений кисень	0,858	4	0,50000	0,42900	8	0,06250	0,053625
7	Б С К ₅	0,373	1	1,00000	0,37300	14	0,00171	0,000637457
8	Азот амонійний	0,700	2	1,00000	0,70000	12	0,00586	0,00410130
9	Нітрити	0,212	15	0,00092	0,00019	15	0,00092	0,000194192
10	Нітрати	0,469	14	0,00171	0,00080	13	0,00317	0,001488606
11	Нафтопродукти	0,767	3	0,75000	0,57525	10	0,01953	0,014982277
12	С П А Р	0,883	10	0,01953	0,01725	6	0,18750	0,16556250
13	Фосфати	0,910	7	0,10938	0,09953	3	0,75000	0,68250000
14	Х С К	0,760	13	0,00317	0,00241	11	0,01074	0,00816392
15	Залізо	0,833	12	0,00586	0,00488	7	0,10938	0,091109375
Σ				3,999	2,778		3,999	3,691
χ					0,695			0,923

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.6) та у відповідності до таблиці 2.5 (додаток 2) можемо сказати, що у 2023 році коефіцієнт забруднення χ після скиду зворотних (стічних) вод з урахуванням рангової послідовності дорівнює 0,695 та за атестаційною шкалою оцінки ступеня забрудненості характеризується як «нешкідлива (чиста)», а без урахування дорівнює 0,923 – і також характеризується як «нешкідлива (чиста)».

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.7) та у відповідності до таблиці 2.5 (додаток 2) можемо сказати, що у I півріччі 2024 року коефіцієнт забруднення χ після скиду зворотних (стічних) вод з урахуванням рангової послідовності дорівнює 0,692 та за атестаційною шкалою оцінки ступеня забруднено-

сті характеризується як «нешкідлива (чиста)», а без урахування дорівнює 0,935 – і також характеризується як «нешкідлива (чиста)».

Таблиця 3.7

Коефіцієнт забруднення за I півріччя 2024 рік річки Лозова після скиду зворотних вод підприємства Товариства

№ з/п	Найменування показників	C _i /ГДК _i 2024	З пріоритетами			Без пріоритетів		
			Ранг	φ(i)	φ(i)*C _i /ГДК _i	Ранг	φ(i)	φ(i)*C _i /ГДК _i
1	Водневий показник	0,882	9	0,03516	0,03101	5	0,31250	0,275625
2	Завислі речовини	0,920	7	0,10938	0,10063	3	0,75000	0,69000000
3	Сульфати	0,846	11	0,01074	0,00909	7	0,10938	0,09253125
4	Хлориди	0,996	5	0,31250	0,31125	1	1,00000	0,99600000
5	Сухий залишок	0,964	6	0,18750	0,318075	2	1,00000	0,96400000
6	Розчинений кисень	0,845	4	0,50000	0,42250	8	0,06250	0,0528125
7	Б С К ₅	0,375	1	1,00000	0,37500	14	0,00171	0,000640875
8	Азот амонійний	0,705	2	1,00000	0,70500	12	0,00586	0,004130595
9	Нітрити	0,173	15	0,00092	0,00016	15	0,00092	0,000158468
10	Нітрати	0,458	14	0,00171	0,00078	13	0,00317	0,001453692
11	Нафтопродукти	0,733	3	0,75000	0,54975	10	0,01953	0,014316223
12	С П А Р	0,875	10	0,01953	0,01709	6	0,18750	0,16406250
13	Фосфати	0,896	8	0,06250	0,05600	4	0,50000	0,44800000
14	Х С К	0,706	13	0,00317	0,00224	11	0,01074	0,007583852
15	Залізо	0,833	12	0,00586	0,00488	9	0,03516	0,029284948
Σ				3,999	2,766		3,999	3,741
χ					0,692			0,935

Через те, що після розрахунку коефіцієнту забрудненості без рангової послідовності після скиду зворотних вод Товариства до річки Лозова у 2020 та 2021 роках визначено оцінку ступеня забрудненості поверхневим водам річки Лозова як «мало забруднена», було проведено розрахунок коефіцієнту забрудненості без рангової послідовності до скиду зворотних вод підприємства Товариства за 2020 та 2021 роки (таблиця 3.8) для визначення якісної оцінки ступеня забрудненості.

Таблиця 3.8

Коефіцієнт забруднення за 2020-2021 роки річки Лозова до скиду зворотних вод підприємства Товариства

№ з/п	Найменування показників	C _i /ГДК _i 2020 рік	Без пріоритетів			C _i /ГДК _i 2021 рік	Без пріоритетів		
			Ранг	φ(i)	φ(i)* C _i /ГДК _i		Ранг	φ(i)	φ(i)* C _i /ГДК _i
1	Водневий показник	0,882	6	0,18750	0,16538	0,882	7	0,10938	0,09647
2	Завислі речовини	0,667	11	0,01074	0,00716	0,667	11	0,01074	0,00716
3	Сульфати	0,941	4	0,50000	0,47050	0,915	6	0,18750	0,17156
4	Хлориди	1,998	1	1,00000	1,99800	1,198	1	1,00000	1,19800
5	Сухий залишок	0,995	3	0,75000	0,74625	0,995	4	0,50000	0,49750
6	Розчинений кисень	0,847	7	0,10938	0,09264	0,845	8	0,06250	0,05281
7	Б С К ₅	0,373	14	0,00171	0,00064	0,447	14	0,00171	0,00076
8	Азот амонійний	0,740	10	0,01953	0,01445	0,770	9	0,03516	0,02707
9	Нітрити	0,206	15	0,00092	0,00019	0,217	15	0,00092	0,00020
10	Нітрати	0,483	13	0,00317	0,00153	0,480	13	0,00317	0,00152
11	Нафтопродукти	0,767	9	0,03516	0,02696	0,700	10	0,01953	0,01367
12	С П А Р	1,100	2	1,00000	1,10000	1,092	3	0,75000	0,81900
13	Фосфати	0,846	8	0,06250	0,05288	1,157	2	1,00000	1,15700
14	Х С К	0,577	12	0,00586	0,00338	0,593	12	0,00586	0,00347
15	Залізо	0,900	5	0,31250	0,28125	0,947	5	0,31250	0,29594
Σ				3,999	4,961				
χ				1,241			1,086		

Аналізуючи результати розрахунків (таблиця 3.8) та у відповідності до таблиці 2.5 (додаток 2) можемо сказати, що у 2020 та у 2021 роках коефіцієнт забруднення χ після скиду зворотних (стічних) вод без урахуванням рангової послідовності дорівнює 1,241 та 1,086 відповідно та за атестаційною шкалою оцінки ступеня забрудненості характеризується як «мало забруднена».

3.5. Узагальнення результатів дослідження

За проведеним розрахунком та аналізом отриманих результатів показників ІЗВ та модифікованого ІЗВ складено графік оцінки характеристики забрудненості поверхневих вод річки Лозова до та після скиду зворотних (стічних) вод підприємства Товариства (рис. 3.2) та визначено наступне:

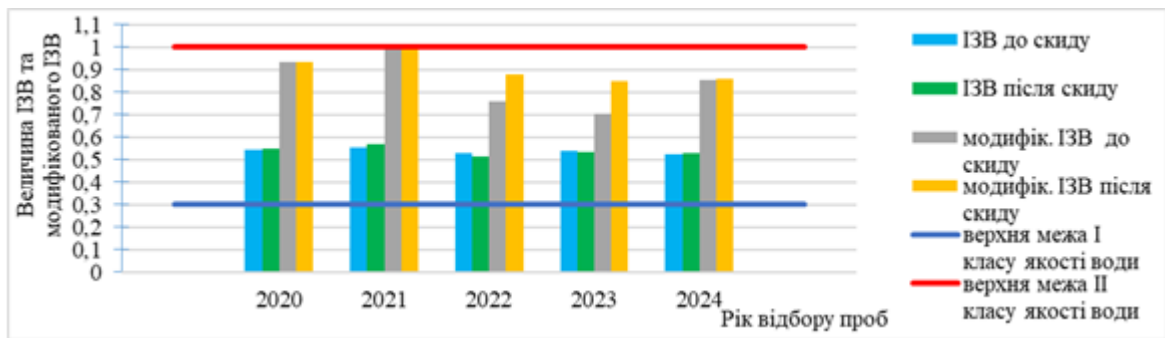


Рис. 3.2 – Динаміка змін індексу забрудненості води у річці Лозова

- показник ІЗВ у період з 2020 по I півріччя 2024 року мало змінюється за течією (до та після скиду зворотних (стічних) вод Товариства), зміни відбуваються у другому значенні числа після коми та суттєво не впливають на оцінку якості поверхневих вод, яка відноситься до II класу та характеризується як «чиста»;

- за показником модифікованого ІЗВ лише у 2021 році поверхневі води річки за течією відносяться до III класу якості та характеризується як «помірно забруднені». На клас якості та характеристику стану поверхневих вод вплинуло значення третього значення числа після коми, визначені показники відповідають найнижчому пороговому значенню класності та характеристики якості;

- у 2020 році та за період з 2022 по I півріччя 2024 показник модифікованого ІЗВ за течією суттєво не змінюється, хоча декілька вищій за показник ІЗВ, але суттєво не впливає на значення класності та характеристику якості поверхневих вод, яка відноситься до II класу та характеризується як «чиста»;

- поодинокі та незначні перевищення ГДК майже не впливають на значення показників ІЗВ та модифікованого ІЗВ, тому погіршення якості води після скиду стічних вод підприємства спостерігається в 1,0041 рази за величиною ІЗВ та 1,0646 – за величиною показника модифікованого ІЗВ, а поверхневі води річки Лозова після скиду відносяться до того ж класу, що й до скиду.

За проведенням розрахунком та аналізом отриманих результатів показників коефіцієнту забрудненості води (χ) після скиду зворотних (стічних)

вод у період з 2020 по 2023 рік та I півріччя 2024 року з урахуванням та без урахування рангової послідовності, а також до скиду зворотних (стічних) вод у період з 2020 по 2021 року без урахування рангової послідовності, складено графік оцінки характеристики забрудненості поверхневих вод (рис. 3.3) та визначено наступне:

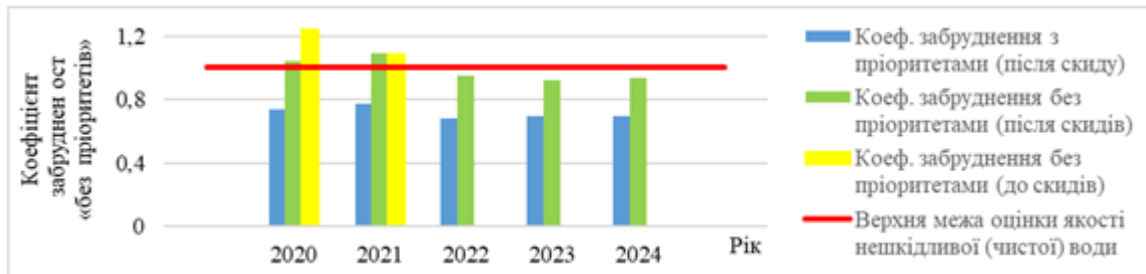


Рис. 3.3 – Динаміка змін коефіцієнту забрудненості поверхневих вод річки Лозова

- показник коефіцієнту забрудненості води (χ) (з пріоритетами) після скиду зворотних вод підприємства Товариства у період з 2020 по I півріччя 2024 року мало змінюється, зміни відбуваються у другому значенні числа після коми та суттєво не впливають на оцінку якості поверхневих вод, яка відноситься до II класу та характеризується як «чиста». Серед розрахованих показників χ (з пріоритетами) найбільший показник склав 0,772 у 2021 році, а найменший – 0,682 у 2022 році;

- показник коефіцієнту забрудненості води (χ) (без пріоритетів) після скиду зворотних вод підприємства Товариства у період з 2020 по 2021 рік надає якісну оцінку поверхневим водам як «мало» забруднена. У наступних роках, у період з 2020 року по I півріччя 2024 року якісна оцінка поверхневих вод річки Лозова покращується та характеризується як «нешкідлива (чиста)». Серед розрахованих показників χ (без пріоритетами) найбільший показник склав 1,091 у 2021 році, а найменший – 0,923 у 2023 році;

- показник коефіцієнту забрудненості води (χ) (без пріоритетів) до скиду зворотних вод підприємства Товариства у період з 2020 по 2021 рік надає якісну оцінку поверхневим водам як «мало» забруднена, що відповідає

характеристиці поверхневих після скиду зворотних (стічних) вод Товариства. Відсутні суттєві зміни кількісної характеристики коефіцієнту χ ;

Складено графік оцінки якості вод за результатами розрахованих величини комплексних показників забрудненості поверхневих вод річки Лозова (рис. 3.4).

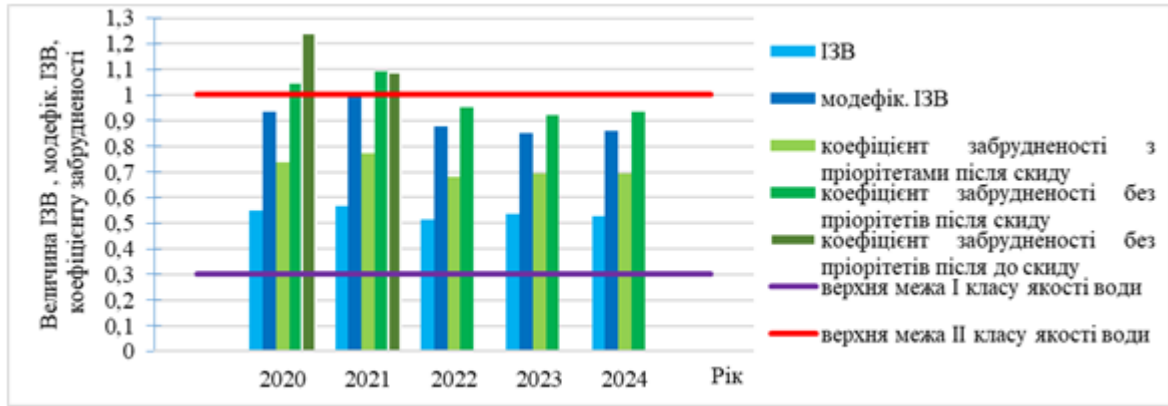


Рис. 3.4 – Величини комплексних показників оцінки якості вод річки Лозова

Проведеним аналізом рисунку 3.4 визначено наступне:

- у період з 2020 по I квартал 2024 року оцінки якості стану поверхневих вод річки Лозова у межах селища Катеринівка Лозівського району Харківської області за методиками ІЗВ, модифікованого ІЗВ та коефіцієнту забрудненості частково різняться;

- у річці Лозова виявлено незначні концентрації хімічних елементів з невисоким перевищенням ГДК у період з 2020 по 2022 роки;

- оцінка якості стану поверхневих вод річки Лозова за течією у період з 2020 по I квартал 2024 року за методикою ІВЗ відповідає II класу і характеризується як «чиста»;

- оцінка якості стану поверхневих вод за методикою модифікованого ІВЗ у період з 2020 по I квартал 2024 року, за винятком 2021 року, співпадає з характеристикою за методикою ІЗВ, та відповідає II класу і характеризується як «чиста». У 2021 році незначне перевищення ГДК по хлоридам та фосфатам вплинуло на стан поверхневих вод річки Лозова, що призвело до погіршення якості води.

ршення якості води до III класу та характеристики якості - до «помірно забруднена»;

- оцінка якості стану поверхневих вод за методикою визначення коефіцієнту забрудненості з пріоритетами повністю відповідає оцінці ІЗВ та надає характеристику стану поверхневих вод річки Лозова як «чиста»;

- оцінка якості стану поверхневих вод без пріоритетів надає характеристику якості поверхневих вод як «мало забруднена» у найбільший часовий проміжок - з 2020 по 2021 роки.

Висновок. Узагальнена оцінка якості поверхневих вод річки Лозова (за течією) у межах селища Катеринівка Харківської області за визначеними забруднюючими речовинами у місцях забору проб до та після скиду зворотних (стічних) вод Товариства наступна:

- у період з 2020 по 2021 рік характеризується як «мало» та «помірно» забруднена. Це свідчить про незначний антропогенний вплив, який близький до верхньої межі стійкості екосистеми;

- у період з 2022 по I півріччя 2024 року характеризується як «чиста». Це свідчить про певні зміни порівняно з природними, однак ці зміни не порушують екологічної рівноваги.

У період з 2020 року по I півріччя 2024 року визначено зниження антропогенного впливу та покращення стану поверхневих вод. Отже, масив поверхневих вод річки Лозова у межах селища Катеринівка Харківської області за період 2020 – 2023 років та за I півріччя 2024 року не зазнає суттєвого впливу від діяльності одного з підприємств Товариства.

РОЗДІЛ 4

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ІНФАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЦІ НА ДОВКІЛЛЯ

Стратегічними цілями екополітики України серед іншого є: формування екологічної свідомості, цінностей та освіти; сталий розвиток і збалансоване використання природних ресурсів; впровадження екологічних вимог і норм в усі сфері діяльності; зниження екологічних ризиків для екосистеми та здоров'я громадян; розвиток державної системи охорони довкілля.

Задля зменшення впливу та покращення стану атмосферного повітря Товариству, серед іншого, у тому числі, рекомендовано:

- забезпечити реалізацію державної політики у сфері охорони атмосферного повітря та вуглецевої нейтральності;
- забезпечити впровадження проєктів у сфері енергоефективності та енергозбереження;
- розробити покроковий план модернізації «застарілих підприємств»;
- забезпечити більш широке використання електротяги при формуванні логістики перевезень на залізниці;
- впровадити ширше використання альтернативних та відновлювальних джерел (енергії сонця (геліосистеми) та землі (теплові насоси));
- запровадити будівництво дослідних та дослідно-промислових установок для розроблення методів очищення газів, що відводяться від джерел шкідливих викидів в атмосферу;
- встановити на всі наявні стаціонарні джерела викидів забруднюючих речовин онлайн-моніторинг та системи автоматичного контролю;
- широко використовувати екологічно чисті види палива;
- впровадити нові технології з очищення продуктів горіння від шкідливих речовин (каталізатори, фільтри, нейтралізатори).

Задля зменшення забрудненості земельних ресурсів Товариству, серед іншого, у тому числі, рекомендовано:

- розробити та запровадити заходи щодо уникнення водної та вітрової ерозії, підтоплення, заболочування, а також забруднення промисловими відходами;
 - розробити та запровадити заходи щодо уникнення розливів паливо-мастильних матеріалів та інших небезпечних речовин;
 - запровадити використання інноваційних екологічних реагентів для екологічного очищення середовища від нафти та нафтопродуктів / провести роботи по мікробіологічного знешкодженню нафтозабруднень;
 - сформувати програму заходів з очищення та відновлення земельних ділянок, постраждалих від збройної агресії та запровадити пілотні проєкти очищення найбільш забруднених територій, заходи з консервації, рекультивації та поліпшення земель;
 - забезпечити улаштування площадок з твердим покриттям для: зберігання металобрухту та металоконструкцій, контейнерів для промислових та побутових відходів, насипних матеріалів (пісок, щебінь, гравій тощо);
 - визначити шляхи використання розкривних порід у подальшій господарській діяльності;
 - забезпечити застосування раціональних, екологічно безпечних технологій видобування корисних копалин.
- Задля зменшення забрудненості стічних промислових вод та запобігання забруднення водних ресурсів Товариству, серед іншого, рекомендовано:
- постійно проводити моніторинг та контроль якості стічних та поверхневих вод та встановити системи моніторингу якості водних об'єктів задля виявлення забруднень задля своєчасного реагування у випадку виникнення перевищень гранично допустимих скидів та гранично допустимої концентрації;
 - впроваджувати водозберігаючі технології;
 - втілювати зелене будівництво на інфраструктурі за рахунок створення зелених відходів та інших типів інфраструктури, що може допомогти затримувати і фільтрувати стічні води, що потрапляють у водні об'єкти;
 - підтримувати справній технічний стан водопровідної мережі та каналізаційних очисних споруд із випуском у водні об'єкти;

- розглянути технологічні процеси на предмет використання зворотних вод після очищення у системах оборотного, повторного і послідовного водопостачання (замкнених циклах) для виробничих (технічних) потреб;
- запровадити додаткові методи очищення стічних вод;
- забезпечити використання сучасних методів поводження з осадом стічних вод;
- розробити план заходів на випадок виникнення аварій / надзвичайних ситуацій / стихійного лиха, які можуть спричинити погіршення якості водних об'єктів, та забезпечити його виконання;
- втілювати удосконалення технологічних процесів очищення стічних вод на очисних спорудах, технологічному обладнанні та мережах водовідведення;
- виконувати своєчасно планово-попереджувальні та ремонтні роботи комплексу обладнання, яке задіяно в очистці зворотних (стічних) вод (первинні та вторинні відстійники, біофільтри тощо);
- здійснювати закупівлю сировини та матеріалів лише за наявності сертифікату якості;
- здійснювати управління відходами у відповідності до вимог чинного законодавства України;
- провести ідентифікацію екологічних аспектів і оцінку впливу діяльності у сфері раціонального використання та відновлення водних ресурсів.

Ці заходи можуть бути використані Товариством для досягнення найкращих результатів щодо покращення стану атмосферного повітря, стану водних об'єктів та запобігання / уникнення забруднення стічним водами, стану земельних ресурсів під час провадження господарської діяльності підприємствами залізничного транспорту та зниження антропогенного навантаження на довкілля.

Також, в рамках екологічної політики Товариства сприятимуть переходу на наступний виток розвитку системи екологічного менеджменту.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного у кваліфікаційній роботі дослідження:

1. Розглянуто вплив господарської діяльності підприємств залізничного транспорту на довкілля в цілому та окремо по Харківській області. Встановлено, що до основних видів впливу на довкілля під час провадження господарської діяльності підрозділами Товариства серед іншого є: викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел; використання поверхневих і підземних вод та скид у водні об'єкти зворотних (стічних) вод; використання значних площ земель (у тому числі під захисними лісонасадженнями та інфраструктурними об'єктами). Основні чинники впливу на довкілля під час провадження господарської діяльності підрозділами Товариства у межах Харківської області є: поточний ремонт та технічне обслуговування локомотивів, капітально-відновлювальний ремонт вантажних вагонів; експлуатація і обслуговування спеціалізованих вагонів; ремонт і формування колісних пар; виготовлення запасних частин для залізничного транспорту; ремонт і технічне обслуговування машин і устаткування промислового призначення та електричного устаткування.

2. Проаналізовано вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на стан атмосферного повітря. Встановлено, що до основних забруднюючих речовин, які надходять у атмосферне повітря є: речовини у вигляді суспендованих твердих часток, оксид вуглецю, неметалеві леткі органічні сполуки, діоксид та інші сполуки сірки, сполуки азоту, метали, діоксид вуглецю. У період з 2019 по 2023 рік визначено збільшення на 20 % кількості отриманих Дозволів на викиди, але, у той же час, спостерігається чітка поступова тенденція щодо зниження загального об'єму викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів, орієнтовне зменшення обсягів за 5 років складало 35 %.

3. Проаналізовано вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на земельні ресурси. Встановлено, що найбільш характерним та поширеним забрудненням земельних ресурсів є нафтозабруднення території.

4. Проаналізовано вплив залізничного транспорту та інфраструктури залізниці на стан водних об'єктів. Встановлено, що до основних типів забруд-

нюючих речовин, від яких очищуються стічні води Товариства є: завислі речовини, сухий залишок, сульфати, хлориди, хімічне споживання кисню, біохімічне споживання кисню, азот амонійний, нітрати, нітроти, фосфати, нафтопродукти. Так, в цілому по Товариству спостерігається стійкість загального обсягу скидів зворотних вод безпосередньо у водні об'єкти, середній відсоток коливань обсягу знаходиться у межах 12-16 %.

5. Розглянуто характеристику водних об'єктів Харківської області. Встановлено, що в цілому по Харківській області спостерігається стійка тенденція щодо зменшення обсягу водоспоживання та водовідведення, у тому числі за період 2010 по 2023 роки. Використання води підприємствами транспорту 2023 році склало 0,3 % від загального об'єму споживання по області.

6. Проаналізовано вітчизняний досвід проблеми якості поверхневих вод у Харківській області. Було встановлено, що до основних чинників забруднення відносять: скиди зворотних (стічних) вод із забруднюючими речовинами від промислових підприємств і підприємств житлово-комунального господарства які недостатньо очищені чи без очистки; надходження до водних об'єктів неочищеного поверхневого стоку з територій населених пунктів і промислових підприємств; неналежний стан інфраструктури водовідведення та очисних споруд у населених пунктах; недотримання норм щодо водоохоронних зон; зношеність та аварійність водопровідних мереж, відсутність або незадовільний стан каналізаційних мереж у районі тощо. Слід зазначити, що проблема якості поверхневих вод у Харківській області постійно вивчається, аналізується, розробляються прогнози та природоохоронні заходи щодо охорони водних ресурсів. У зазначеному питанні відповідно до своїх функцій та повноважень задіяні: Харківська обласна військова (державна) адміністрація, регіональний офіс водних ресурсів у Харківській області, Харківський регіональний центр з гідрометеорології. За період з 2000 року по 2023 рік загальне водовідведення у водні об'єкти у Харківській області знизилось з 345,0 млн м³ до 156,5 млн м³, орієнтовне зниження становить майже 55%.

7. Для дослідження якості вод річки Лозова використано данні Моніторингу масиву поверхневих вод річки Лозова центральною заводською лабораторією вагоноремонтного заводу підприємства залізничного транспорту за період з 2020 року по I півріччя 2024 року у районі селища Катеринівка Лозівського району Харківської області. До аналізу результатів та проведення розрахунку забрудненості та оцінки якості поверхневих вод увійшли наступні показники моніторингу: водневий показник, завислі речовини, БСК₅, азот амоній, нітрити, нітрати, нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, фосфати, хімічне споживання кисню, залізо, фенол. Визначено, що у зазначений період наявні одиничні перевищення ГДК забруднюючих речовин у річці Лозова, а саме: хлориди (у період з 2020 по 2021 роки), СПАР (у період з 2020 по 2022 роки), фосфати (у 2021 році) та завислі речовини (у 2022 році).

8. Надано якісну оцінку стану поверхневим водам річки Лозова у межах селища Катеринівка Харківської області за методиками ІЗВ, модифікованого ІЗВ та коефіцієнта забруднення. Визначено, що у період з 2020 по 2021 рік поверхневі води характеризуються як «мало» та «помірно» забруднені, а з 2022 року по I півріччя 2024 року характеризуються як «чисті». У охоплений роботою період визначено зниження антропогенного впливу та покращення стану поверхневих вод річки Лозова. Зроблено висновок, що масив поверхневих вод річки Лозова у межах селища Катеринівка Харківської області за період 2020 – 2023 років та за I півріччя 2024 року не зазнає суттєвого впливу від діяльності одного з підприємств Товариства.

9. На основі проведених аналітичних досліджень впливу залізничного транспорту та об'єктів інфраструктури на стан довкілля в цілому та окремо по Харківській області розроблено рекомендації. При врахуванні та втіленні у господарській діяльності Товариства запропонованих рекомендацій можна очікувати такі результати: поліпшення екологічної ситуації; зниження рівня антропогенного навантаження на довкілля; забезпечення раціонального природокористування; покращення гідрологічного режиму річки Лозова.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України у 2021 році : Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Київ : 2022. 514 с.
2. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2023 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>
3. Природоохоронна діяльність АТ «Укрзалізниця» 2018-2022 : Інформаційно-аналітичний вісник / І.В. Юрченко та ін. Київ : Департамент безпеки руху, охорони праці та екологічної безпеки АТ «Укрзалізниця», 2023. 72 с.
4. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2023 році : Департамент захисту довкілля та природокористування. Харківська обласна військова (державна) адміністрація. Харків : 2024. 160 с.
5. Статистичні данні про Українські залізниці. Міністерство інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zaliznici.html>
6. Технічний звіт про результати аналізу ситуації щодо законодавчих, інституційних та змістовних аспектів у 20 цільових областях Протоколу про воду та здоров'я для перегляду національних цільових показників України : Водна ініціатива Європейського Союзу плюс для Східного партнерства (EUWI+) - Результат 1 ENI/2016/372-403. Київ : 2017. 158 с.
7. Звіт про стратегічну екологічну оцінку стратегії розвитку Харківської області на 2021-2027 роки і Плану заходів на 2021-2023 роки з реалізації стратегії розвитку Харківської області на 2021-2027 роки. Харків, 2020. 39 с. URL: <http://surl.li/oxjrqs>
7. Серединська І. В. Покращення екологічного стану водних об'єктів : УДК 504.45 Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю: електронне мережеве наукове видання : ВНТУ, 2020. С. 4 .
8. Ящик А.В., Гопчак І.В Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями : методичні вказівки. Рівне : НУВГП, 2012. 26 с.

9. Лазебна О.М. Екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування : практикум. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2013, 84 с.

10. Чугай А.В., Бредун В.І. Моніторинг поверхневих вод : навч. посіб. Полтава : ПолтНТУ, 2017, 82 с.

11. Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами: наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 05.03.2021 № 173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0173926-21#Text>

12. Про затвердження методик виконання вимірювань показників у стічних водах : наказ Державного комітету України з питань житлово-комунального господарства від 28.05.2004. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0107508-04#Text>

13. Про внесення змін до Статуту акціонерного товариства «Українська залізниця» : постанова Кабінету Міністрів України 19.12.2023 № 1338. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1338-2023-%D0%BF>

14. Лозова / Г. І. Дениsik // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2016. – Режим доступу : <https://esu.com.ua/article-56244>

15. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості поверхневих вод : навч. посіб. Одеса : ОдесДЕУ, 2011, 164 с.

16. Правові аспекти проведення моніторингу. Державне агентство водних ресурсів України : Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів. URL: <https://sdbuvr.gov.ua/derzhavnyy-monitorynh-poverkhnevykh-vod>

17. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії та їхніми державами-членами, з іншої сторони. – Європейська комісія. 2014, 282 с. URL:

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011?test=4/UMfPEGznhaP1.ZixKBnfzHI4s.s80msh8Ie6#Text

18. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: підручник. К. : Ніка. Центр, 2001. 264 с. URL: <http://surl.li/qgerep>

19. Юрасов С.Н., Кур'янова С.О., Юрасов Н.С. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення. Український гідрометеорологічний журнал. 2009. № 5, с. 42-53. URL: <http://uhmj.odeku.edu.ua/kompleksna-oczinka-yakosti-vod-za-riznymy-metodykamy-ta-shlyahy-yiyi-vdoskonalennya/>

20. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60 ЄС. Основні терміни та їх визначення. EU Water Framework Directive 2000/60 EC Definitions of Main Terms – Київ, 2006. – 240 с.

21. Дмитренко Т.В., Пономаренко Є.Г. Проблема забруднення поверхневих вод Харківського регіону. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Екологічно сталий розвиток урбосистем: виклики і рішення» ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2–3 листопада 2021 р. С.34-37

22. Клименко В.Г. Оцінка якості води річки Уда у межах Харківської області: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна УДК [574:504.064/453-1]: URL:file: <http://surl.li/qgerep>.

23. Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів Державне агентство водних ресурсів України. Офіційний сайт URL: <https://sdbuvr.gov.ua/news/analitchnyy-ohlyad-yakisnoho-stanu-poverkhnevykh-vodnykh-obyektiv-rayonu-baseynu-richky-don-u>

24. Бірюков О.В. Оцінка якості поверхневих вод у басейні річки Уди. Харківський гідрометеорологічний технікум ОДЕКУ, УДК [556.531]: Man and Environment. Issues of Neoeology, 2020, випуск 33, С. 48-56.

25. Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько побутових та інших потреб населення. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02.05.2021 № 721. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22>

26. Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 05.03.2021 № 173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0173926-21#Text>

27. Бірюков О.В. Гідрохімічний аналіз динаміка змін якості поверхневих вод річки Оскіл, УДК(UDC): 504.4.054. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія», 2023, випуск 29, С.17-25.

28. Крайнюков О.М. Сучасний екологічний стан водних об'єктів басейну річки Сіверський Донець. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 3-4. 2015. С 71-77. URL: <http://luddovk.univer.kharkov.ua/sites/default/files/Papers/13-24.pdf>

**ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ**

вул. Велика Васильківська, 8, м. Київ, 01004, тел./факс: (044) 235-31-92, тел. (044) 235-61-46

E-mail: davr@davr.gov.ua, сайт: davr.gov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 37472104**ДОЗВІЛ
НА СПЕЦІАЛЬНЕ ВОДОКОРИСТУВАННЯ**

Від 19.07.2019

№ 802/ХР/49д-19

Цей дозвіл видано водокористувачу **АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРЗАЛІЗНИЦЯ"**, ЄДРПОУ: 40075815, М. КИЇВ, вул. ТВЕРСЬКА, буд. 5

Поштова адреса: М. КИЇВ, вул. ТВЕРСЬКА, буд. 5

1. Фактичне місце здійснення діяльності (водокористування): **Свердловини №№1-5 (робочі), свердловини №№7-8 (резервні), смт Панютине м.Лозова Харківської області, басейн р. Бритаї / басейн р. Берека, район басейну річки Дон**

Назва та код джерела водопостачання або водокористувача, із системи водопостачання (водовідведення) якого отримано воду: **Підземний водоносний горизонт 60/АЗО/ДОН/0218/0634/0025/Р.БРИТАЙ**

Код та назва водогосподарських ділянок, у межах яких знаходяться джерела водопостачання, приймачі зворотних (стічних) та інших вод: **М6.5.1.05 - р. Берека**

2. Фактичне місце здійснення діяльності (водокористування): **Свердловини №№1,2, дитячий лікувально-оздоровчий центр "Сонячний", П'ятихатки, м.Харків Харківської області, басейн р.Харків / р.Лопань, район басейну річки Дон**

Назва та код джерела водопостачання або водокористувача, із системи водопостачання (водовідведення) якого отримано воду: **Підземний водоносний горизонт 60/АЗО/ДОН/0218/0815/0055/0011/Р.ХАРКІВ**

Код та назва водогосподарських ділянок, у межах яких знаходяться джерела водопостачання, приймачі зворотних (стічних) та інших вод: **М6.5.1.03 - р. Уди**

3. Фактичне місце здійснення діяльності (водокористування): **м.Харків**

Назва та код джерела водопостачання або водокористувача, із системи водопостачання (водовідведення) якого отримано воду: **КП «Харьковводоканал», 631333**

4. Фактичне місце здійснення діяльності (водокористування): **Свердловина, ст. Бабариківська, с. Довгалівка Балаклійського р-ну Харківської області, басейн р.Сіверський Донець/ район басейну річки Дон**

Шевченківський район басейн р. Волоська Балаклійка / басейн р. Сіверський Донець, район басейну річки Дон

Назва та код джерела водопостачання або водокористувача, із системи водопостачання (водовідведення) якого отримано воду: Підземний водоносний горизонт 60/АЗО/ДОН/0218/0722/0001/Р.ВОЛОСЬКА БАЛАКЛІЙКА

Код та назва водогосподарських ділянок, у межах яких знаходяться джерела водопостачання, приймачі зворотних (стічних) та інших вод: М6.5.1.04 - р. Сіверський Донець від г/п Зміїв до гирла р. Берека

50. Фактичне місце здійснення діяльності (водокористування): Свердловина ст.Гракове, сел.Гракове Чугуївського району басейн р. Гнилиця /басейн р. Сіверський Донець, район басейну річки Дон

Назва та код джерела водопостачання або водокористувача, із системи водопостачання (водовідведення) якого отримано воду: Підземний водоносний горизонт 60/АЗО/ДОН/0218/0812/Р.ГНИЛИЦЯ (812)

Код та назва водогосподарських ділянок, у межах яких знаходяться джерела водопостачання, приймачі зворотних (стічних) та інших вод: М6.5.1.02 - р. Сіверський Донець від греблі Печенізького водосховища до г/п Зміїв (виключаючи р. Уди)

51. Фактичне місце здійснення діяльності (водокористування): «Люботинська колійна машинна станція» м.Люботин, басейн р.Мерефа/басейн р.Мжа, район басейну річки Дон

Назва та код джерела водопостачання або водокористувача, із системи водопостачання (водовідведення) якого отримано воду: ВККУ Люботинської міської ради, 630792

52. Фактичне місце здійснення діяльності (водокористування): ст. Харків-Левада ,ст. Рогань. ст. Лосеве, ст.Х –Балашовський, ст.Безлюдівка басейн р.Сіверський Донець/ район басейну річки Дон

Назва та код джерела водопостачання або водокористувача, із системи водопостачання (водовідведення) якого отримано воду: КП «Харківводоканал, 631333

53. Фактичне місце здійснення діяльності (водовідведення): в межах с.Катеринівка Лозівського району Харківської області

Назва, тип та код приймача зворотних (стічних) вод або водокористувача, до систем водовідведення якого скидаються зворотні (стічні) води: АЗО/ДОН/0218/0634/0025/0068/Р.ЛОЗОВА

Код та назва водогосподарських ділянок, у межах яких знаходяться джерела водопостачання, приймачі зворотних (стічних) та інших вод: М6.5.1.05 - р. Берека

54. Фактичне місце здійснення діяльності (водовідведення): в межах м. Харкова

Ліміти скидання забруднюючих речовин (гранично допустимі скиди (ГДС) та фактичні скиди речовин із зворотними (стічними) водами у поверхневі водні об'єкти (окремо для кожного водовипуску)):

Випуск № 1 у р.Лозова; категорія зворотних (стічних) вод - господарсько-побутові; виробничі; в межах с.Катеринівка Лозівського району Харківської області

Допустимий обсяг скиду - 41,148 м³/год, 270,652 тис. м³/рік, та фактичний обсяг скидання зворотних (стічних) вод - 15,55 м³/год (згідно з розробленими нормативами ГДС)

Забруднюючі речовини, скидання яких нормується	Факт. концен-трація, мг/дм ³	Факт. скид, г/год	Гранич. допустимі концентрації, мг/дм ³	ГДС, г/год	ГДС, перераховані у т/рік
Азот амонійний	1.03	16.0165	2	82.296	0.541
БСК5	14	217.7	15	617.220	4.060
ХСК	64	995.2	64	2633.472	17.522
Завислі речовини	14	217.7	15	617.220	4.060
Нафтопродукти	0.1	1.555	0.3	12.344	0.081
Нітрати	16	248.8	45	1851.66	12.179
Нітрити	0.4	6.22	3.3	135.788	0.893
Сульфати	357	5551.35	461	18969.228	124.771
Фосфати	2.8	43.54	2.8	115.214	0.758
Хлориди	257	3996.35	257	10575.036	69.558
Залізо	0.3	4.665	0.4	16.459	0.108
СПАР	0.125	1.866	0.12	4.938	0.032

Інші показники та характеристики зворотних (стічних) вод (окремо для кожного водовипуску): 1) плаваючі домішки -відс., 2) запах, присмак: вода не повинна набувати навластивих їй запахів інтенсивністю більше 1 бала, 3) колір: не повинен виявлятися у стовпчику води >10см, 4) температура: підвищення температури води водного об'єкта не більше, ніж 3град. С порівняно з природною температурою в літній період, 5) водневий показник (рН): в межах 6,5-8,5, 6) кисень розчинений: в зимовий період повинен бути не менше, ніж 4мг/дм.куб, 7) колифаги (в бляшкоутворюючих одиницях): не більше 100в 1 дм.куб, 8) латкопозитивні палички: не більше 5000 в 1 дм.куб, 9) життєздатні яйця гельмінтів: відсутність в 1 дм.куб, 10) токсичність води: зворотні води не повинні чинити гостру токсичну (в т.ч. хронічну) дію на тест-об'єкти

Випуск № 2 у р.Оскол (через струмок Лозоватка); категорія зворотних (стічних) вод - виробничо-побутові; в межах м.Куп'янськ

Допустимий обсяг скиду - 82,2 м³/год, 720,0 тис. м³/рік, та фактичний обсяг скидання зворотних (стічних) вод - 38,1 м³/год (згідно з розробленими нормативами ГДС)

[illegible]