

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ОЦІНКА ВПЛИВУ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТА ВИЯВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИРОБНИЧОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ (НА ПРИКЛАДІ ПАТ «СУМИХІМПРОМ»)

Виконала: студентка 4 курсу, групи ДЕ-42

спеціальності : 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Автор _____ / Дарія РУДЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Наталія РИЧАК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В. о. зав. кафедри _____ / Андрій АЧАСОВ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Валентина ШАПОВАЛОВА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Раїса САВИЦЬКА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Харків – 2021 року

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) бакалавр
Спеціальність: 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____ / Андрій АЧАСОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«21» травня 2020 року

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

Дарії РУДЕНКО
(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи: Оцінка впливу хімічної промисловості на стан поверхневих вод та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю (на прикладі ПАТ «СУМИХІМПРОМ»)

Керівник роботи: Наталія РИЧАК, кандидат географічних наук, доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «15» березня 2021 року № 0210-05 /467

2. Строк подання студентом роботи «11» травня 2021 року

3. Перелік питань, які потрібно дослідити:

- 1) аналіз екологічної політики ПАТ «СУМИХІМПРОМ»;
- 2) опис геосистеми розміщення та потенційного впливу підприємства та гідрологічних умов річки Псел;

- 3) аналіз екологічного стану р. Псел (на основі власних польових досліджень);
- 4) виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- 5) формування висновків та списку використаних джерел.

4. План роботи.

№ з/п	Назви етапів роботи
1	РОЗДІЛ 1 Загальні відомості про пат «сумихімпром» та річку псел
2	РОЗДІЛ 2 Методики розрахунків впливу виробничої діяльності пат «сумихімпром» на поверхневі води р. псел
3	РОЗДІЛ 3 Основні результати дослідження та аналіз результатів експерименту

5. Дата видачі завдання «21» травня 2020 року

Студент

(підпис)

Дарія Руденко

(ім'я і прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

доц. Наталія Ричак

(посада, ім'я і прізвище)

АНОТАЦІЯ

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА СТАН
ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТА ВИЯВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ,
ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИРОБНИЧОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ
(НА ПРИКЛАДІ ПАТ «СУМИХІМПРОМ»)**

Дарія РУДЕНКО

Кваліфікаційна робота «Оцінка впливу хімічної промисловості на стан поверхневих вод та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю (на прикладі ПАТ «СУМИХІМПРОМ»)» містить 44 сторінок, 3 розділи, 9 таблиць, 13 рисунків, 5 формул, 32 використаних джерела та 5 додатків.

Мета роботи: надати екологічну оцінку впливу стічних вод з ПАТ «СУМИХІМПРОМ» на стан поверхневих вод та виявити екологічні ризики, пов'язані з виробничою діяльністю.

Актуальність теми. У 2019 році у весняно-паводковий період ПАТ «СУМИХІМПРОМ» здійснювало скидання зворотних вод з перевищенням ГДС п'яти забруднюючих речовин. Проте відсутні дані про проведення перевірки у 2020 році. Тому наше дослідження спрямоване на виявлення перевищення ГДК забруднюючих речовин у поверхневих водах р. Псел у 2020 році.

Завдання. Провести аналіз екологічної політики ПАТ «СУМИХІМПРОМ»; описати геосистему розміщення та потенційного впливу підприємства та гідрологічні умови р. Псел; повести аналіз екологічного стану р. Псел (на основі власних польових досліджень); виявити екологічні ризики, пов'язані з виробничою діяльністю; сформулювати висновки та список використаних джерел.

Методи. Аналізу, опису, експерименту, обробки.

Результати. У контрольному створі випусків 1,3 виявлене перевищення ГДК хлоридів. До цього призводить діяльність об'єднаного цеху двоокису титану. За 2019 – 2020 роки спостерігається приріст фактичних обсягів виробництва двоокису титану.

ПАТ «СУМИХІМПРОМ», ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ, ПСЕЛ, КОНТРОЛЬНИЙ
ТА ФОНОВИЙ СТОРИ, ГДК

ANNOTATION

**EVALUATION OF CHEMICAL INDUSTRY'S IMPACT ON SURFACE
WATER AND IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTAL RISKS
ASSOCIATED WITH INDUSTRIAL ACTIVITY
(ON THE EXAMPLE OF PJSC «SUMYKHIMPROM»)**

Dariia RUDENKO

The qualification work «Impact Assessment of the chemical industry on the state of surface waters and identification of environmental risks associated with production activities (for example, PJSC «SUMYKHIMPROM»)» contains 44 pages, 3 sections, 9 tables, 13 figures, 5 formulas, 32 used sources and 5 appendices.

Project objective: to provide an environmental assessment of the impact of wastewater from PJSC «SUMYKHIMPROM» on the state of surface waters and to identify environmental risks associated with production activities. In 2019, during the spring flood period, PJSC «SUMYKHIMPROM» discharged return waters in excess of the GDS of five pollutants. However, there are no data on the inspection in 2020. Therefore, our study aims to identify the excess of the MPC of pollutants in the surface waters of the Psel River in 2020.

Tasks. Conduct an analysis of the environmental policy of PJSC «SUMYKHIMPROM»; to describe the geosystem of location and potential impact of the enterprise and hydrological conditions of the Psel River; to analyze the ecological condition of the Psel River (based on own field research); to identify environmental risks associated with production activities; to draw conclusions and a list of sources used.

Methods. Analysis, description, experiment, processing.

Results. Exceedance of the maximum concentration limit of chlorides was revealed in the control line of issues 1 and 3. This is due to the activities of the combined titanium dioxide plant. Between 2019 and 2020, there is an increase in the actual volume of titanium dioxide production.

PJSC «SUMYKHIMPROM», SURFACE WATERS, PSEL, CONTROL AND
BACKGROUND ITEMS, MPC

АННОТАЦИЯ

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА
СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД И ВЫЯВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ (НА
ПРИМЕРЕ ОАО «СУМЫХИМПРОМ»)**

Дария РУДЕНКО

Квалификационная работа «Оценка воздействия химической промышленности на состояние поверхностных вод и выявление экологических рисков, связанных с производственной деятельностью (на примере ОАО «СУМЫХИМПРОМ»)» содержит 44 страницы, 3 главы, 9 таблиц, 13 рисунков, 5 формул, 32 использованных источника и 5 приложений.

Цель работы: предоставить экологическую оценку влияния сточных вод с ПАО «СУМЫХИМПРОМ» на состояние поверхностных вод и выявить экологические риски, связанные с производственной деятельностью.

Актуальность темы. В 2019 «СУМЫХИМПРОМ» осуществляло сброс сточных вод с превышением ПДС пяти загрязняющих веществ. Наше исследование направлено на выявление превышения ПДК загрязняющих веществ в поверхностных водах р. Псел в 2020 году.

Задачи. Провести анализ экологической политики ОАО «СУМЫХИМПРОМ»; описать геосистему размещения и потенциального влияния предприятия и гидрологические условия р. Псел; повести анализ экологического состояния р. Псел; выявить экологические риски, связанные с производственной деятельностью; сформировать выводы и список использованных источников.

Методы. Анализа, описания, эксперимента, обработки.

Результаты. В контрольном створе выпусков 1,3 обнаружено превышение ПДК хлоридов. К этому приводит деятельность объединенного цеха двуокиси титана. За 2019 – 2020 годы наблюдается прирост фактических объемов производства двуокиси титана.

ПАО «СУМЫХИМПРОМ», ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ, ПСЕЛ, КОНТРОЛЬНЫЙ И ФОНОВЫЙ СТОР, ПДК

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТ УТВОРЕННЯ СКИДІВ ТА РІЧКУ – ПРИЙМАЧА.....	12
1.1 Загальні відомості про об'єкт утворення скидів.....	12
1.2 Основні принципи екологічної політики ПАТ «СУМИ- ХІМПРОМ».....	15
1.3 Відомості про очисні та гідротехнічні споруди ПАТ «СУМИХІМПРОМ».....	16
1.4 Динаміка скиду ПАТ «СУМИХІМПРОМ» забруднених стічних вод.....	16
1.5 Гідрологічна характеристика р. Псел.....	18
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПО- ВЕРХНЕВИХ ВОД.....	21
2.1 Лабораторні вимірювання показників якості поверхне- вих вод суші.....	21
2.2 Оцінювання кількісного та якісного виснаження поверхневих вод.....	22
2.3 Оцінка якості води за комплексним індексом забруднен- ня.....	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТА- НУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД Р. ПСЕЛ.....	27
3.1 Результати лабораторних вимірювань показників якості води у промзливових стічних водах та меліоративно - му каналі ПАТ«СУМИХІМПРОМ».....	27
3.2 Результати лабораторних вимірювань хімічних та фі- зичних показників якості води у фоновому та контро- льному створах ПАТ «СУМИХІМПРОМ».....	31
3.3 Динаміка фактичних обсягів виробництва двоокису титану ПАТ «СУМИХІМПРОМ».....	35
3.4 Оцінка кількісного та якісного виснаження поверхне- вих вод р. Псел.....	37
3.5 Оцінка якості поверхневих вод р. Псел за комплексним індексом забруднення.....	37
ВИСНОВКИ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТКИ.....	44

Перелік умовних скорочень

ВАТ – Відкрите Акціонерне Товариство

ГДС – Гранично Допустимий Скид

ДЕІ – Державна Екологічна Інспекція

КІЗ – Комплексний Індекс Забруднення

ПАТ – Приватне Акціонерне Товариство

СЕУ – Система Екологічного Управління

ТОВ – Товариство з Обмеженою Відповідальністю

PJSC – Public Joint Stock Company

м. - місто

р. - річка

ВСТУП

В результаті антропогенної діяльності гідросфера змінюється кількісно та якісно: кількісно – в результаті виснаження поверхневих вод, а якісно – в результаті забруднення водних об'єктів.

В Україні протягом останніх кількох років основними забруднювачами поверхневих вод залишаються підприємства промисловості поруч із підприємствами житлово-комунального господарства.

У 2018 році підприємствами промисловості скинуто 301,4 млн. м³ забруднених стічних вод до водних об'єктів, в тому числі підприємствами хімічної промисловості – 12,17 млн. м³ [1]. Обсяги скиду забруднених стічних вод зменшилися порівняно з 2017 роком відповідно на 3,12 % та 4,7 % [2]. Проте через відсутність аналітичної інформації про забруднення водних об'єктів України за 2019 та 2020 роки відстеження динаміки за відповідними показниками є неможливим.

Метою нашого дослідження є оцінка впливу виробничої діяльності підприємств хімічної промисловості на екологічний стан поверхневих вод України за 2019-2020 роки на прикладі ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

ПАТ «СУМИХІМПРОМ» – підприємство хімічної промисловості, до основної продукції якого відносяться мінеральні добрива та азотні сполуки іншої хімічної продукції для промислових цілей. Підприємство відноситься до основних забруднювачів водних об'єктів на території Сумської області [1].

Промислові стічні води ПАТ «СУМИХІМПРОМ» скидає до річки Псел.

Ґрунтовні дослідження річки Псел були проведені Пилип'юком В. В. (Пилип'юк В. В., 2016 р.). У його роботі вказано значний зріст мінералізації води р. Псел – від близьких до природних 441 мг/дм³ (1937 - 1953 рр.) до 564 мг/дм³ у роки інтенсивної антропогенної діяльності (1961 - 1983 рр.) та до показників в межах 600 - 1000 мг/дм (у 1994 - 2004 рр.). Тобто, відбувається перехід від прісних вод до вод із підвищеною мінералізацією [3].

В результаті досліджень В. Г. Смирнової встановлено, що за багаторічний період (1927-1940 рр., 1950-2008 рр.) відбувається скорочення стоку води у річці. Максимальні витрати спостерігаються навесні, мінімальні – взимку. За період спостережень середня витрата води складає 54,9 м³/с, найбільша – 1100 м³/с, найменша – 0,80 м³/с.

Оцінка впливу стічних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» на поверхневі води річки Псел регулярно проводиться у весняно-паводковий період (у цей час здійснюється скидання освітлених стічних вод з III секції шламонакопичувача) Державною екологічною інспекцією у Сумській області та Регіональним офісом водних ресурсів у Полтавській області.

Актуальність теми. За результатами планової перевірки Державної екологічної інспекції у Сумській області ПАТ «СУМИХІМПРОМ» у 2019 році встановлено, що у весняно-паводковий період ПАТ «Сумихімпром» здійснювало скидання зворотних вод з перевищенням нормативів ГДС. В результаті цього до р. Псел потрапили зворотні води із завищеним вмістом сульфатів, хлоридів, азоту амонійного, марганцю, та високим рівнем біологічного споживання кисню. Збитки за скид ПАТ «СУМИХІМПРОМ» забруднюючих речовин з перевищенням нормативів ГДС у поверхневий водний об'єкт склали 792 644,27 гривень [4].

Наразі відсутні дані про проведення перевірки ДЕІ у 2020 році. Сама тому наші польові дослідження спрямовані на аналіз вмісту забруднюючих речовин у поверхневих водах р. Псел у 2020 році.

Мета роботи: надати екологічну оцінку впливу стічних вод з ПАТ «СУМИХІМПРОМ» на стан поверхневих вод та виявити екологічні ризики, пов'язані з виробничою діяльністю.

Завдання:

- 1) провести аналіз екологічної політики ПАТ «СУМИХІМПРОМ»;
- 2) описати геосистему розміщення та потенційного впливу підприємства та гідрологічні умови р. Псел;
- 3) повести аналіз екологічного стану р. Псел (на основі власних польових досліджень);

- 4) виявити екологічні ризики, пов'язані з виробничою діяльністю;
- 5) сформулювати висновки та список використаних джерел.

Об'єкт дослідження: поверхневі води р. Псел.

Предмет дослідження: вплив техногенезу хімічної промисловості на стан поверхневих вод та екологічні ризики, пов'язані з виробничою діяльністю.

Методи дослідження: аналізу, опису, експерименту, обробки.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТ УТВОРЕННЯ СКИДІВ ТА РІЧКУ – ПРИЙМАЧА

1.1 Загальні відомості про об'єкт утворення скидів

Промисловий майданчик ПАТ «СУМИХІМПРОМ» розташований на південно-західній околиці м. Суми, на лівому березі річки Псел і межує: з півночі та північного сходу з автошляхом Суми-Харків; з південного заходу та заходу із залізницею Суми-Харків; з північного заходу із територією колишнього підприємства ВАТ «Домобудівник»; з південного сходу із територією ТОВ «Гумотехніка».



Рис. 1.1 – Межі земельної ділянки промислового майданчика ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Площа промислового майданчика підприємства становить 226 га, що складає 2,37 % від площі урбосистеми міста Суми. Місцезнаходження промислового майданчика ПАТ «СУМИХІМПРОМ» наведено на рисунку 1.1: межі земельної ділянки проммайданчика виділені білим кольором; межі міста Суми – світло-зеленим.

Відведення стічних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» здійснюється через три випуски.

Через випуск 1 умовно чисті стічні води з технологічних процесів через систему зливової каналізації разом з поверхневими зливовими водами відводяться в буферний став. Буферний став – це штучна гідроспоруда, що виконує функцію відстійника [5]. Після відстоювання стічні води з буферного ставу надходять до меліоративного каналу, який поєднаний з річкою Псел в межах міста Суми.

Випуском 1, тобто місцем по відношенню до якого здійснюється нормування і контроль параметрів стоку, є безпосередньо випуск з буферного ставу.

Через випуск 2 промислові забруднені стоки з виробничих процесів відводяться до цеху нейтралізації. До цеху нейтралізації також приймаються промислові стоки від інших підприємств. Усі забруднені стоки після їх нейтралізації відводяться до шламонакопичувача та після осадження осаду скидаються в р. Псел. Випуском 2 є місце скидання стоків зі шламонакопичувача до річки Псел (випуск з колектору), що знаходиться за межами населених пунктів.

Через випуск 3 господарсько-побутові стічні води ПАТ «СУМИХІМПРОМ» разом з прийнятими стічними водами населення відводяться на біологічні очисні споруди ПАТ «СУМИХІМПРОМ». Очищені господарсько-побутові стоки скидаються в систему меліоративних каналів (випуск 3). Випуском 3, а саме місцем, по відношенню до якого здійснюється нормування і контроль параметрів стоку, є безпосередньо випуск з очисних споруд. Контроль здійснюється в контрольному колодязі.

Система меліоративних каналів, до якої надходять випуск 1 та випуск 3, була створена в шестидесяті – семидесяті роки минулого сторіччя. Ця меліоративна система одним з каналів (тим же що для випуску 1) поєднана з р. Псел в межах м. Суми. Довжина меліоративного каналу більше 3 км, з ним сполучаються природні струмки та інші канали меліоративної системи, розташованої в заплаві р. Псел між річкою та підприємствами південного промислового вузлу.

В системі меліоративних каналів стоки випусків 1 та 3 змішуються як між собою, так і з поверхневими та дренажними водами прилеглої території, що призводить до їх розбавлення. На території водозбору меліоративної системи розташовані садівничі та гаражні кооперативи та інші джерела потенційного надходження забруднюючих речовин створюють ризики додаткового зовнішнього неконтрольованого забруднення води в каналах меліоративної системи. Крім того під час транзиту стічних вод через меліоративну систему до р. Псел відбуваються також процеси їх часткового очищення шляхом біологічної деструкції забруднюючих речовин природними екосистемами каналів. В зв'язку з вище наведеними факторами вода, що надходить з меліоративної системи до р. Псел, не відображає параметри скидів ПАТ «СУМИХІМПРОМ» ані за кількісними, ані за якісними параметрами.

Розташування випусків зворотних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» наведено на рисунку 1.2.



Рис. 1.2 – Схема випусків зворотних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Враховуючи вище наведене, нормування та контроль параметрів стоків відповідних випусків (випуски 1 та 3) ПАТ «СУМИХІМПРОМ» здійснюється на виході з буферного ставу (випуск 1) та на виході з біологічних очисних споруд (випуск 3).

1.2 Основні принципи екологічної політики ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

За матеріалами ПАТ «СУМИХІМПРОМ», відомо що з 2004 року на підприємстві впроваджена Система Екологічного Управління, сертифікована Міжнародним органом «Bureau Veritas Certification» [6]. На підтвердження відповідності СЕУ ПАТ «СУМИХІМПРОМ» вимогам стандарту ISO 14001:2015 підприємству видано сертифікат № UA228334/1 (додаток 1). Аудиторами відзначено, що до процесу підтримки та вдосконалення системи екологічного управління залучено як керівництво, так і персонал підприємства; створено внутрішній портал для обміну актуальною інформацією, регулярно проводяться тематичні наради. Для забезпечення оперативного екологічного управління на підприємстві регулярно проводиться збір та аналіз даних щодо стану навколишнього середовища.

В останній редакції екологічної політики ПАТ «СУМИХІМПРОМ» (30. 09. 2019 р.), зобов'язання керівництва доповнені актуальними. Серед них слід відзначити: зменшення ступеню екологічного впливу виробничої діяльності; проведення дослідження та розробки для впровадження нових технологій; сприяння модернізації виробництва (додаток 1).

Для ПАТ «СУМИХІМПРОМ» важливим залишається проведення аналізу та прогнозування виникнення екологічних ризиків з метою їх мінімізації, визначення ступеню екологічного ризику, що виникає в результаті виробничої діяльності. Розуміючи нові виклики, що виникають в результаті діяльності підприємства, керівництво бере на себе зобов'язання переглядати екологічну політику та доповнювати відповідними та актуальними сучасними вимогами.

1.3 Відомості про очисні та гідротехнічні споруди ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Біологічні очисні споруди.

Біологічні очисні споруди ПАТ «СУМИХІМПРОМ» призначені для повного біологічного очищення стічних господарсько-побутових вод. Метод очищення механічний і біологічний з подальшим фізико-хімічним доочищенням.

Буферний став.

Буферний став є інженерною гідротехнічною спорудою призначеною для усереднення стоків поверхневих та умовно чистих стічних вод, а також осадження зважених частинок.

Шламонакопичувач.

Нейтралізовані стоки ПАТ «СУМИХІМПРОМ» по системі шламопроводів відкачуються до шламонакопичувача, який складається з трьох секцій.

У першій та другій секціях шламонакопичувача відбувається осадження завислих речовин. Освітлені стічні води з другої секції шламонакопичувача перепускають в третю секцію, з якої в період повені скидаються в річки Псел.

Освітлена вода накопичується в третій секції.

1.4 Динаміка скиду ПАТ «СУМИХІМПРОМ» забруднених стічних вод

Стічні води ПАТ «СУМИХІМПРОМ» підрозділяються на категорії:

- 1) господарсько-побутові;
- 2) промислові забруднені;
- 3) промислові умовно чисті;
- 4) поверхневі злизові води.

Крім того, ПАТ «СУМИХІМПРОМ» приймає на нейтралізацію стічні води інших підприємств, а також стічні води від населення.

Потенційну небезпеку для поверхневих вод річки Псел складають саме промислові забруднені стічні води підприємства.

Фактичні скиди зворотних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» до р. Псел за 2012 – 2019 роки (за даними доповідей про стан навколишнього природного середовища в Сумській області за відповідні роки) представлені на таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Обсяги скидів зворотних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» до р. Псел
за 2012 – 2019 рр..

Рік	Загальні обсяги зворотних вод, млн. м ³	Обсяги забруднених стічних вод, млн. м ³	Частка забруднених вод у загальному обсязі стічних вод, %
2012	3,255	2,668	81,9
2013	2,827	2,221	78,56
2014	2,615	1,980	75,7
2015	2,393	1,771	74,0
2016	3,203	2,718	84,85
2017	2,873	2,482	84,85
2018	3,283	2,893	88,12
2019	2,558	2,236	87,41

Динаміку загальних обсягів скинутих стічних вод та скинутих забруднених вод за досліджувані роки наведено на рисунку 1.3.

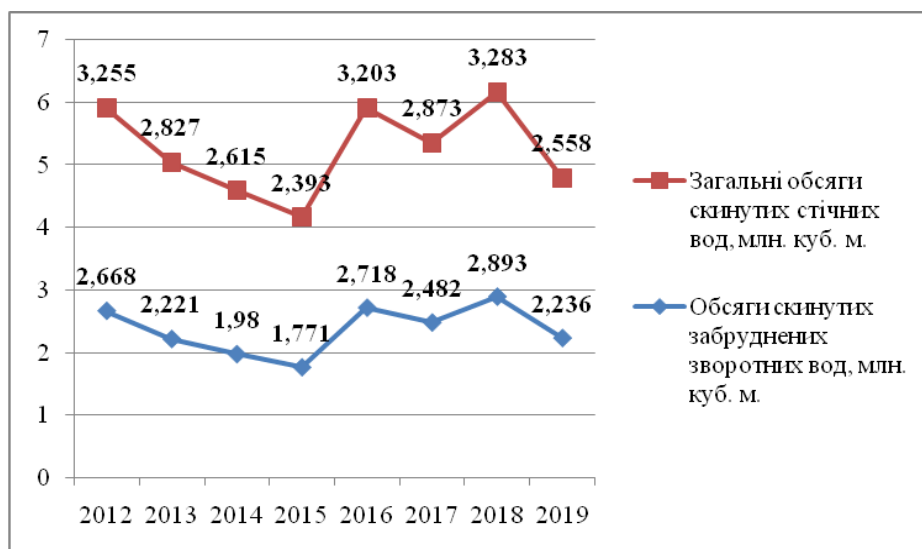


Рис. 1.3 – Динаміка загальних обсягів скинутих вод та обсягів скинутих забруднених вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» за 2012 – 2019 рр..

Отже, чітка динаміка обсягів скиду підприємством забруднених стічних вод не простежується. У першому досліджуваному році загальні обсяги скинутих стічних вод становили 3,255 млн. м³, обсяги скинутих забруднених вод – 2,668 млн. м³, тобто 81,9 % від загальних. У період з 2012 року по 2015 рік спостерігається стрімке зменшення загальних обсягів скидів та дещо повільніше зменшується частка забруднених стічних вод. Загальні обсяги за 2016 рік помітно вибиваються з загальної динаміки: за один календарний рік вони майже досягають обсягів 2012 році. Разом з тим зростають обсяги забруднених вод, перевищуючи при цьому значення 2012 році. У 2017 році спостерігається зменшення як загальних обсягів, так і обсягів забруднених вод, у 2018 році – знову приріст, що досягає максимальних позначок: 3,283 млн. м³ – загальні обсяги та 2,893 млн. м³ – обсяги забруднених стічних вод. Проте у 2019 році загальні та обсяги забруднених вод доволі стрімко зменшуються до значень 2,558 млн. м³ та 2,236 млн. м³ (87,41 % від загальних) відповідно. Мінімальна частка забруднених вод у загальних обсягах скидів спостерігається у 2015 році (74 %), а максимальна – у 2018 році (88,12 %). Причини нестабільної динаміки частки забруднених вод у загальному обсязі скидів підприємства потребують подальшого вивчення.

1.5 Гідрологічна характеристика р. Псел

Річка Псел є лівою притокою Дніпра та відноситься до басейну Чорного моря. Псел бере свій початок в Білгородській області (Росія), протікає на території Курської області (Росія) та перетинає російсько-український кордон біля с. Запсілля в Сумській області України. В Україні річка протікає в межах Сумської та Полтавської областей.

Згідно із принципами районування, розробленими у Київському Національному університеті імені Тараса Шевченка, за фізико – хімічними умовами річка Псел відноситься до Лівобережно-Дніпровської провінції, що включає в себе область пліоцен-неогенових та верхньо - палеогенових відкладень

і район розповсюдження еолово-делювіальних відкладень у межах Полтавської лесової акумулятивної рівнини.

Довжина річки – 717 км, а площа басейну – 22 800 км², тому Псел належить до великих річок (рис. 1.4). Площа водозбору річки Псел на території України – 6 270 км².

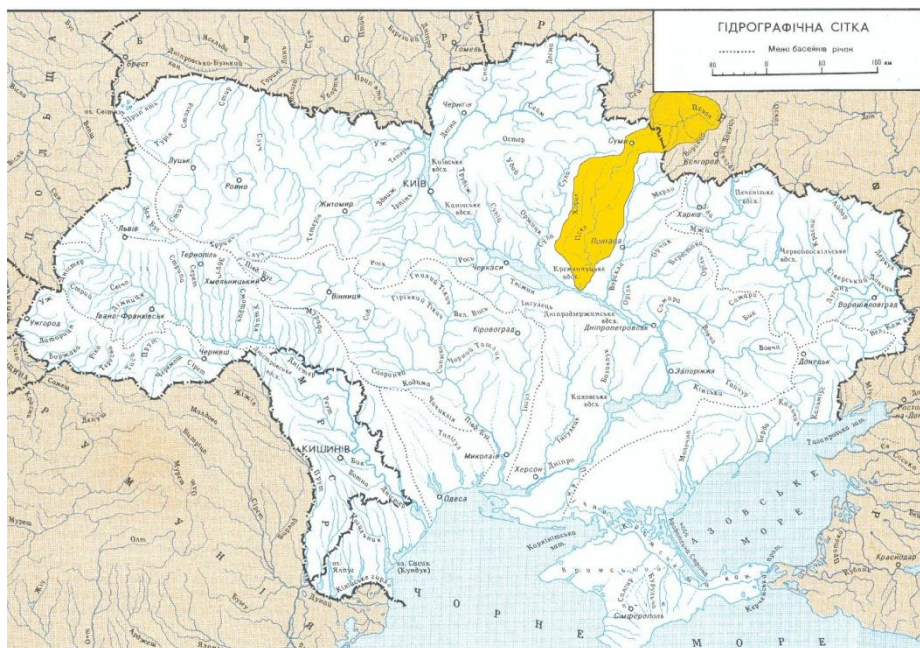


Рис. 1.4 – Басейн річки Псел [7]

Заплава р. Псел розчленована старицями та протоками, на окремих ділянках заболочена. Річище звивисте, розгалужене, ширина річища у нижчій течії до 60 – 80 м. Похил річки 0,23 м/км. Живлення переважно снігове. Середьорічні витрати води, м³/с: біля м. Суми – 23,9; біля м. Гадяч – 34,7; біля с. Запсілля – 51,8. Мінералізація води становить: весняна повінь – 632 мг/дм³; літньо-осіння межень – 713 мг/дм³; зимова межень – 749 мг/дм³. Річка замерзає на початку грудня, скресає до кінця березня [8].

Річка Псел є водоприймачем зворотних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

Гідрологічні характеристики р. Псел в районі випусків наступні:

- 1) середня ширина – 31 м;
- 2) середня глибина – 2-3,2 м;
- 3) середня витрата води в повінь – 25,7 м³/с;

- 4) середній об'єм весняної повені – 470 млн. м³;
- 5) середнє проходження повені – 60 діб;
- 6) середня дата початку повені – 12 березня;
- 7) середня дата закінчення повені – 10 травня.

Таким чином, підсумовуючи викладене у розділі 1, можна зробити наступні висновки:

- до стічних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» відносять: господарсько-побутові; промислові забруднені; промислові умовно чисті; поверхневі злизові води;
- відведення стічних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» здійснюється через три випуски. Випуск 1: через систему злизової каналізації – до буферного ставу. Випуск 2: зі шламонакопичувача – до р. Псел. Випуск 3: через біологічні очисні споруди – до системи меліоративних каналів;
- чітка динаміка обсягів скиду підприємством забруднених стічних вод за 2012 – 2019 рр.. не простежується. Причини нестабільної динаміки частки забруднених вод у загальному обсязі скидів підприємства потребують подальшого вивчення.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

2.1 Лабораторні вимірювання показників якості поверхневих вод суші

Під час власних польових досліджень відбір проб води з р. Псел проведений згідно з ДСТУ ISO 5667-6:2009 «Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб води з річок і струмків».

Лабораторні дослідження відібраних зразків води проведені у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. В лабораторії розроблена, документально оформлена та впроваджена система якості згідно з ДСТУ ISO 10012:2005.

Вимірювання показників якості води проводяться за відповідними методиками національних стандартів ДСТУ.

Серед фізичних показників визначені: запах [9], прозорість та каламутність [10]. Для їх визначення спеціальне обладнання не використовується.

Серед хімічних показників: водневий показник рН [11], нітрати [12], нітрити [13], хлориди [14], жорсткість загальна [15], лужність загальна [16], аміак [17], загальна мінералізація [18].

Показник рН визначається потенціометричним методом аналізу за допомогою рН-метру рН-150М. Вміст нітратів, нітритів та хлоридів визначається титрометричним методом за допомогою бюретки 2 класу, колб 2 класу, піпеток градуйованих 2 класу, вагів лабораторних WA-21 2 класу, різновагів ГА- 200 2 класу, вагів лабораторних SPU 202 4 класу.

Серед важких металів визначені наступні показники: цинк, мідь, марганець, кадмій, залізо загальне, хром згідно з [19] та [20]. Вміст важких металів визначений атомно-абсорбційним методом за допомогою спектрометру атомно-абсорбційного МГА-915 МД.

2.2 Оцінювання кількісного та якісного виснаження поверхневих вод

Оцінювання кількісного та якісного виснаження поверхневих вод річки Псел проведено за методикою І. А. Василенком, О. А. Півоваровим, І. М. Трусом та А. В. Іванченком [21].

Ця методика направлена на визначення сезонних зменшень стікання річки рахунок водоспоживання промисловості, енергетики, комунального господарства.

Розрахунки зменшення стікання річки за рахунок водозабору на потреби промисловості проводять за формулою 2.1.

$$\Delta Y_{\text{пром}} = K_{\text{пром}} \times Q_{\text{пром}}, \quad (2.1)$$

де $\Delta Y_{\text{пром}}$ – зменшення стікання річки за рахунок водоспоживання, м³/с;

$K_{\text{пром}}$ – емпіричний коефіцієнт, значення якого наведене у таблиці 2.1;

$Q_{\text{пром}}$ – сумарний водозабір на потреби промисловості, м³/с.

Значення емпіричного коефіцієнту $K_{\text{пром}}$ варіюється в залежності від розташування басейну річки: територію України умовно розподіляють на північні та південні райони.

Таблиця 2.1

Значення емпіричного коефіцієнту $K_{\text{пром}}$ для розрахунку зменшення річкового стікання у результаті водоспоживання (у частках від водозабору) [21]

$K_{\text{пром}}$	$K_{\text{пром}}$
Північні райони	Південні райони
0,15 – 0,20	0,30 – 0,40

Розрахунок зміни об'єму стікання річки виконують за наведеною нижче формулою 2.2.

$$\Delta Q = Q_{\text{сум}} - Q_{\text{прир}} \quad (2.2)$$

де ΔQ – зміна об'єму стікання річки, м³/с;

$Q_{\text{сум}}$ – сумарний об'єм річкового стікання і скидання очищених стічних вод нижче міста, м³/с;

$Q_{\text{прир}}$ – об'єм річкового стікання вище міського водозабору, м³/с.

2.3 Оцінка якості води за комплексним індексом забруднення (КІЗ)

При комплексній оцінці якості води за (КІЗ) проводиться триступенева класифікація. Перший ступінь класифікації базується на встановленні міри стійкості забруднення (повторюваності Р випадків перевищення ГДК) (за формулою 2.3) [22].

$$P_i = N_{ГДК_i} / N_i \quad (2.3)$$

де $N_{ГДК_i}$ – число результатів аналізу, в яких вміст і-го інгредієнта перевищує його гранично допустиму концентрацію;

N_i – загальне число результатів аналізу і-го інгредієнта.

Другий ступінь класифікації заснований на встановленні рівня забруднення, мірою якого є кратність К перевищення ГДК та розраховується за формулою 2.4.

$$K_i = C_i / ГДК_i, \quad (2.4)$$

де C_i – концентрація речовини;

$ГДК_i$ – нормативне значення.

За результатами розрахунків повторюваності дають характеристику забруднення води. Часткові оціночні бали визначаються за таблицями класифікації (таблиці 2.2 і 2.3).

Таблиця 2.2

Класифікація водних об'єктів за повторюваністю забруднення [22]

Повторюваність, %	Характеристика забруднення води	Часткові оціночні бали	
		Виражені умовно	Абсолютні бали
0 – 10	одинична	a	1
10 – 30	нестійка	b	2
30 – 50	стійка	c	3
50 – 100	характерна	d	4

Таблиця 2.3

Класифікація водних об'єктів за рівнем забруднення [22]

Кратність перевищення нормативів	Характеристика рівня забруднення	Часткові оціночні бали	
		Виражені умовно	Абсолютні бали
0 – 2	низький	a ₁	1
2 – 10	середній	b ₁	2
10 – 50	високий	c ₁	3
50 – 100	дуже високий	d ₁	4

У разі отримання першого і другого ступенів класифікації води по кожному з інгредієнтів додатково розраховують узагальнені оцінки якості води (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4

Оцінка якісного стану води водних об'єктів за окремими показниками [22]

Комплексна характеристика стану забрудненості води водних об'єктів	Загальні оціночні бали		Характеристика якості води водних об'єктів
	виражені умовно	абсолютні значення	
1	2	3	4
Одинична забрудненість низького рівня	$a \times a_1$	1	слабко забруднена
середнього рівня	$a \times b_1$	2	забруднена
високого рівня	$a \times c_1$	3	брудна
дуже високого рівня	$a \times d_1$	4	брудна
Нестійка забрудненість низького рівня	$b \times a_1$	2	забруднена
середнього рівня	$b \times b_1$	4	брудна

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
високого рівня	$b \times c_1$	6	дуже брудна
дуже високого рівня	$b \times d_1$	8	дуже брудна
Стійка забрудненість низького рівня	$c \times a_1$	3	брудна
середнього рівня	$c \times b_1$	6	дуже брудна
високого рівня	$c \times c_1$	9	дуже брудна
дуже високого рівня	$c \times d_1$	12	неприпустимо брудна
Характерна забрудненість низького рівня	$d \times a_1$	4	брудна
середнього рівня	$d \times b_1$	8	дуже брудна
високого рівня	$d \times c_1$	12	неприпустимо брудна
дуже високого рівня	$d \times d_1$	16	неприпустимо брудна

Під час заключного, третього, ступеня класифікації КІЗ розраховується шляхом складання узагальнених оціночних балів S_i по усіх n показниках (за формулою 2.5)

$$KIZ = \sum x S_i \quad (2.5)$$

Таким чином, підсумовуючи викладені у розділі 2 методики розрахунку, використані для розрахунку впливу виробничої діяльності ПАТ «СУМИХІМПРОМ» на поверхневі води р. Псел, можна зробити такі висновки:

- лабораторні дослідження відібраних зразків води проведені у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Вимірювання показників якості води проведені за відповідними методиками національних стандартів ДСТУ;
- для кількісної оцінки виснаження поверхневих вод використана методика «Оцінювання кількісного та якісного виснаження поверхневих вод» за І. А. Василенком, О. А. Півоваровим, І. М. Трусом, А. В. Іванченком.

– для якісної оцінки екологічного стану поверхневих вод р. Псел використані методики розрахунку комплексного індексу забруднення (КІЗ) та модифікованого індексу забруднення води (ІЗВ).

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ

ПОВЕРХНЕВИХ ВОД Р. ПСЕЛ

3.1 Результати лабораторних вимірювань показників якості води у промзливових стічних водах та меліоративному каналі ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Під час власних польових досліджень 15. 06. 2020 році відібрано проби води з неочищених промзливових стічних вод та меліоративного каналу ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

З метою оцінки ефективності очисних споруд ПАТ «СУМИХІМПРОМ» шляхом порівняння значень показників якості води у промзливових стічних водах та меліоративному каналі зі значеннями відповідних показників у фоновому та контрольному створі проведені вимірювання зазначених показників.

Результати лабораторних вимірювань показників якості води у меліоративному каналі та промзливових стічних водах представлено в таблиці 3.1 та у додатку 5. Нормативні значення вимірюваних показників наведені у додатку 3.

Таблиця 3.1

Результати лабораторних вимірювань хімічних та фізичних показників якості води у меліоративному каналі (проба 1) та промзливових стічних водах (проба 2) створах ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Показник	Проба 1	Проба 2	Стандарт за яким визначається показник	Нормативне значення
1	2	3	4	5
рН водне	6,947	8,127	ДСТУ 4077-2001	6,5-8,5
Нітрати, мг/дм ³	68,6	55,3	ДСТУ ISO 7890-1:2003	< 50
Нітрити, мг/дм ³	0,004	0,001	ДСТУ ISO 15923-1:2018	< 3,3
Прозорість, бал	5	1,5	ДСТУ ISO 7027:2003	> 30
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	10	16,3	ДСТУ ISO 6059:2003	< 7,0
Каламутність, бал	2,5	25	ДСТУ ISO 7027:2003	< 1,0

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5
Хлориди, мг/дм ³	520	760	ДСТУ ISO 9297:2007	< 250
Лужність, мг/дм ³	1,2	6,5	ДСТУ ISO 9963-1:2007	0,5-6,5
Аміак, мг/дм ³	0,2	0,08	ДСТУ ISO 11732:2003	< 2,0
Загал. Мінералізація , мг/дм ³	111	911	ДСТУ 7525:2014	< 1000
Залізо, мг/дм ³	0,021800	0,520000	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,2
Цинк , мг/дм ³	0,153600	0,171600	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 1,0
Мідь, мг/дм ³	0,000300	0,001000	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 1,0
Марганець, мг/дм ³	0	0	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,05
Кадмій, мг/дм ³	0	0,000200	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,01
Хром , мг/дм ³	0	0,000600	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,05

Отримані значення показників якості води у меліоративному каналі та промзливових стічних водах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» порівняні з їх нормативними значеннями для виявлення факту перевищення. Співвідношення отриманих та нормативних значень показників якості води у меліоративному каналі представлені на рисунках 3.1. та 3.2.

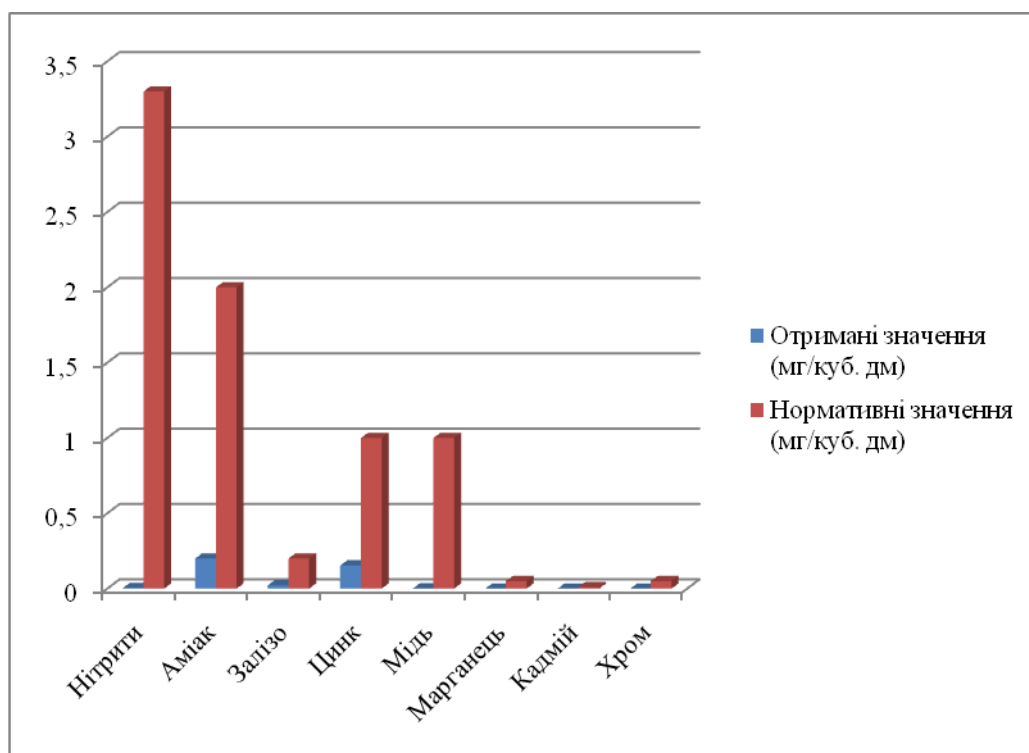


Рис. 3.1 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у меліоративному каналі ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітрити, аміак, залізо, цинк, мідь, марганець)

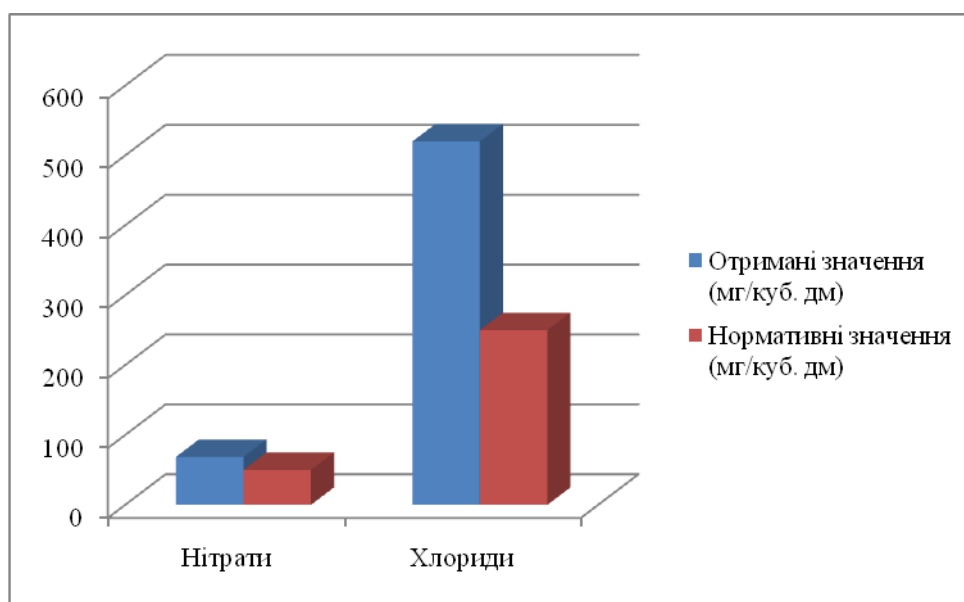


Рис. 3.2 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у меліоративному каналі ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітрати, хлориди)

Співвідношення отриманих та нормативних значень показників якості води у промзливових стічних водах представлені на рисунках 3.3. та 3.4.

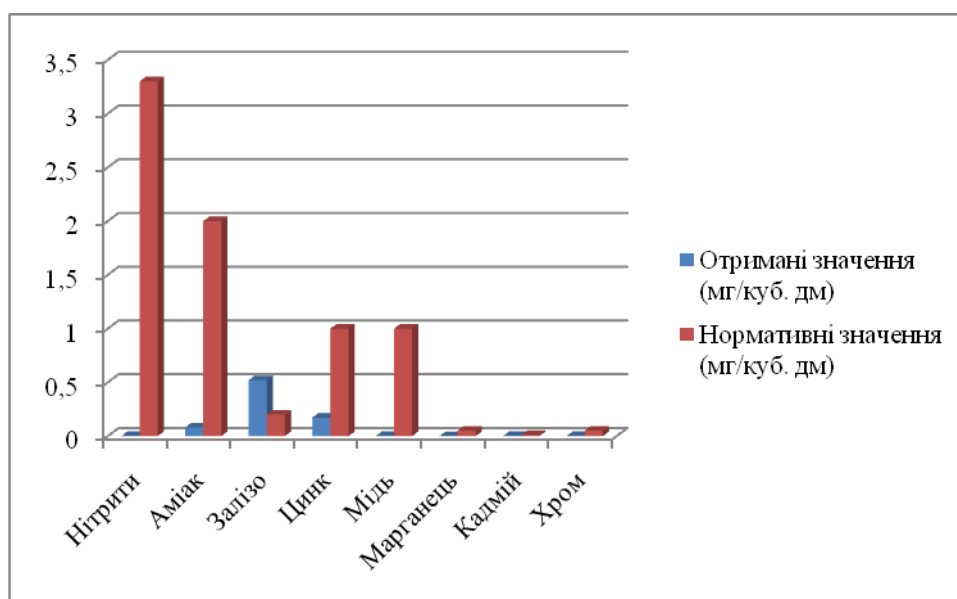


Рис. 3.3 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у промзливових стічних водах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітрити, аміак, залізо, цинк, мідь, марганець)

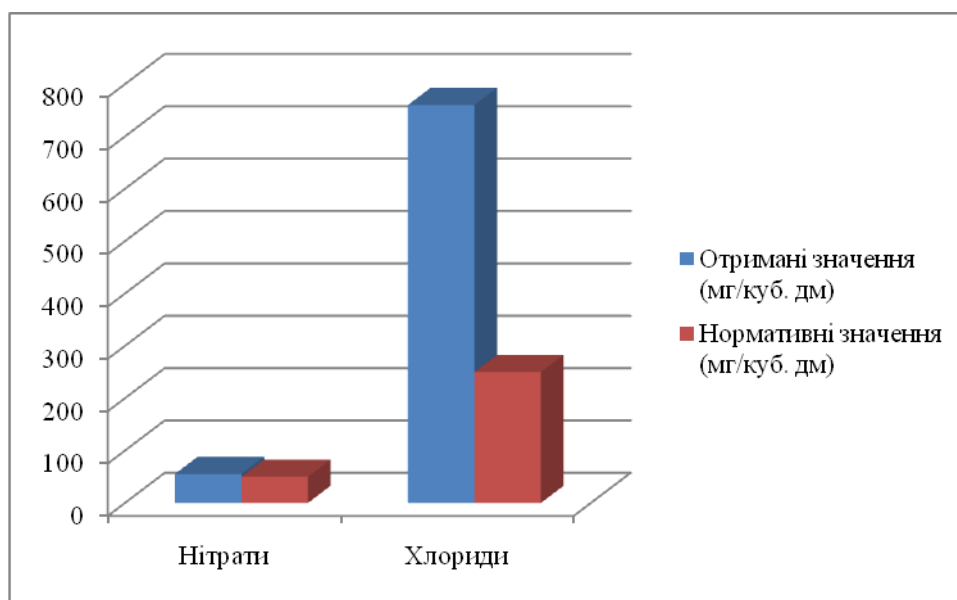


Рис. 3.4 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у промзливових стічних водах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітрати, хлориди)

Отже, за результатами досліджень показників якості води у промзливових стічних вод: за показником рН водне – вода слаболужна; вміст нітратів перевищує ГДК на 5,3 мг/дм³ (10,6 %); вміст нітритів не перевищує ГДК; прозорість становить 1,5 балів при нормативному значенні > 30 балів, тому ця вода не є прозорою; жорсткість перевищує ГДК на 9,3 ммоль/дм³ (133 %); каламутність перевищує нормативне значення на 24 балів (2500 %) – така вода дуже каламутна; хлориди перевищують ГДК на 510 мг/дм³ (204 %); лужність, вміст аміаку, загальна мінералізація знаходяться у межах ГДК; вміст заліза перевищує ГДК – на 0,3 мг/дм³ (150 %); серед специфічних речовин токсичної дії перевищення ГДК немає.

За результатами досліджень показників якості води у меліоративному каналі: за показником рН водне – вода нейтральна; вміст нітратів перевищує ГДК на 18,6 мг/дм³ (37,2 %); вміст нітритів не перевищує ГДК; прозорість становить 5 балів при нормативному значенні > 30 балів, тому ця вода не є прозорою; жорсткість перевищує ГДК на 3 ммоль/дм³ (43 %); каламутність перевищує нормативне значення на 1,5 балів (150 %) – така вода каламутна; хлориди перевищують ГДК на 270 мг/дм³ (108 %); лужність, вміст аміаку, загальна мінералізація знаходяться у межах ГДК; вміст заліза трохи перевищує ГДК – на 0,02 мг/дм³ (10 %); серед специфічних речовин токсичної дії перевищення ГДК немає.

Перевищення ГДК нітратів в обох пробах води можна пояснити діяльністю цеху гранульованого суперфосфату з вироблення мінеральних добрив, перевищення ГДК хлоридів – діяльністю цеху двоокису титану.

3.2 Результати лабораторних вимірювань хімічних та фізичних показників якості води у фоновому та контрольному створах ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

З метою оцінки внеску виробничої діяльності ПАТ «СУМИХІМПРОМ» у забруднення р. Псел проведені лабораторні дослідження якості поверхневих вод річки у фоновому та контрольному створах випусків 1, 3 зворотних вод

підприємства. Результати лабораторних вимірювань показників якості води представлені в таблиці 3.2 та у додатках 2 та 3 відповідно.

Таблиця 3.2

Результати лабораторних вимірювань хімічних та фізичних показників якості води у фоновому (проба 1) та контрольному (проба 2) створах ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Показник	Проба 1	Проба 2	Стандарт за яким визначається показник	Нормативне значення
рН водне	8,9	8,9	ДСТУ 4077-2001	6,5-8,5
Нітрати, мг/дм ³	17	18	ДСТУ ISO 7890-1:2003	< 50
Нітроти, мг/дм ³	0,2	0,2	ДСТУ ISO 15923-1:2018	< 3,3
Прозорість, см	15	15	ДСТУ ISO 7027:2003	> 30
Каламутність	1,5	1,5	ДСТУ ISO 7027:2003	< 1,0
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	9	17	ДСТУ ISO 6059:2003	< 7,0
Хлориди, мг/дм ³	224	268	ДСТУ ISO 9297:2007	< 250
Лужність, мг/дм ³	6,45	6,6	ДСТУ ISO 9963-1:2007	0,5-6,5
Аміак, мг/дм ³	0,08	0,08	ДСТУ ISO 11732:2003	< 2,0
Загальна мінералізація, мг/дм ³	425	425	ДСТУ 7525:2014	< 1000
Залізо, мг/дм ³	0,004700	0,003000	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,2
Цинк, мг/дм ³	0,032900	0,031900	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 1,0
Мідь, мг/дм ³	0	0,000100	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 1,0
Марганець, мг/дм ³	0,000500	0,000600	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,05
Кадмій, мг/дм ³	0,000100	0	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,01
Хром, мг/дм ³	0	0	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,05

Отримані значення показників якості води у фоновому та контрольному створах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» порівняні з їх нормативними значеннями для виявлення факту перевищення. Співвідношення отриманих та нормативних значень показників якості води у фоновому створі представлені на рисунках 3.5 та 3.6.

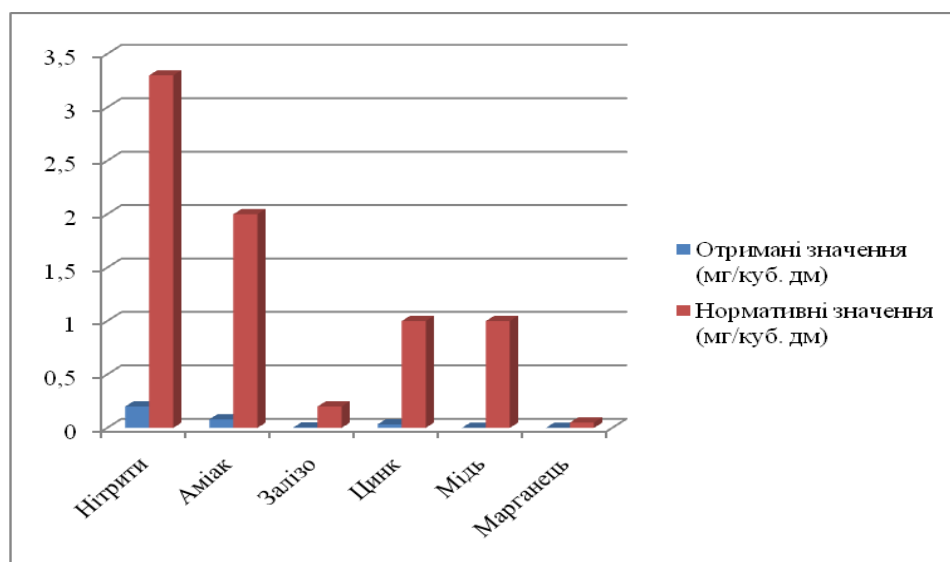


Рис. 3.5 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у фоновому створі ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітрити, аміак, залізо, цинк, мідь, марганець)

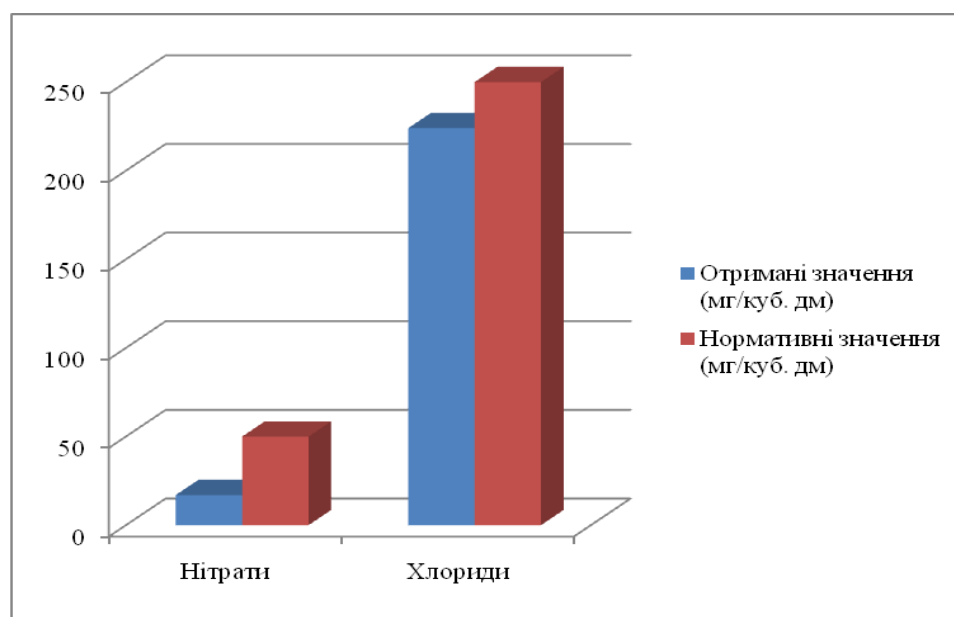


Рис. 3.6 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у фоновому створі ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітрати, хлориди)

Співвідношення отриманих та нормативних значень показників якості води у контрольному створі представлені на рисунках 3.7 та 3.8.

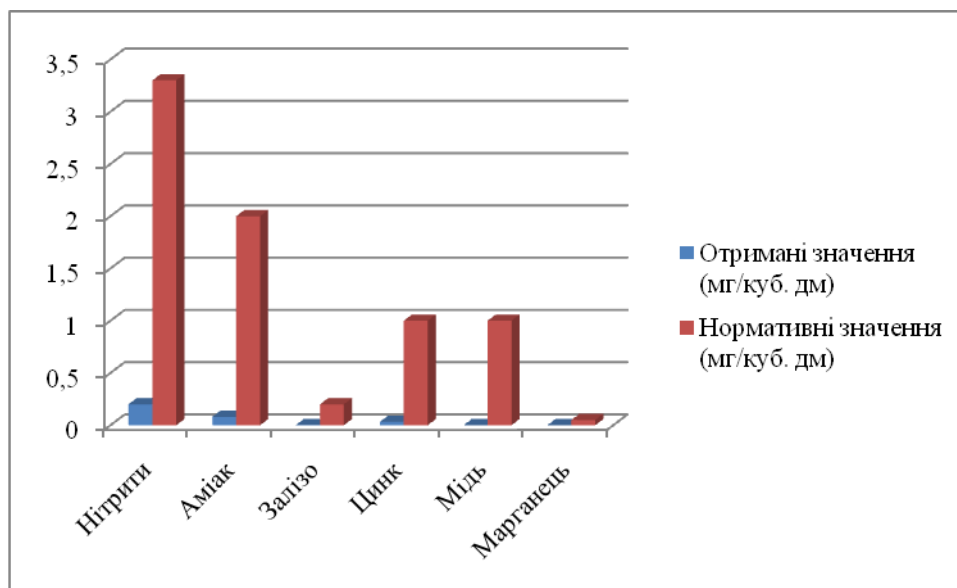


Рис. 3.7 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у контрольному створі ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітриди, аміак, залізо, цинк, мідь, марганець)

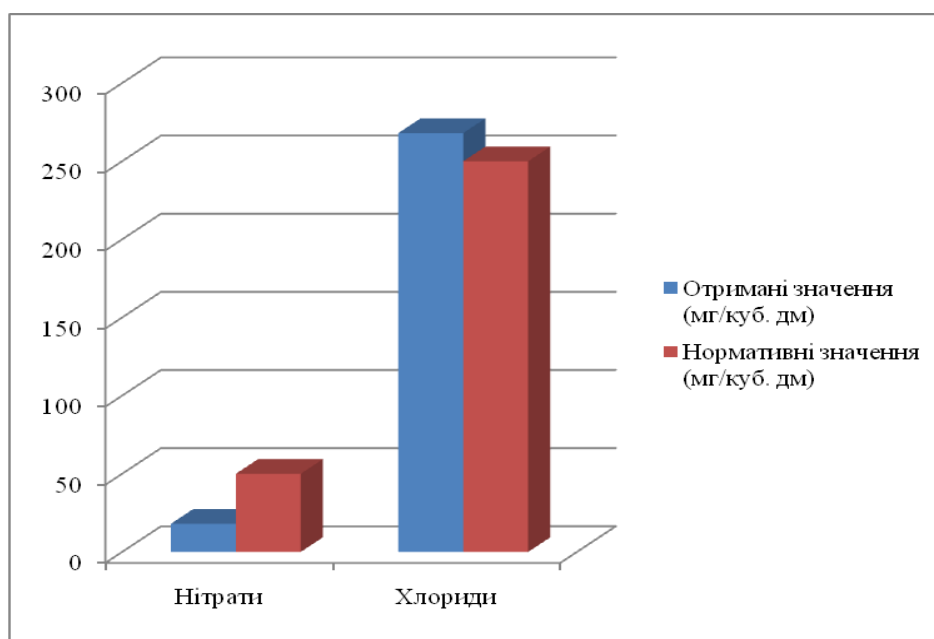


Рис. 3.8 – Порівняння отриманих значень хімічних показників якості води у контрольному створі ПАТ «СУМИХІМПРОМ» з їх нормативними значеннями (нітрати, хлориди)

За результатами вимірювань хімічних показників якості води у фоновому (перша проба) та контрольному (друга проба) створах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» встановлено, що:

- отримані значення водневого показника рН в обох пробах становлять 8.9, що перевищує нормативне значення на 0,4 (4,7 %);
- отримані значення нітратів та нітритів знаходяться в межах нормативних;
- отримані значення фізичних показників – каламутності та жорсткості – перевищують нормативні в обох пробах: значення каламутності є однаковими та перевищують нормативне на 0,5 (50 %), значення жорсткості зростає від 9 ммоль/дм³ до 17 ммоль/дм³ (89 %);
- отримане значення хлоридів перевищує нормативне у другій пробі на 18 мг/дм³ (7,2 %);
- отримане значення лужності перевищує нормативне у другій пробі на 0.1 мг/дм³ (1,5 %);
- серед інших отриманих значень вимірюваних хімічних показників, в тому числі, важких металів, перевищення ГДК не спостерігається.

3.3 Динаміка фактичних обсягів виробництва двоокису титану ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

У контрольному створі випусків 1, 3 зворотних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» виявлене перевищення ГДК хлоридів на 7,2 %. Причиною цьому є діяльність об'єднаного цеху двоокису титану. Продукцією цеху є двоокис титану, для виробництва якого використовують соляну кислоту 100 % HCL та хлорокис цирконію.

Для того, щоб оцінити необхідність продовження досліджень вмісту хлору в поверхневих водах р. Псел та пошуку способів вирішення проблеми недостатньої очистки зворотних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» від хлору, проведений аналіз динаміки фактичних обсягів виробництва двоокису титану підприємством за

2011-2020 роки [23-31]. Дані фактичних обсягів виробництва зведені до таблиці 3.3, та динаміка зміни обсягів виробництва наведена на рисунку 3.9.

Таблиця 3.3

Фактичні обсяги виробництва двоокису титану (TiO_2)
ПАТ «СУМИХІМПРОМ» за 2011 – 2020 роки

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Фактичні обсяги виробництва двоокису титану, тис. тонн	45,1	39,3	32,6	29,8	33,8	35,9	40,2	41,8	41,5	43,4

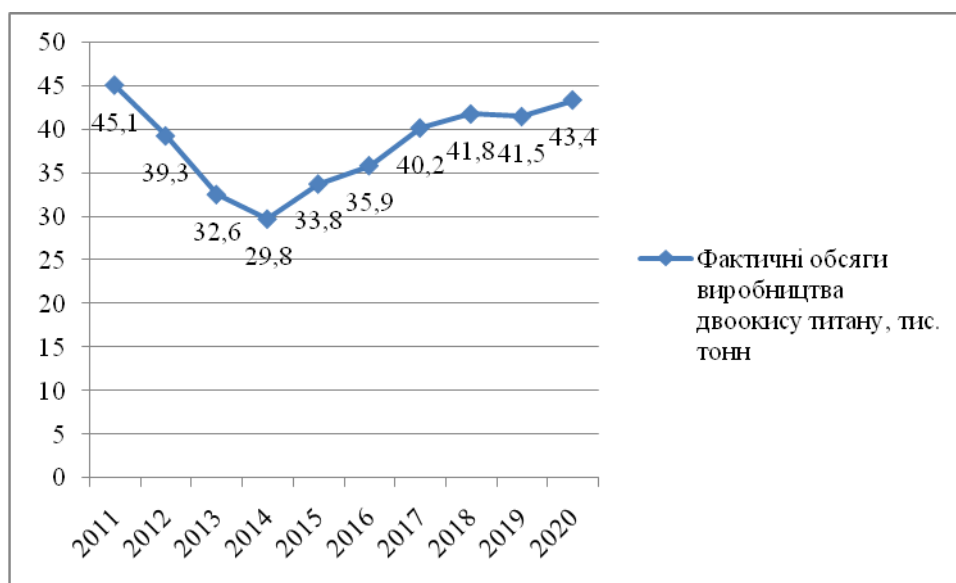


Рис. 3.9 – Динаміка зміни фактичних обсягів виробництва двоокису титану (TiO_2) ПАТ «СУМИХІМПРОМ» за 2011 – 2020 роки

Отже, за 2011 року фактичні обсяги виробництва двоокису титану складають 45,1 тис. тонн. За період 2011 – 2014 рр. спостерігається стрімке зменшення обсягів виробництва, які за 2014 рік становлять 29,8 тис. тонн (зменшення – 34 %). З 2014 року до 2018 року відбувається приріст обсягів виробництва, які в 2018 році досягають 41,8 тис. тонн (приріст – 40,3 %). У 2019 році обсяги виробництва зменшилися до 41,5 тис. тонн (зменшення – 0,7 %). Проте у 2020 році обсяги виробництва збільшилися на 1,9 тис. тонн, порівняно з попереднім роком (приріст – 4,6 %). Тобто за весь досліджуваний період часу

фактичні обсяги виробництва двоокису титану зменшилися на 1,7 тисяч тонн (зменшення – 3,8 %), проте за останні два роки виявлена тенденція обсягів виробництва до зростання.

3.4 Оцінка кількісного та якісного виснаження поверхневих вод р. Псел

З метою кількісної оцінки виснаження поверхневих вод р. Псел за формулою 2.1 розрахований коефіцієнт $\Delta Y_{\text{пром}}$ – зменшення стікання річки за рахунок водоспоживання, $\text{м}^3/\text{с}$. Для його розрахунку використані дані про фактичний забір води на потреби ПАТ «СУМИХІМПРОМ», який у 2019 році становив 15 000 $\text{м}^3/\text{добу}$ ($0,17 \text{ м}^3/\text{с}$). Емпіричний коефіцієнт $K_{\text{пром}}$ для північних районів дорівнює 0,2.

Розрахунки:

$$\Delta Y_{\text{пром}} = 0,2 \times 0,17 = 0,03 \text{ м}^3/\text{с}$$

Отже, зменшення стікання р. Псел за рахунок водоспоживання становить $0,03 \text{ м}^3/\text{с}$ [32].

За формулою 2.4 розраховано зміну об'єму стікання р. Псел. Витрати води біля міста Суми складають $23,9 \text{ м}^3/\text{с}$ ($Q_{\text{прир}}$). Середня витрата води у р. Псел у місці скиду в повінь – $25,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ($Q_{\text{сум}}$). Тому:

$$\Delta Q = 25,7 - 23,9 = 1,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

Отже, зміна об'єму стікання р. Псел становить $1,8 \text{ м}^3/\text{с}$ [32].

3.5 Оцінка якості поверхневих вод р. Псел за комплексним індексом забруднення

Оцінка якості води у р. Псел проведена за методикою розрахунку КІЗ із проведенням триступеневої класифікації.

Для розрахунків використані отримані значення вимірюваних хімічних показників якості води у фоновому (проба 1) та контрольному (проба 2) створах випусків 1, 3 ПАТ «СУМИХІМПРОМ» (табл. 3.2).

Перший ступінь класифікації розраховано за формулою 2.5.

А) визначення міри стійкості забруднення води у пробі 1

$$P_i = 0/12 = 0$$

Отже, повторюваність для проби 1 становить 0 %, тому часткові оціночні бали такі: виражені умовно – а, абсолютне значення – 1 [32].

Б) визначення міри стійкості забруднення у пробі 2

$$P_i = 1/12 = 0,08$$

Отже, повторюваність для проби 2 становить 8 %, тому часткові оціночні бали такі: виражені умовно – а, абсолютне значення – 1 [32].

Другий ступінь класифікації розраховано за формулою 2.6.

А) встановлення рівня забруднення у пробі 2

$$K_{CL} = 268/250 = 1,07$$

Отже, кратність перевищення нормативу CL для проби 2 становить 1,07. Для проби 1 – 0. Для обох проб рівень забруднення – низький та часткові оціночні бали такі: виражені умовно – а₁, абсолютне значення – 1 [32].

Після отримання першого і другого ступенів класифікації води за кожним інгредієнтом розраховано узагальнені оцінки якості води (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Комплексна характеристика стану забрудненості води р. Псел [32]

Комплексна характеристика стану забрудненості води р. Псел	Загальні оціночні бали		Характеристика якості води р. Псел
	Виражені умовно	Абсолютні значення	
Одинична забрудненість низького рівня	$a \times a_1$	1	Слабо забруднена

Заключний, третій ступінь класифікації КІЗ, розраховано за формулою 2.7.

$$K_{I3} = 1.$$

Отже, за методикою КІЗ вода в обох пробах відноситься до I класу та є слабо забрудненою [32].

Таким чином, підсумовуючи викладені у розділі 3 дослідження, можна зробити такі висновки:

- промзливових стічних водах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» (до проходження очистки) виявлено перевищення ГДК заліза, нітратів та хлоридів. У меліоративному каналі – перевищення ГДК нітратів та хлоридів, а у контрольному створі випусків 1, 3 – перевищення ГДК хлоридів. Це свідчить про те, що на очисних спорудах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» ефективно здійснюється очистка стічних вод від заліза та нітратів, проте методи очистки стічних вод від хлоридів є не досить ефективними;
- до перевищення ГДК хлоридів у поверхневих водах р. Псел призводить діяльність об'єднаного цеху двоокису титану, який для виробництва своєї продукції використовує соляну кислоту 100% HCL та хлорокис цирконію;
- за 2019 – 2020 роки спостерігається приріст фактичних обсягів виробництва двоокису титану. Це означає, що є необхідність продовжувати дослідження динаміки вмісту хлоридів у поверхневих водах р. Псел з моделюванням розвитку цієї проблеми для виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з недостатньою очисткою зворотних вод від хлоридів;
- за результатами розрахунків кількісного виснаження поверхневих вод р. Псел значення показника зменшення стікання річки за рахунок водоспоживання становить 0,03 м³/с;
- за класифікацією якості вода у фоновому та контрольному створах випусків 1, 3 відноситься до I класу та є слабо забрудненою. Тоді як вода у контрольному створі випуску 2 відноситься до II класу та є помірно забрудненою.

ВИСНОВКИ

Таким чином, за результатами проведених теоретичних досліджень встановлено, що до стічних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» відносять такі категорії: господарсько-побутові; промислові забруднені; промислові умовно чисті; поверхневі злизові води. Крім того, підприємство приймає на нейтралізацію стічні води інших підприємств, а також стічні води від населення.

Відведення стічних вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ» здійснюється через три випуски. Випуск 1: через систему злизової каналізації – до буферного ставу. Випуск 2: зі шламонакопичувача – до р. Псел. Випуск 3: через біологічні очисні споруди – до системи меліоративних каналів.

Зам результатами аналізу динаміки скиду ПАТ «СУМИХІМПРОМ» забруднених зворотних вод до р. Псел чітка динаміка не виявлена. Причини нестабільної динаміки частки забруднених вод у загальному обсязі скидів підприємства потребують подальшого вивчення.

Під час власних експериментальних досліджень проведений відбір проб чотирьох місцях: з неочищених промзливових стічних вод підприємства, з меліоративного каналу, з фонового та контрольного створів випусків 1,3.

Лабораторні дослідження відібраних зразків води проведені у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Вимірювання показників якості води проведені за відповідними методиками національних стандартів ДСТУ.

У промзливових стічних водах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» (до проходження очистки) виявлено перевищення ГДК заліза, нітратів та хлоридів. У меліоративному каналі – перевищення ГДК нітратів та хлоридів, а у контрольному створі випусків 1, 3 – перевищення ГДК хлоридів. Це свідчить про те, що на очисних спорудах ПАТ «СУМИХІМПРОМ» ефективно здійснюється очистка стічних вод від заліза та нітратів, проте методи очистки стічних вод від хлоридів є не досить ефективними.

У контрольному створі випусків 1,3 виявлене перевищення ГДК хлоридів. До цього призводить діяльність об'єданого цеху двоокису титану, який для виробництва своєї продукції використовує соляну кислоту 100% HCL та хлорокис цирконію. За 2019 – 2020 роки спостерігається приріст фактичних обсягів виробництва двоокису титану. Це означає, що є необхідність продовжувати дослідження динаміки вмісту хлоридів у поверхневих водах р. Псел з моделюванням розвитку цієї проблеми для виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з недостатньою очисткою зворотних вод від хлоридів.

Для кількісної оцінки виснаження поверхневих вод використана методика «Оцінювання кількісного та якісного виснаження поверхневих вод» І. А. Василенка, О. А. Півова, І. М. Труса, А. В. Іванченка.

Для якісної оцінки екологічного стану поверхневих вод р. Псел використана методика розрахунку комплексного індексу забруднення.

За результатами розрахунків кількісного виснаження поверхневих вод р. Псел значення показника зменшення стікання річки за рахунок водоспоживання становить 0,03 м³/с.

За класифікацією якості вода у фоновому та контрольному створах випусків 1, 3 відноситься до I класу та є слабо забрудненою. Тоді як вода у контрольному створі випуску 2 відноситься до II класу та є помірно забрудненою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні у 2018 році / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 61 с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні у 2017 році: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. 82 с.
3. А. П. Рябіхіна, В. В. Пилип'юк / Оцінка якості вод річки Псел за багаторічний період (Українська частина водозбору) – Одеса, 2019. С. 10
4. Довідка до звіту про результати здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів Державної екологічної інспекцією у Сумській області за січень-вересень 2019 року. С 1-3.
5. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К.: Вища школа, 2005. С. 671
6. Система екологічного управління ПАТ«СУМИХІМПОМ»
URL:<http://ssurl.li/ucho>
7. Басейн річки Псел на гідрографічній карті України / Держкомітет водного господарства України.
8. В. Г. Смирнова / Звивини русла ріки Псел та її деформації – 2015 р. С. 74 – 75
9. ДСТУ EN 1420-1: 2004 Якість води. Визначання впливу органічних Речовини на якість води, призначеної для споживання ЛЮДИНОЮ. Проведення оцінювання води в трубопровідних системах на запах и Присмак. Частина 1. Метод випробовування (EN 1420-1: 1999, IDT)
10. ДСТУ ISO 7027: 2003 Якість води. Визначання каламутності (ISO 7027: 1999, IDT)
11. ДСТУ 4077-2001 Якість води. Визначення рН (ISO 10523: 1994, MOD)
12. ДСТУ ISO 7890-1: 2003 Якість води. Визначання нітрату. Частина 1. Спектрометричний метод Із застосовуваного 2,6-диметилфенолу (ISO 7890-1: 1986, IDT)

13. ДСТУ ISO 15923-1: 2018 Якість води. Визначення окремих параметрів з Використання систем дискретного АНАЛІЗУ. Частина 1. Вміст амонію, нітрату, нітриту, хлориду, ортофосфати, сульфату та сілікату з фотометричним детектування (ISO 15923-1: 2013, IDT)
14. ДСТУ ISO 9297: 2007 Якість води. Визначення хлориду. Титрування нітратом срібла із застосуванням хроматного індикатора (метод Мора) (ISO 9297: 1989, IDT)
15. ДСТУ ISO 6059: 2003 Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. Титрометричний метод Із застосовуваного етілендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059: 1984, IDT)
16. ДСТУ ISO 9963-1: 2007. Якість води. Визначення лужності. Частина 1. Визначення загальної та складовою лужності (ISO 9963-1: 1994, IDT)
17. ДСТУ ISO 11732: 2003 Якість води. Методи Визначання амонійного азоту аналізуванням потоку і спектрометричним виявлення.
18. ДСТУ 7525 до: 2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
19. ДСТУ 4770.8: 2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту Рухом Сполука хрому в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній вітяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.
20. ПНДФ 14.1:2.253-09 (М 01-46-2013) Методика вимірювань масової концентрації алюмінію, барію, берилію, ванадію, заліза, кадмію, кобальту, літію, марганцю, міді, молібдену, миш'яку, нікелю, свинцю, селену, срібла, стронцію, титану, хрому, цинку в пробах природних і стічних вод атомно-абсорбційним методом з електротермічною атомізацією з використанням атомно-абсорбційного спектрометра модифікацій МРА-915, МРА-915М, МРА-915МД (Видання 2013 року).
21. Оцінювання кількісного та якісного виснаження поверхневих вод / Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. стор 252 – 253
22. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення / Юрасов С. М., Кур'янова С. О., Юрасов М. С. стор. 42 – 43.

23. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2011. Суми, 2012. С. 24, с. 111.
24. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2012. Суми, 2013. С. 25, с. 110
25. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2013. Суми, 2014. С. 26, с. 111.
26. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2014. Суми, 2015. С. 28, с. 110
27. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2015. Суми, 2016. С. 25, с. 112.
28. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2016. Суми, 2017. С. 28, с. 111.
29. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2017. Суми, 2018. С. 28, с. 110.
30. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2018. Суми, 2019. С. 25, с. 112.
31. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2019. Суми, 2020. С. 25, с. 110.
32. Виснаження та якість поверхневих вод р. Псел (при скиді вод ПАТ «СУМИХІМПРОМ») / Н. Л. Ричак, Д. М. Руденко – Сучасні проблеми екологічного контролю та аудиту: міжнародна Інтернет-конференція. Харків, 2021. С. 57 - 59.

ДОДАТКИ



ЕКОЛОГІЧНА ПОЛІТИКА ПАТ «СУМИХІМПРОМ»

Прагнучи до довгострокового сталого розвитку ПАТ «СУМИХІМПРОМ» усвідомлює, що його виробнича діяльність чинить певний антропогенний вплив на довкілля. З метою мінімізації цього впливу і забезпечення високого рівня корпоративної соціальної відповідальності в частині захисту навколишнього середовища

КЕРІВНИЦТВО ПАТ «СУМИХІМПРОМ» БЕРЕ НА СЕБЕ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ:

- враховувати істотні зовнішні і внутрішні чинники, контекст та обставини, що стосуються діяльності підприємства та навколишнього середовища;
- здійснювати виробничу діяльність згідно з вимогами нормативних документів та екологічного законодавства України;
- забезпечувати готовність до надзвичайних ситуацій, які потенційно можуть впливати на навколишнє середовище, своєчасно реагувати та мінімізувати їх можливі наслідки;
- зменшувати ступінь екологічного впливу виробничої діяльності підприємства на навколишнє середовище;
- проводити дослідження та розробки для впровадження нових технологій, методів і матеріалів, що забезпечують виконання програм з екологічного управління;
- сприяти модернізації виробництва, спрямованій на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та збалансоване використання ресурсів;
- забезпечувати планування та виділення необхідних ресурсів для виконання вимог щодо охорони навколишнього середовища;
- проводити вимірювання, моніторинг, аналіз і оцінку основних показників екологічної діяльності, враховувати його результати при ухваленні ділових рішень з метою зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та постійного поліпшування системи екологічного управління задля підвищення екологічної дієвості;
- здійснювати аналіз і прогнозування екологічних ризиків, які ґрунтуються на результатах екологічної оцінки та моніторингу, з метою їх мінімізації і запровадження керованого управління екологічним ризиком;
- визначати ступінь екологічного ризику, обумовленого виробничою діяльністю підприємства;
- забезпечувати контроль у сфері охорони навколишнього середовища з метою дотримання вимог, що є обов'язковими для виконання;
- підвищувати рівень обізнаності персоналу у сфері охорони навколишнього середовища та стосовно екологічних аспектів;
- конструктивно взаємодіяти з державними органами влади, громадськістю та іншими зацікавленими сторонами з метою ефективного вирішення екологічних питань;
- забезпечувати інтеграцію екологічної політики до інших документів, що визначають основні засади розвитку підприємства;
- забезпечити необмеженому колу осіб можливість ознайомлення з екологічною політикою підприємства;
- здійснювати регулярний перегляд цих зобов'язань з метою забезпечення відповідності сучасним вимогам.

Ця екологічна політика спрямована на досягнення стратегічних екологічних цілей та враховується при їх розробці.

Дотримання Екологічної політики є обов'язком кожного співробітника ПАТ «СУМИХІМПРОМ».

Директор виконавчий

30.09.2019

В.М. Волков

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
 НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ
 НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
 АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

атестована для проведення вимірювань ДП "Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації" в сфері об'єктів вимірювань та процесів системи вимірювань і має відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ № 1453 від 30.01.2020 р.

Вимірювання: Руденко Дарія

Найменування об'єкту контролю: вода;

Вид проби: разова;

Показники, що визначаються: рН водний, хімічні показники;

Позначення НД за якими отримано результат вимірювання: ДСТУ 4077-2001, ДСТУ ISO 7890-1:2003, ДСТУ ISO 15923-1:2018, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 9297:2007, ДСТУ ISO 6059:2003, ДСТУ ISO 9963-1:2007, ДСТУ EN 1420-1:2004, ДСТУ ISO 11732:2003, ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09

Вміст хімічних показників у зразку води:

рН водне	8,9
Нітрати, мг/дм ³	17
Нітроти, мг/дм ³	0,2
Прозорість, см	15
Каламутність	1,5
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	9
Хлориди, мг/дм ³	224
Лужність, мг/дм ³	6,45
Аміак, мг/дм ³	0,08
Загальна мінералізація, мг/дм ³	425
Залізо, мг/дм ³	0,004700
Цинк, мг/дм ³	0,032900
Мідь, мг/дм ³	0
Марганець, мг/дм ³	0,000500
Кадмій, мг/дм ³	0,000100
Хром, мг/дм ³	0

Відповідальні виконавці:

хіміки-аналітики лабораторії

В. Р. Голуб

В. О. Воронін

Зав. лабораторією,

канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

А. А. Лісняк

Додаток 3

Групування води за показниками гранично-допустимої концентрації хімічних показників у воді
(нормативні значення згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10)

Назва показника	Стандарт за яким визначається показник	Нормативне значення
рН водне	ДСТУ 4077-2001	6,5-8,5
Нітрати, мг/дм ³	ДСТУ ISO 7890-1:2003	< 50
Нітрити, мг/дм ³	ДСТУ ISO 15923-1:2018	< 3,3
Прозорість, см	ДСТУ ISO 7027:2003	> 30
Каламутність	ДСТУ ISO 7027:2003	< 1,0
Хлориди, мг/дм ³	ДСТУ ISO 9297:2007	< 250
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	ДСТУ ISO 6059:2003	< 7,0
Лужність загальна, мг/дм ³	ДСТУ ISO 9963-1:2007	0,5-6,5
Запах	ДСТУ EN 1420-1:2004	< 1
Аміак, мг/дм ³	ДСТУ ISO 11732:2003	< 2,0
Загальна мінералізація, мг/дм ³	ДСТУ 7525:2014	< 1000
Цинк, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 1,0
Мідь, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 1,0
Марганець, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,05
Кадмій, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,01
Залізо загальне, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,2
Хром, мг/дм ³	ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09	< 0,05

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ
НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

атестована для проведення вимірювань ДП "Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації" в сфері об'єктів вимірювань та процесів системи вимірювань і має відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ № 1454 від 30.01.2020 р.

Вимірювання: Руденко Дарія

Найменування об'єкту контролю: вода;

Вид проби: разова;

Показники, що визначаються: pH водний, хімічні показники;

Позначення НД за якими отримано результат вимірювання: ДСТУ 4077-2001, ДСТУ ISO 7890-1:2003, ДСТУ ISO 15923-1:2018, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 9297:2007, ДСТУ ISO 6059:2003, ДСТУ ISO 9963-1:2007, ДСТУ EN 1420-1:2004, ДСТУ ISO 11732:2003, ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09

Вміст хімічних показників у зразку води:

рН водне	8,9
Нітрати, мг/дм ³	18
Нітроти, мг/дм ³	0,2
Прозорість, см	15
Каламутність	1,5
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	17
Хлориди, мг/дм ³	268
Лужність, мг/дм ³	6,6
Аміак, мг/дм ³	0,08
Загальна мінералізація, мг/дм ³	425
Залізо, мг/дм ³	0,003000
Цинк, мг/дм ³	0,031900
Мідь, мг/дм ³	0,000100
Марганець, мг/дм ³	0,000600
Кадмій, мг/дм ³	0
Хром, мг/дм ³	0

Відповідальні виконавці:

хіміки-аналітики лабораторії

В. Р. Голуб

В. О. Воронін

Зав. лабораторією,

канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

А. А. Лісняк

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
 НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ
 НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ
 АНАЛІТИЧНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

атестована для проведення вимірювань ДП "Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації" в сфері об'єктів вимірювань та процесів системи вимірювань і має відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ №1552-1553 від 16.06.2020р.

Вимірювання: Руденко

Найменування об'єкту контролю: Проба 1 – Водовідвідна канава (Сумська обл. м. Суми ПАТ “Суміхімпром”); Проба 2 – Промзливові стічні води (Сумська обл. м. Суми ПАТ “Суміхімпром”).

Вид проби: разова;

Показники, що визначаються: рН водний, хімічні показники;

Позначення НД за якими отримано результат вимірювання: ДСТУ 4077-2001, ДСТУ ISO 7890-1:2003, ДСТУ ISO 15923-1:2018, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 7027:2003, ДСТУ ISO 9297:2007, ДСТУ ISO 6059:2003, ДСТУ ISO 9963-1:2007, ДСТУ EN 1420-1:2004, ДСТУ ISO 11732:2003, ДСТУ 4770.8:2007, ПНДФ 14.1:2.253-09

Вміст важких металів у пробі

Показник	Проба 1	Проба 2
рН водне	6,947	8,127
Нітрати, мг/дм ³	68,6	55,3
Нітроти, мг/дм ³	0,004	0,001
Прозорість, бал	5	1,5
Жорсткість заг., ммоль/дм ³	10	16,3
Мутність, бал	2,5	25
Хлориди, мг/дм ³	520	760
Лужність, мг/дм ³	1,2	6,5
Аміак, мг/дм ³	0,2	0,08
Загал. Мінералізація, мг/дм ³	111	911
Залізо, мг/дм ³	0,021800	0,520000
Цинк, мг/дм ³	0,153600	0,171600
Мідь, мг/дм ³	0,000300	0,001000
Марганець, мг/дм ³	0	0
Кадмій, мг/дм ³	0	0,000200
Хром, мг/дм ³	0	0,000600

Відповідальні виконавці:
 хіміки-аналітики лабораторії

В. Р. Голуб
 В. О. Воронін

Зав. лабораторією,

канд. с.-г. наук, с.н.с., доц.

А. А. Лісняк