

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра екології та охорони довкілля

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Стан та якість поверхневих вод Миколаївської області

Виконав студент 2 курсу групи МЕЕБ-61
спеціальності 101 – Екологія
Кушнір Андріяна Анатоліївна

Керівник к.геогр.н., доц.
Чугай Ангеліна Володимирівна

Рецензент к.геогр.н., доц.
Сапко Ольга Юріївна

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 – Екологія

Освітня програма Екологічна безпека

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Т.А. Сафранов

“ 26 ” березня 2018 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Кушнір Андріяні Анатоліївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Стан та якість поверхневих вод Миколаївської області

Керівник роботи Чугай Ангеліна Володимирівна, к.геогр.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 02 ” листопада 2017 р.
№ 321-С

2. Строк подання студентом роботи 01 червня 2018 року

3. Вихідні дані до роботи дані літературних джерел інформації, а також
Регіональних доповідей, моніторингових спостережень за якістю
поверхневих вод за 2005 – 2015 рр., статистичної звітності про обсяги
скидів стічних вод і забруднювальних речовин об'єктами промисловості.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Загальна характеристика водних ресурсів Миколаївської області

2) Оцінка якості поверхневих вод регіону

3) Аналіз придатності підземних мінеральних вод для потреб питного
водопостачання

4) Аналіз рівня техногенного навантаження на водні ресурси об'єктами
промисловості

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
- 1) Динаміка водозабору у Миколаївській області у 2010 – 2016 рр. (1 рис.).
 - 2) Динаміка використання води на різні види потреб у Миколаївській області у 2010 – 2016 рр. (1 рис.).
 - 3) Основні показники використання і відведення води у Миколаївській області у 2010 – 2016 рр. (1 рис.).
 - 4) Розвідані експлуатаційні запаси та їх використання по адміністративних районах Миколаївської області (1 рис.).
 - 5) Динаміка скиду забруднених вод до поверхневих водойм Миколаївської області у 2010 – 2016 рр. (1 рис.).
 - 6) Карта-схема розташування створів спостережень за якістю поверхневих вод у Миколаївській області (1 рис.).
 - 7) Значення КІЗ поверхневих вод Миколаївської області у 2005 – 2015 рр. (1 рис.).
 - 8) Схеми районів робіт за якістю підземних вод (3 рис.).
 - 9) Динаміка зміни концентрацій ЗР у свердловинах (16 рис.).
 - 10) Діаграми водозабору підприємств-забруднювачів (13 рис.).
 - 11) Діаграми водовідведення підприємств-забруднювачів (13 рис.).
 - 12) Діаграма водозабору та використання води підприємствами-забруднювачами (4 рис.).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26 березня 2018 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	<i>Загальна характеристика водних ресурсів Миколаївської області (аналіз водозабезпеченості регіону, джерел антропогенного впливу)</i>	26.03.18-31.03.18	90	5 (відмінно)
2.	<i>Оцінка якості поверхневих вод Миколаївської області</i>	01.04.18-19.04.18	80	4 (добре)
3.	<i>Аналіз складу і властивостей підземних мінеральних вод регіону</i>	20.04.18-29.04.18	85	4 (добре)
	Рубіжна атестація	30.04.18-06.05.18	85	4 (добре)
4.	<i>Характеристика водоспоживання та водовідведення підприємствами-забруднювачами Миколаївської області</i>	07.05.18-11.05.18	90	5 (відмінно)
5.	<i>Аналіз техногенного навантаження на водні об'єкти регіону об'єктами промисловості за показниками скидів стічних вод і забруднювальних речовин</i>	12.05.18-16.05.18	95	5 (відмінно)
6	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника</i>	17.05.18-24.05.18	90	5 (відмінно)
7	<i>Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до публічного захисту.</i>	25.05.18-01.06.18	90	5 (відмінно)
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

Студент

(підпис)

Кушнір А.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Чугай А.В.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кушнір А.А. Стан та якість поверхневих вод Миколаївської області.

Основною причиною незадовільної якості вод є їх забруднення через скидання великої кількості стічних вод. Особливо гостро ця проблема постає в маловодній Миколаївській області. Ситуацію значно ускладнює відсутність якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків.

Метою магістерської роботи є аналіз рівня техногенного навантаження на водні об'єкти Миколаївської області, оцінка якості вод за багаторічний період, визначення основних забруднювачів поверхневих водних об'єктів регіону.

Об'єктом дослідження є водні ресурси Миколаївської області, предметом дослідження – рівень техногенного навантаження на поверхневі водні об'єкти.

В якості вихідних даних використані матеріали літературних джерел інформації, Регіональних доповідей, дані моніторингових спостережень за якістю поверхневих вод і матеріали звітності про обсяги скидів стічних вод та речовин від підприємств-забруднювачів.

Отримані результати свідчать, що з 2010 р. спостерігається тенденція до збільшення водозабору в області. Найбільш водоспоживаючими галузями економіки є промисловість та енергетика. З поверхневих джерел здійснюється водопостачання 5 міст області. Більшість сільських населених пунктів та райцентрів для питних потреб користуються підземними водами.

Скид промислових стоків здійснюється підприємствами енергетики та машинобудування. З перевищенням встановлених нормативів скиди здійснюються підприємствами комунальної сфери.

Поверхневі води області характеризуються за період 2005 – 2015 рр. IV класом якості води та характеристикою стану забрудненості води «дуже брудна».

Підземні мінеральні води за своїм якісним складом відповідають вимогам щодо мінеральних природних столових вод. Вміст нормованих компонентів та сполук не перевищує ГДК, специфічні біологічно активні речовини в лікувальних концентраціях не виявлені. Води можуть бути використані для промислового розливу.

Перше місце по об'єму забору води посідає «Миколаївводоканал», друге – «Зоря-Машпроект», третє – «Первомайський міський водоканал». Найбільший скид стічних вод здійснював «Миколаївводоканал». Друге місце посідає «Зоря»-«Машпроект», третє – «Первомайський міський водоканал».

Робота складається зі вступу, 4 основних розділів, висновку, переліку посилань та додатку. Обсяг роботи складає 103 с., в т.ч. 55 рис., 13 табл. та 33 літературні джерела.

Ключові слова: техногенний вплив, забруднювач, якість води, водоспоживання, водовідведення, скид.

SUMMARY

Kushnir A.A. State and quality of surface waters of the Mykolaiv region.

The main reason of unsatisfactory quality of water is pollution by the dumping of a large amount of sewage. This problem is particularly acute in the low water territory of Mykolaiv region. The situation is considerably complicated by the lack of sewage and industrial waste water purification.

The purpose of the master's research project is to analyze the level of man-caused load of the water objects of the Mykolaiv region, assess the quality of water over the long-term period, identify the main pollutants of surface water objects in the region.

The object of research is the water resources of the Mykolayiv region, the subject of the study is the level of man-made load on surface water objects.

As input data are used materials from literary sources of information, Regional reports, data of monitoring observations on surface water quality and materials of reporting on the volume of discharges of sewage and substances from pollutants.

The obtained results indicate that there is a tendency to increase water intake in the region since 2010. The most water-consuming sectors of the economy are industry and energy. From surface sources water supply is carried out in 5 cities of the region. Most of the rural settlements and district centers use groundwater for drinking needs.

The discharge of industrial waste is carried out by energy and mechanical engineering enterprises. Discharges with excess of the established standards are carried out by enterprises of the communal sphere.

Surface waters of the region are characterized as water quality class IV and the state of water pollution as "very dirty" by the period of 2005-2015.

According to their qualitative composition, underground mineral waters satisfy the requirements for mineral natural table waters. The content of normalized components and compounds does not exceed the MPC, specific biologically active substances in therapeutic concentrations are not detected. Water can be used for industrial bottling.

The first place in the amount of the collection of water is "Nikolaevvodokanal", the second is "Zorya-Mashproekt", the third is "Pervomaisky city water supply". The largest discharges of sewage were carried out by "Mykolayivvodokanal". The second place is "Zorya" - "Mashproekt", and the third is "Pervomaisky City Water Supply Channel".

The work consists an introduction, 4 main sections, a conclusion, a list of references and an appendix. The size of work is 103 p., Including 55 pictures, 13 tables and 33 literary sources.

Keywords: anthropogenic influence, pollutant, water quality, water consumption, drainage, discharges

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	8
ВСТУП	9
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	11
1.1 Вплив антропогенної діяльності на водні об'єкти	16
1.2 Вплив техногенних об'єктів на поверхневі води Миколаївської області	21
2 ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА БАГАТОРІЧНИЙ ПЕРІОД	26
2.1 Методика оцінки якості поверхневих вод	26
2.2 Аналіз якості води за гідрохімічними показниками	31
3 АНАЛІЗ СКЛАДУ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	36
4 ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕНОГО ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ	49
4.1 Аналіз водоспоживання та водовідведення	50
4.2 Порівняльний аналіз водоспоживання та водовідведення підприємствами області	67
4.3 Аналіз скиду забруднюючих речовин до водних об'єктів Миколаївської області	70
ВИСНОВКИ	74
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	77
ДОДАТКИ	81

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БСК – біохімічне споживання кисню

ГДК – гранично допустима концентрація

ДСТУ – державний стандарт України

ЗР – забруднювальна речовина

КІЗ – комбінаторний індекс забруднення

ЛПЗ – лімітуючий показник забруднення

НП – нафтопродукти

ПричорноморДРГП - Причорноморське державне регіональне геологічне підприємство

СБО – станція біологічної очистки

Свр. – свердловина

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини

УкрНДІМРтаК – Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології

ХСК – хімічне споживання кисню

ВСТУП

Основною причиною незадовільної якості вод є їх забруднення через скидання великої кількості стічних вод. Забруднення водних джерел досягло такого рівня, що очисні споруди не в змозі перешкодити надходженню у воду речовин, які становлять загрозу життю та здоров'ю людини.

Особливо гостро ця проблема постає в маловодній Миколаївській області. Ситуацію значно ускладнює відсутність якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків. Також, протягом останніх 3 років до загального об'єму утворення зворотних вод включено об'єм води, що використовувався ставковими господарствами.

Проблема забруднення вод в Миколаївській області додатково ускладнюється через скид високо мінералізованих шахтних вод Кривбасу до р. Інгулець, яка є притокою Дніпра.

Метою магістерської роботи є аналіз рівня техногенного навантаження на водні об'єкти Миколаївської області, оцінка якості вод за багаторічний період, а також визначення основних забруднювачів поверхневих водних об'єктів регіону.

В якості вихідних даних в роботі використані матеріали літературних джерел інформації, Регіональних доповідей, дані моніторингових спостережень за якістю поверхневих вод і матеріали звітності про обсяги скидів стічних вод та речовин від підприємств-забруднювачів за багаторічний період.

При виконанні роботи були поставлені такі завдання:

- дати характеристику антропогенного навантаження на водні об'єкти Миколаївської області за даними літературних джерел;
- виконати оцінку і аналіз якості поверхневих вод за багаторічний період;

- виконати аналіз придатності підземних мінеральних вод для питного водоспоживання;
- визначити головні підприємства-забруднювачі водних об'єктів Миколаївської області та їх вплив на стан поверхневих вод.

Об'єктом дослідження є водні ресурси Миколаївської області, предметом дослідження – рівень техногенного навантаження на поверхневі водні об'єкти.

Новизна отриманих результатів полягає в тому, що автором вперше виконано детальний аналіз та оцінку стану вод Миколаївської області за багаторічний період, визначено головні підприємства-забруднювачі.

Робота апробована на декількох наукових конференціях різного рівня:

- студентська наукова конференція ОДЕКУ (м. Одеса, ОДЕКУ, 2016);
- I етап Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт за галуззю «Екологія та екологічна безпека» (м. Одеса, ОДЕКУ, 2016 – 2017);
- II Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки» (м. Харків, ХНАДУ, 2016);
- VI-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology – 2017) (м. Вінниця, ВНТУ, 2017);
- V Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (м. Харків, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017);
- конференція молодих вчених ОДЕКУ (м. Одеса, ОДЕКУ, 2017 – 2018);
- Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Регіональні проблеми охорони довкілля» (м. Одеса, ОДЕКУ, 2018).

За темою роботи опубліковано 7 наукових робіт, в т.ч. 1 стаття і 6 матеріалів доповідей.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ РЕСУРСІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Миколаївська область територіально належить до басейнів р. Південний Буг (59,5 %), р. Дніпро (23,5 %) і річок Причорномор'я (17 %) та обмежена географічними координатами: 46°23'– 48°14' півн.ш., 30°15'– 33°11' схід.д. [1].

За гідрогеологічними характеристиками область належить до Причорноморського артезіанського басейну і частково в північній частині до Українського кристалічного масиву [1].

Південна частина Миколаївщини омивається водами Чорного моря. Глибоко в суходіл вдаються Дніпровсько-Бузький, Березанський та Тилігульський лимани [1].

На території області налічується 121 річка та балки (довжиною більше 10 км) загальною довжиною 3619,84 км, з яких шість середніх річок: Кодима (59,0 км), Синюха (24,0 км), Чорний Ташлик (41,0 км), Чичиклея (86,0 км), Інгул (179,0 км), Інгулець (96,0 км) та одна велика річка Південний Буг [1].

Басейн р. Південний Буг в межах області нараховує 47 річок довжиною більше 10 км, а довжина самої річки в межах області складає 257 км [1].

Річки Миколаївщини відносяться до рівнинних зі швидкістю течії 0,1 – 0,3 м/с. Густота річкової мережі складає у середньому 0,15 – 0,16 км/км². Живлення переважно атмосферне з помітною участю ґрунтових вод. Основна частина стоку проходить у весняну повінь. Річки використовуються для побутового, промислового, сільськогосподарського водопостачання та транспорту [1].

Загальна площа, зайнята поверхневими водними об'єктами, становить 150,5 тис. га, що складає 6,1 % від території області [1].

До поверхневих водних ресурсів області, окрім річок, належать озера, водосховища, ставки та болота [1].

Природні озера розподілені нерівномірно. Основна їх кількість зосереджена на Кінбурнському півострові, серед них найбільші озера – оз. Чернине (56,0 га) та Черепашине (186,0 га). Перелік озер області з площею водного дзеркала більш 1 га наведено у табл. 1.1 [1].

Взагалі в області обліковано 26 озер загальною площею 13,79 км², тобто 0,1% від території області [1].

До штучних водойм віднесено водосховища і ставки. За даними Миколаївського обласного управління водних ресурсів за станом на 01.01.2016 р. в Миколаївській області налічується 1198 водосховищ та ставків, 45 водосховищ і 1155 ставків з загальною площею водного дзеркала 7477,60 га і 9874,08 га відповідно [1].

До водосховищ об'ємом більше 10,0 млн. м³ віднесено Ташлицьке водосховище (86,0 млн. м³), Олександрівське (72,13 млн. м³), Софіївське (36,0 млн. м³), Щербанівське (15,7 млн. м³), Степівське (13,88 млн. м³) та Катеринівське (10,8 млн. м³). Жовтнєве водосховище з об'ємом 31,0 млн.м³ у зв'язку з ремонтними роботами, пов'язаними з поліпшенням якості води, пусте [1].

Цільове призначення ставків, головним чином, комплексне використання, для риборозведення та зрошення. Близько 40 % ставків області використовуються на умовах оренди [2].

Найбільша кількість ставків знаходиться в басейні Південного Бугу, що становить 69 % від загальної кількості ставків у Миколаївській області. 27 % ставків – у басейні Дніпра. Найменший відсоток (4 %) ставків у басейні річок Причорномор'я [2].

Використання штучних водних об'єктів в області здійснюється для задоволення потреб енергетики, питного водопостачання, зрошення та побутових потреб населення [1].

Болота на Миколаївщині займають незначну площу та розміщені здебільшого в заплавах річок. Це плавні гирлової області Південного Бугу і Інгулу площею 31 км². Заболоченість спостерігається у низині деяких

Таблиця 1.1 – Перелік озер Миколаївської області більше 1 га [1]

№ з/п	Найменування озера більше 1 га	Район розташування	Площа водного дзеркала, га	Ступінь мінералізації
1.	Баластне	Вознесенський	42,90	Прісне
2.	Директорський	Вознесенський	8,50	Прісне
3.	Пісчане	Вознесенський	23,30	Прісне
4.	Кругле	Первомайський	1,36	Прісне
5.	Млак	Первомайський	17,40	Прісне
6.	Шкільне	Первомайський	3,60	Прісне
7.	Штундове	Первомайський	3,20	Прісне
8.	Солонець Тузли	Березанський	800,0	Солоне
9.	Солонець	Очаківський	94,00	-
10.	Буракове	Очаківський	9,37	Солоне
11.	Василькове	Очаківський	4,69	Солоне
12.	Вовче Горло	Очаківський	8,59	Солоне
13.	Глаголь	Очаківський	14,06	Солоне
14.	Голе	Очаківський	6,25	Солоне
15.	Криве	Очаківський	13,28	Солоне
16.	Кругле	Очаківський	3,12	Солоне
17.	Куликове	Очаківський	9,37	Солоне
18.	Куровате	Очаківський	7,81	Солоне
19.	Лисе	Очаківський	3,12	Солоне
20.	Мартиняче	Очаківський	23,44	Солоне
21.	Рассоха	Очаківський	22,66	Солоне
22.	Татарське	Очаківський	6,25	Солоне
23.	Черепашине	Очаківський	186,00	Солоне
24.	Чорна засуха	Очаківський	9,37	Солоне
25.	Чернине	Очаківський	56,00	Солоне
26.	Чистішене	Очаківський	1,56	Солоне

лиманів (Тилігульського, Тузли, Аджигольського) [1].

Загальна довжина магістральних каналів, що транспортують воду у маловодні райони басейну Південного Бугу у Миколаївській області, становить 53,3 км [3].

Таблиця 1.2 – Характеристика річок Миколаївської області [4]

Категорія річок	Протяжність по території регіону, км	Кількість населених пунктів вздовж берегової смуги, од.
Великі річки	257	35
Середні річки	680	82
Малі річки	2642,84	354
Разом	3579,84	471

Місцеві водні ресурси області дуже обмежені і залежать, головним чином, від притоку з інших регіонів [1].

За питомими показниками водних ресурсів (на одного мешканця) область займає одне із останніх місць серед областей України. Середній показник забезпечення річним стоком на одного мешканця України у маловодний рік дорівнює 0,67 тис. м³/рік [1].

Таблиця 1.3 – Забезпеченість річним стоком, тис.м³/рік на 1 мешканця [1]

Середньорічний		Маловодний рік	
місцевий	сумарний	місцевий	сумарний
0,44	3,09	0,26	2,15

Територія Миколаївської області характеризується складними гідрогеологічними умовами формування підземних вод, що обумовлено геолого-структурними особливостями, природно-кліматичними та техногенними факторами [1].

Таблиця 1.4 – Обсяги середньорічного стоку та стоку маловодного року в області, км³/рік [1]

Середньорічний		Маловодний рік	
місцевий	сумарний	місцевий	сумарний
0,57	4,00	0,33	2,78

Підземні води залягають у відкладеннях різного віку, генезису і літологічного складу – від тріщинуватої зони кристалічного фундаменту до сучасних (голоценових) та плейстоценових [1].

Прогнозні ресурси (запаси) підземних вод основних водоносних горизонтів у межах Миколаївської області визначено і апробовано Державною комісією запасів СРСР (протокол від 29.06.1971 р. № 7869, від 28.07.1978 р. № 8103), Українською територіальною комісією запасів (протокол від 21.03.1978 р. № 3886) і уточнені протоколом робочої комісії ВГО «Кримморегеологія» від 02.06.1983 р. у кількості 441,6 тис.м³/добу, у тому числі:

- з мінералізацією до 1,5 г/дм³ – 349,87 тис.м³/добу (79,23 %);
- з мінералізацією від 1,5 г/дм³ до 3,0 г/дм³- 91,73 тис.м³/добу (20,77 %)

[1].

Розподіл прогнозних ресурсів підземних вод по області складає 14,22 м³/добу/км² (з мінералізацією до 1,5 г/дм³) і 17,95 м³/добу/км² (з мінералізацією до 3,0 г/дм³). На одну особу населення області прогнозні ресурси підземних вод розподіляються відповідно 0,28 і 0,36 м³/добу, а по адміністративних районах цей показник змінюється від 0,04 до 1,3 і від 0,06 до 1,5 м³/добу. При цьому тільки в двох районах області – Новоодеському і Миколаївському на одного мешканця доводиться прогнозних ресурсів з мінералізацією до 1,5 г/дм³ більше 1 м³/добу. З часу оцінки прогнозних ресурсів різко змінилося техногенне навантаження на геологічне середовище, що привело до скорочень, а в деяких випадках і повної ліквідації площ з мінералізацією до 1,5 г/дм³ [1].

Прісні підземні води (з мінералізацією до $1,0 \text{ г/дм}^3$) поширені:

- в північно-західній частині Миколаївської області (Кривоозерський, Врадіївський і Доманівський райони);
- в долині р. Південний Буг у районі міст Вознесенськ і Нова Одеса (Вознесенське і Новоодеське родовища підземних вод) [1].

За обсягами розвіданих запасів підземних вод питної якості Миколаївська область є найменш забезпеченою в Україні. В середньому експлуатаційні запаси підземних вод на одного мешканця становлять $0,09 \text{ м}^3/\text{добу}$ (у порівнянні: Одещина – $0,135 \text{ м}^3/\text{добу}$ або в 1,5 рази більше, Херсонщина – $3,1 \text{ м}^3/\text{добу}$ або в 34 рази більше) [1].

1.1 Вплив антропогенної діяльності на водні об'єкти

За даними «Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області» [1] починаючи з 2010 р. спостерігається тенденція до збільшення водозабору з кожним роком (рис. 1.1). Із загальної кількості забраної води протягом 7 років використовувалось від 75 до 84,9 % від забраної. Решту об'єму складає транзитний скид Інгулецької зрошувальної системи [5].

Динаміка використання води на різні види потреб наведена на рис. 1.2. Можна зробити висновок, що водоспоживання для задоволення виробничих потреб є найбільшим у всі роки. З 2010 р. через значну посуху у літній період спостерігається тенденція до збільшення обсягів використання води для зрошення сільгоспугідь. Проте, протягом 2014 р. на зрошення використано менше води, ніж у попередні роки [5].

Найбільш водоспоживаючими галузями економіки в області є промисловість та енергетика, на їх потреби використовується більше 50 % від загального обсягу використаних вод. Проте зберіглась тенденція до

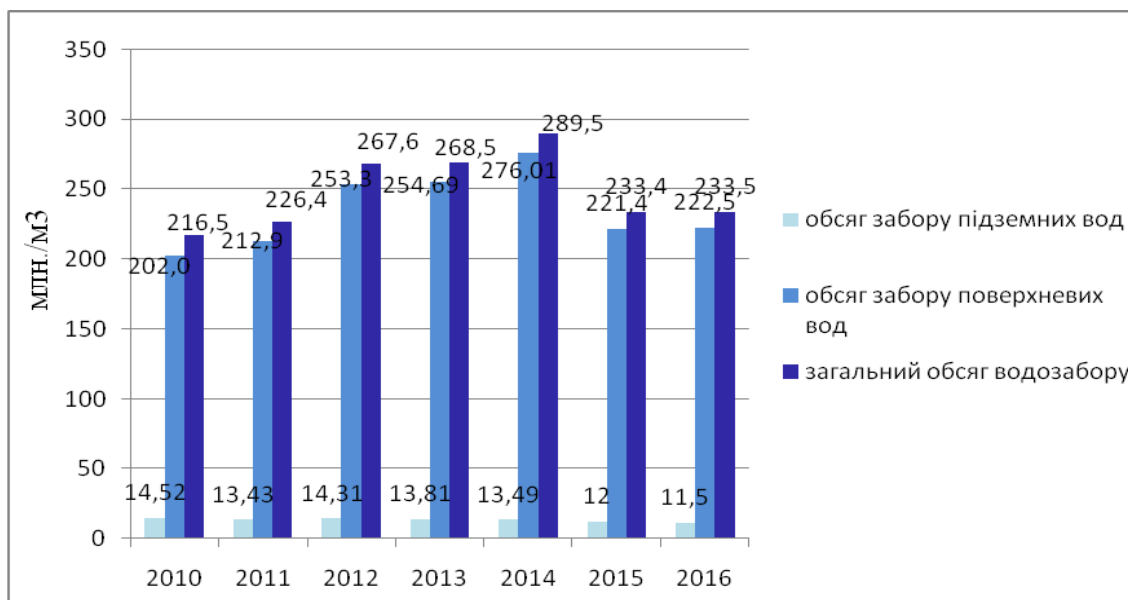


Рис. 1.1 – Динаміка водозабору у Миколаївській області у 2010 – 2016 рр. [1].

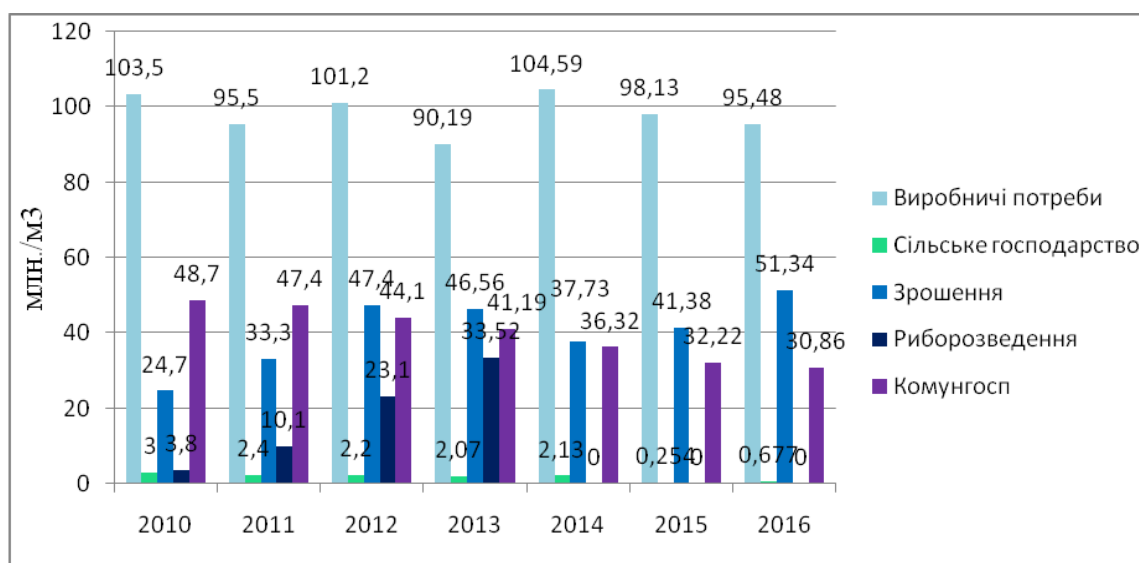


Рис. 1.2 – Динаміка використання води на різні види потреб у Миколаївській області у 2010 – 2016 рр. [1].

зменшення обсягів використання води для потреб житлово-комунального господарства [5].

Можна відзначити також, що такі галузі, як електроенергетика, машинобудування, металургійна та харчова промисловість в основному використовують воду на виробничі потреби. В той же час, в житлово-

комунальному та сільському господарстві більшість забраної води йде на господарсько-питні потреби [5]. Основні показники використання і відведення води наведені на рис. 1.3.

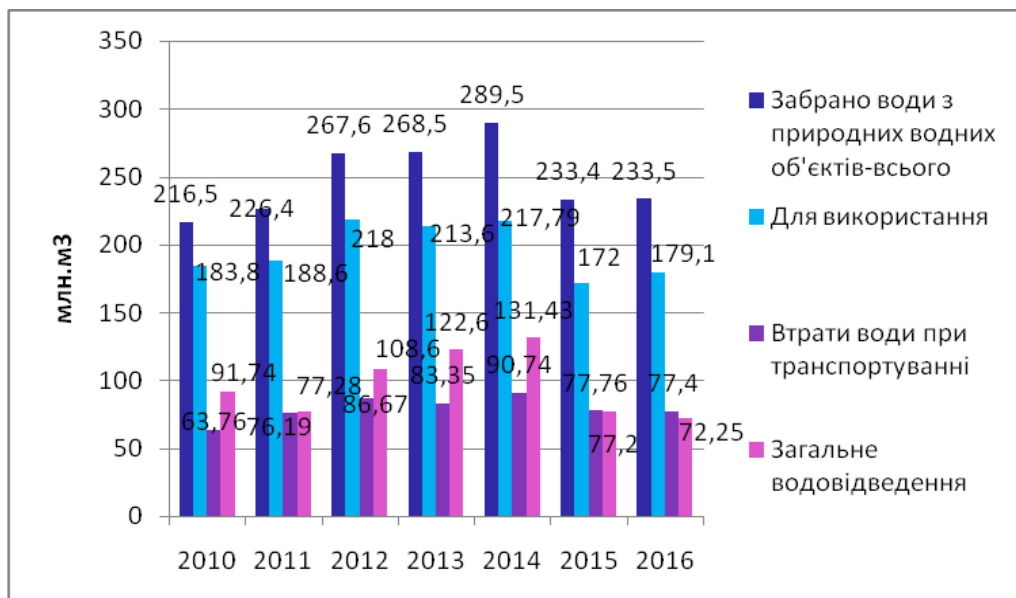


Рис. 1.3 – Основні показники використання і відведення води у Миколаївській області у 2010 – 2016 рр. [1].

З поверхневих джерел (р. Дніпро, р. Південний Буг, р. Синюха, р. Інгул) здійснюється водопостачання 5 міст області, серед яких обласний центр м. Миколаїв. Більшість сільських населених пунктів та райцентрів області для питних потреб користуються підземними водами [1].

На даний час в області господарсько-питне водопостачання населення здійснювалося з 439 водопроводів, 868 криниць, 5-х каптажів та 4 артезіанських колодязів. В області 72 комунальних, 99 відомчих, 267 сільських та 1 міжрайонний водопровід. На 8 комунальних, 3 сільських, 1 відомчому та 1 міжрайонному водопроводах джерелами водопостачання є поверхневі водойми, на всіх інших 1115 підземних джерел водопостачання [1].

Підземні води, які добуваються на території Миколаївської області, головним чином йдуть на задоволення господарсько-побутових та питних потреб населення [1].

Станом на 01.01.2017 р. на території Миколаївської області експлуатується 1161 свердловини. Враховуючи зміни, що прийняті на даний час при отриманні дозволу на спецводокористування, Миколаївський гідрогеологічний загін не володіє інформацією щодо технічного стану інших свердловин (працюють вони чи законсервовані) [1].

Розподіл водозаборів по площі дуже нерівномірний, в середньому по області на 10,5 км² площі доводиться одна свердловина для господарсько-питного водопостачання [1].

Використання підземних вод в Миколаївській області також відзначається значною нерівномірністю в різних її районах (рис. 1.4) [1].

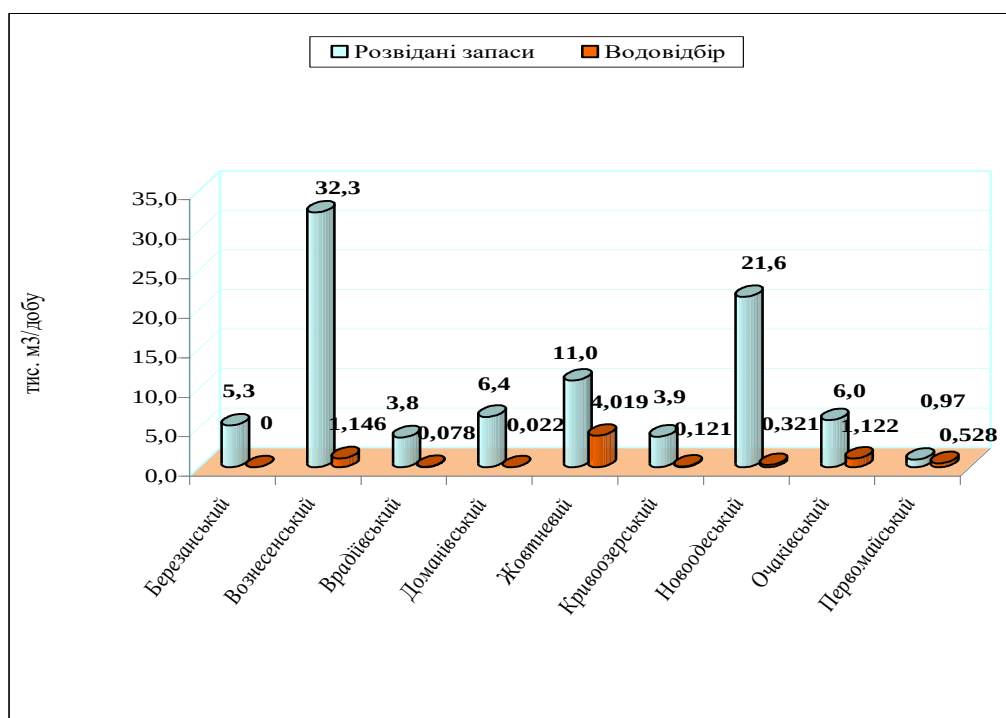


Рис. 1.4 – Розвідані експлуатаційні запаси та їх використання по адміністративних районах Миколаївської області [1].

Загальний водовідбір з працюючих свердловин станом на 01.01.2017 р. склав 34,760 тис.м³/добу. Використання для потреб питного та господарсько-побутового водопостачання складає 30,766 тис.м³/добу. Більшу половину водовідбору для цих потреб складають води з мінералізацією до 1,5 г/дм³ (18,397 тис.м³/добу) [1].

Починаючи з сімдесятих років на території Миколаївської області виконуються роботи з розвідки і оцінки експлуатаційних запасів підземних вод для господарсько-питного використання. Станом на 01.01.2017 р. для централізованого водопостачання населених пунктів та виробничих потреб підприємств на території Миколаївської області розвідані та затверджені експлуатаційні запаси по 12 родовищах (16 ділянках) підземних вод. Загальна кількість експлуатаційних запасів станом на 01.01.2017 р. складає 102,882 тис.м³/добу.

Підземні води Миколаївської області крім господарчо-питного призначення мають бальнеологічне використання (радонові, йодо-бромні, сірководневі термальні води та ін.). На території Миколаївської області розвідані родовища мінеральних вод різного типу на території мм. Очаків, Вознесенськ, смт. Криве Озеро, Врадіївка, Воскресенськ, Снігурівка, Галицинівка. Більша частина з них на сьогоднішній день не експлуатується [1].

В північно-західній частині області (Кривоозерський район) мінеральні природно-столові води приурочені до кристалічних порід докембрію, води з мінералізацією 0,7 – 1,2 г/дм³, за хімічним складом гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридні натрієво-магнієві. Тут також затверджені запаси мінеральних природних столових вод (протокол № 1306 від 13.07.2007 р.). Крім того, в північній частині області (Арбузинський, Братський райони) виявлені радонові води [1].

1.2 Вплив техногенних об'єктів на поверхневі води Миколаївської області

Для маловодної Миколаївської області є актуальною проблема забруднення водних ресурсів через скид стічних вод, яку значно ускладнює відсутність якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків [1].

Найбільш водоспоживаючі галузі економіки в області – це промисловість та енергетика, житлово-комунальне господарство та зрошення [1].

З 2012 р. до загального об'єму утворення зворотних вод включено об'єм води, що використовується ставковими господарствами без скиду. Починаючи з 2010 р. на території Миколаївської області не зафіксовано скиди зворотних вод без очистки (аварійні скиди стічних вод) і об'єми скидів недостатньо очищених стічних вод щороку зменшувалися (рис. 1.5) [1].

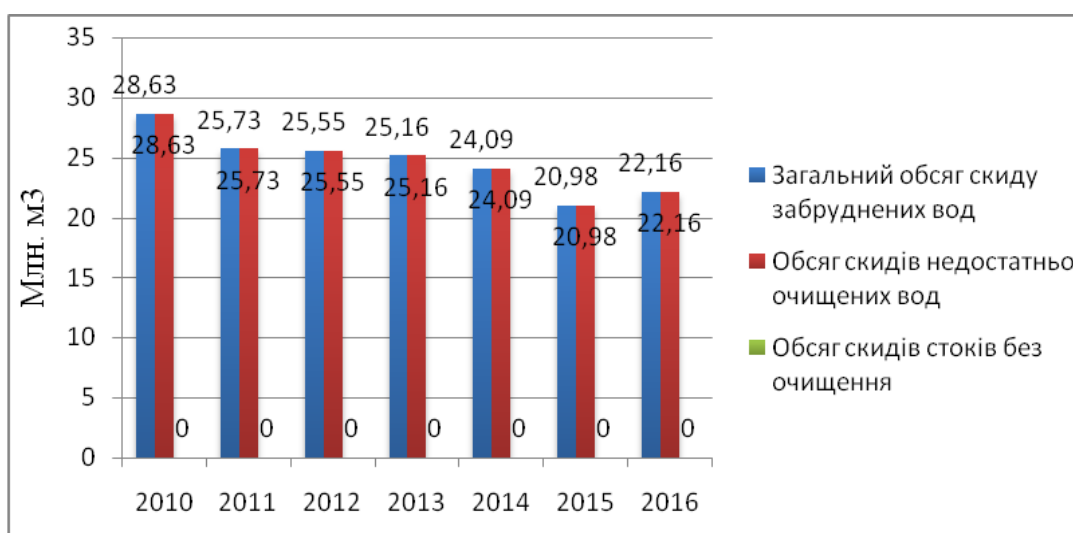


Рис. 1.5 – Динаміка скиду забруднених вод до поверхневих водойм Миколаївської області у 2010 – 2016 рр. [1].

Скид промислових стоків до поверхневих водних об'єктів області здійснюється підприємствами енергетики та машинобудівної галузі. До

зазначених стоків належать теплообмінні та продувочні води, які за якісним складом класифікуються як нормативно чисті без очищення [1].

З перевищенням встановлених нормативів скиди зворотних вод здійснюються підприємствами комунальної сфери [1].

Очистку господарсько-побутових стоків перед скидом до поверхневих водойм в області здійснюють 8 підприємств: МКП «Миколаївводоканал», КП «Міський водоканал» (м. Баштанка), КП «Первомайський міський водоканал», ТОВ «БОС» (м. Вознесенськ), КП «Очаківводоканал», Южноукраїнське ПВКГ, КП «Прибузьке» (м. Нова Одеса) та КП «Ольшанське» (Миколаївський район). Комунальні очисні споруди каналізації існують переважно в обласному та районних центрах. Амортизація очисних споруд каналізації складає від 42 % до 62 %.

Згідно з результатами моніторингових досліджень за станом роботи обласних очисних споруд каналізації майже всі із вказаних об'єктів здійснюють очистку стоків до категорії «недостатньо очищені» [1].

Як головні забруднювачі поверхневих вод в області, визначені такі комунальні підприємства: МКП «Миколаївводоканал», КП «Міський водоканал» (м. Баштанка), КП «Первомайський міський водоканал», КП «Очаківводоканал» (м. Очаків), КП «Ольшанське» та КП «Прибузьке» (табл. 1.5) [1].

Комунальні очисні споруди каналізації існують переважно в обласному та районних центрах [1].

На скид зворотних вод у поверхневі водні об'єкти МКП «Миколаївводоканал» приходить біля 75 % усіх підприємств житлово-комунального господарства області [1].

Очисні споруди каналізації м. Миколаїв, які введено в експлуатацію 1973 р., знаходяться у незадовільному технічному стані та потребують реконструкції і модернізації [1].

Очисні споруди каналізації розташовані біля с. Галицинове Жовтневого району на площі 13,7 га. Проектна потужність очисних споруд становить

Таблиця 1.5 – Обсяги скиду забруднених стічних вод, млн.м³ [1]

№ з/п	Назва комунальних підприємств- забруднювачів	2015 р.			2016 р.		
		разом	неочи- щені	недос- татньо очищені	разом	неочи- щені	недос- татньо очищені
1	МКП «Миколаївводоканал», м. Миколаїв	18,986	-	18,99	20,098	-	20,098
2	КП «Первомайський водоканал», м. Первомайськ	1,240	-	12,40	1,329	-	1,329
3	КП «Міський водоканал», м. Баштанка	0,365	-	0,365	0,364	-	0,364
4	КП «Очаківводоканал», м. Очаків	0,196	-	0,196	0,185	-	0,185
5	КП «Ольшанське»	0,161	-	0,161	0,148	-	0,148
6	КП «Прибузьке»	0,029	-	0,028	0,034	-	0,034

118,0 тис. м³/добу, фактична – 104,0 0 тис. м³/добу, фактичне навантаження – до 80,0 тис. м³/добу. Метод очистки стоків – механічний і біологічний. Експлуатуються з 1973 р., частково реконструйовані за проектом збільшення потужності, розробленим в 1985 р. [1].

Система каналізації м. Миколаїв не задовольняє потужностям міста, і як наслідок, стоки після очищення на очисних спорудах каналізації скидаються як недостатньо очищені [1].

Через неефективне очищення каналізаційних стоків м. Миколаїв МКП «Миколаївводоканал» є головним забруднювачем водних ресурсів області, обсяг скиду забруднених стічних вод якого складає більше 90 % від загальної кількості скинутих забруднених стоків по області [1].

За формою 2-ТП (водгосп) МКП «Миколаївводоканал» у 2016 р. до водних об'єктів скинуто 22,62 млн. м³ стічних вод, з яких недостатньо очищених – 20,098 млн. м³. Таким чином, 89 % від загальної кількості скиду згаданого комунального підприємства складають забруднені стічні води, що, в свою чергу, негативно впливає на стан водних ресурсів [1].

До основних причин незадовільної роботи очисних споруд каналізації м. Миколаїв (Галицинівських очисних споруд каналізації) відносяться:

- аварійний стан глибоководного випуску стоків після очищення на Галицинівських очисних спорудах каналізації. Експлуатація глибоководного випуску в аварійному стані є порушенням проектних умов відведення стічних вод у зв'язку з неможливістю забезпечення відповідного ступеня розбавлення стоків у природних водах;
- недостатня потужність очисних споруд на стадії вторинного відстоювання. Через низьку потужність вторинного відстоювання, починаючи з 2001 р., залишаються незадіяними 4 секції аеротенків – витискувачів, робота яких могла б значно поліпшити якість очищення стічних вод [6].

В результаті експлуатації в аварійному стані каналізаційних мереж, насосних станцій, скидного колектору (в частині глибоководного випуску), неефективності роботи очисних споруд каналізації м. Миколаїв скид стоків здійснюється з перевищенням нормативних показників якості по *БСК_{повн}*, фосфатах, магнію, сухому залишку [7].

Важливою проблемою є каналізування сільської місцевості. Майже всі житлові будинки та організації збирають свої стоки у вигрібні ями, які проникають в ґрунтові та поверхневі води [7].

З метою розв'язання зазначених проблемних питань, заходи «Закінчення будівництва четвертого вторинного відстійника очисних споруд каналізації м. Миколаєва» і «Реконструкція глибоководного випуску в Бузький лиман від очисних споруд каналізації м. Миколаєва» включено до Програми охорони довкілля та раціонального природокористування

Миколаївської області на 2011 – 2015 роки, строк дії якої було подовжено до 2018 р. [1].

2 ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА БАГАТОРІЧНИЙ ПЕРІОД

2.1 Методика оцінки якості поверхневих вод

Для оцінки якості поверхневих вод в Україні найбільш широко застосовується методика екологічної оцінки вод за відповідними категоріями, згідно з якою для виконання ґрунтовної оцінки необхідно мати дані якості води по гіdroхімічним і гіdroбіологічним показникам [8].

Але в більшості випадків моніторинг якості вод виконується за гіdroхімічними показниками. У зв'язку з цим була обрана методика оцінки якості води водних об'єктів за гіdroхімічними показниками [9] .

Цей метод оцінки розроблено Гіdroхімічним інститутом Держкомгідромету колишнього СРСР [9] .

Метою методу є одержання оцінки якості води і проведенні на її основі класифікації води за ступенем придатності для основних видів водокористування – господарсько-питного, культурно-побутового, а також для рибогосподарських цілей [9] .

Перший ступінь класифікації оснований на встановленні міри стійкості забруднення. Як міра стійкості забруднення використовується величина повторюваності випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК):

$$H_i = \frac{N_{ГДК}}{N_i}, \quad (2.1)$$

де H_i – повторюваність випадків перевищення ГДК по i -му інгредієнту;

$N_{ГДК}$ – число результатів аналізу, в яких вміст i -го інгредієнта перевищує його ГДК;

N_i – загальне число результатів аналізу по i -му інгредієнту [9] .

Якісним вираженням виділених характеристик забруднення води привласнюються кількісні вираження в балах (табл. 2.1) [9] .

Таблиця 2.1 – Класифікація води водних об’єктів по ознаках повторюваності випадків забруднення [9]

Повторюваність, %	Характеристика забруднення води	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	абсолютні значення
0; 10	Одинична	a	1
10; 30	Нестійка	b	2
30; 50	Стійка	c	3
50; 100	Характерна	d	4

Другий ступінь класифікації ґрунтується на встановленні рівня забруднення, мірою якого є також поширений в гідрохімічній практиці показник кратності перевищення $ГДК$:

$$K_i = \frac{C_i}{C_{ГДК}}, \quad (2.2)$$

де K_i – кратність перевищення $ГДК$ по i -му інгредієнту;

C_i – концентрація i -го інгредієнта у воді водного об'єкта, мг/дм³;

$C_{ГДК}$ – $ГДК$ i -го інгредієнта, мг/дм³ [9] .

Якісним вираженням виділених характеристик також привласнюються кількісні вираження градацій у балах (табл. 2.2) [9] .

По кожному з урахованих інгредієнтів отримують узагальнені оцінки якості води за визначений термін часу (табл. 2.3). Узагальненим характеристикам присвоєно узагальнені оціночні бали S_i , отримані як підсумок за окремими характеристиками. Значення узагальненого оціночного

Таблиця 2.2 – Класифікація води водних об'єктів за рівнем забруднення [9]

Кількість перевищення нормативів	Характеристика рівня забруднення	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	абсолютні значення
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

балу по одному інгредієнту може коливатися в різних за якістю водах від 11 до 16 [9] .

Якість води визначається через комплексний показник, отриманий додаванням узагальнених оціночних балів усіх визначених у створі забруднювальних речовин (ЗР). Оскільки при цьому враховуються різні комбінації концентрацій ЗР в умовах їхньої одночасної присутності, можна назвати цей комплексний показник комбінаторним індексом забруднення ($KIЗ$) [9]:

$$KIЗ = \sum_{i=1}^n S_i . \quad (2.3)$$

Заключний етап класифікації здійснюється на основі величини $KIЗ$. Встановлення градації якості води відносно її придатності для використання з тією чи іншою метою здійснюється залежно від їх числа (табл. 2.4) [9] .

Із загального числа урахованих інгредієнтів і показників якості води водних об'єктів визначаються лімітуючі показники забрудненості ($ЛПЗ$). До $ЛПЗ$ води відносять будь-яку ЗР, забрудненість води якою визначається як «стійка дуже високого рівня» або «характерна високого і дуже високого рівня». Величина сумарного оціночного балу за таким інгредієнтом дорівнює чи більше 11 [9].

Таблиця 2.3 – Можливі варіації стану води по окремим інгредієнтам і показникам забрудненості [9]

Комплексна характеристика стану забрудненості води	Загальні оціночні бали S_i		Характеристика якості води
	виражені умовно	абсолютні значення	
Одинична забрудненість низького рівня	$a*a_1$	1	Слабко забруднена
Одинична забрудненість середнього рівня	$a*b_1$	2	Забруднена
Одинична забрудненість високого рівня	$a*c_1$	3	Брудна
Одинична забрудненість дуже високого рівня	$a*d_1$	4	Брудна
Нестійка забрудненість низького рівня	$b*a_1$	2	Забруднена
Нестійка забрудненість середнього рівня	$b*b_1$	4	Брудна
Нестійка забрудненість високого рівня	$b*c_1$	6	Дуже брудна
Нестійка забрудненість дуже високого рівня	$b*d_1$	8	Дуже брудна
Стійка забрудненість низького рівня	$c*a_1$	3	Брудна
Стійка забрудненість середнього рівня	$c*b_1$	6	Дуже брудна
Стійка забрудненість високого рівня	$c*c_1$	9	Дуже брудна
Стійка забрудненість дуже високого рівня	$c*d_1$	12	Неприпустимо брудна
Характерна забрудненість низького рівня	$d*a_1$	4	Брудна
Характерна забрудненість середнього рівня	$d*b_1$	8	Дуже брудна
Характерна забрудненість високого рівня	$d*c_1$	12	Неприпустимо брудна
Характерна забрудненість дуже високого рівня	$d*d_1$	16	Неприпустимо брудна

Таблиця 2.4 – Класифікація якості води за величиною комбінаторного індексу забруднення [9]

Клас якості води	Розряд класу якості води	Характеристика стану забрудненості води	Величина <i>KIЗ</i> з урахуванням кількості <i>ЛПЗ</i>					
			без урахування числа <i>ЛПЗ</i>	<i>1ЛПЗ</i> (<i>k=0,9</i>)	<i>2ЛПЗ</i> (<i>k=0,8</i>)	<i>3ЛПЗ</i> (<i>k=0,7</i>)	<i>4ЛПЗ</i> (<i>k=0,6</i>)	<i>5ЛПЗ</i> (<i>k=0,5</i>)
I	—	Слабко забруднена	1n	0,9n	0,8n	0,7n	0,6n	0,5n
II	—	Забруднена	1n ; 2n	0,9n; 1,8n	0,8n; 1,6n	0,7n; 1,4n	0,6n;1,2n	0,5n;1,0n
III	—	Брудна	2n ; 4n	1,8n; 3,6n	1,6n; 3,2n	1,4n; 2,8n	1,2n;2,4n	1,0n;2,0n
III	а	Брудна	2n ; 3n	1,8n; 2,7n	1,6n; 2,4n	1,4n; 2,1n	1,2n;1,8n	1,0n;1,5n
III	б	Брудна	3n ; 4n	2,7n; 3,6n	2,4n; 3,2n	2,1n; 2,8n	1,8n;2,4n	1,5n;2,0n
IV	а	Дуже брудна	4n ; 6n	3,6n; 5,4n	3,2n; 4,8n	2,8n; 4,2n	2,4n;3,6n	2,0n;3,0n
IV	б	Дуже брудна	6n ; 8n	5,4n; 7,2n	4,8n; 6,4n	4,2n; 5,6n	3,6n;4,8n	3,0n;4,0n
IV	в	Дуже брудна	8n ; 10n	7,2n; 9,0n	6,4n; 8,0n	5,6n; 7,0n	4,8n;6,0n	4,0n;5,0n
IV	г	Дуже брудна	10n ; 11n	9,0n; 9,9n	8,0n; 8,8n	7,0n; 7,7n	6,0n;6,6n	5,0n;5,5n

2.2 Аналіз якості води за гідрохімічними показниками

Вихідні дані гідрохімічного аналізу поверхневих вод Миколаївської області були надані Південно-Бузьким басейновим управлінням водних ресурсів. Аналізувалися матеріали моніторингових спостережень за 2005 – 2015 рр. по 13 створах та 25 показниках. У табл. 2.5 наведено відомості щодо розташування створів спостережень, на рис. 2.1 – карта-схема створів.

Таблиця 2.5 – Розташування створів спостережень за якістю поверхневих вод Миколаївської області

Створ	Місце розташування
1	Р. Синюха (л. притока р. Південний Буг), 10 км, питний в/з м. Первомайськ вище міста
2	206 км. Первомайське водосховище – р. П. Буг, м. Первомайськ
3	153 км, с. Олексіївка, питний в/з м. Южноукраїнськ
4	Балка Ташлик, Ташлицьке водосховище 6 км, став-охолоджувач ПУ АЕС (міст через Ташлицьке водосховище, південь м.Южноукраїнськ)
5	136 км, Олександрівське водосховище – р. П. Буг, с. Олександрівка
6	97 км, пит. в/з м. Вознесенськ, 2 км до в'їзду в м. Вознесенськ по трасі з м. Миколаїв
7	50 км, с. Ковалівка, Південно-Бузька ЗС
8	Р. Мертвовод ліва притока р. П. Буг, 1 км вище залізничного мосту через Мертвовод
9	Р. Інгул ліва притока р. П.Буг 179 км, с. Розанівка, сільгосп в/з, корд. Кіровоградської і Миколаївської області
10	163 км, Софіївське водосховище (питний водозабір м. Новий Буг) р. Інгул, с. Софіївка
11	100 км, Інгульська ЗС, р. Інгул, с. Привільне
12	2 км, м. Миколаїв (вул. Набережна 2), старий пішохідний міст через р. Інгул
13	0,5 км, м. Миколаїв, тех. в/з Миколаївської ТЕЦ (ліва частина морського порту)

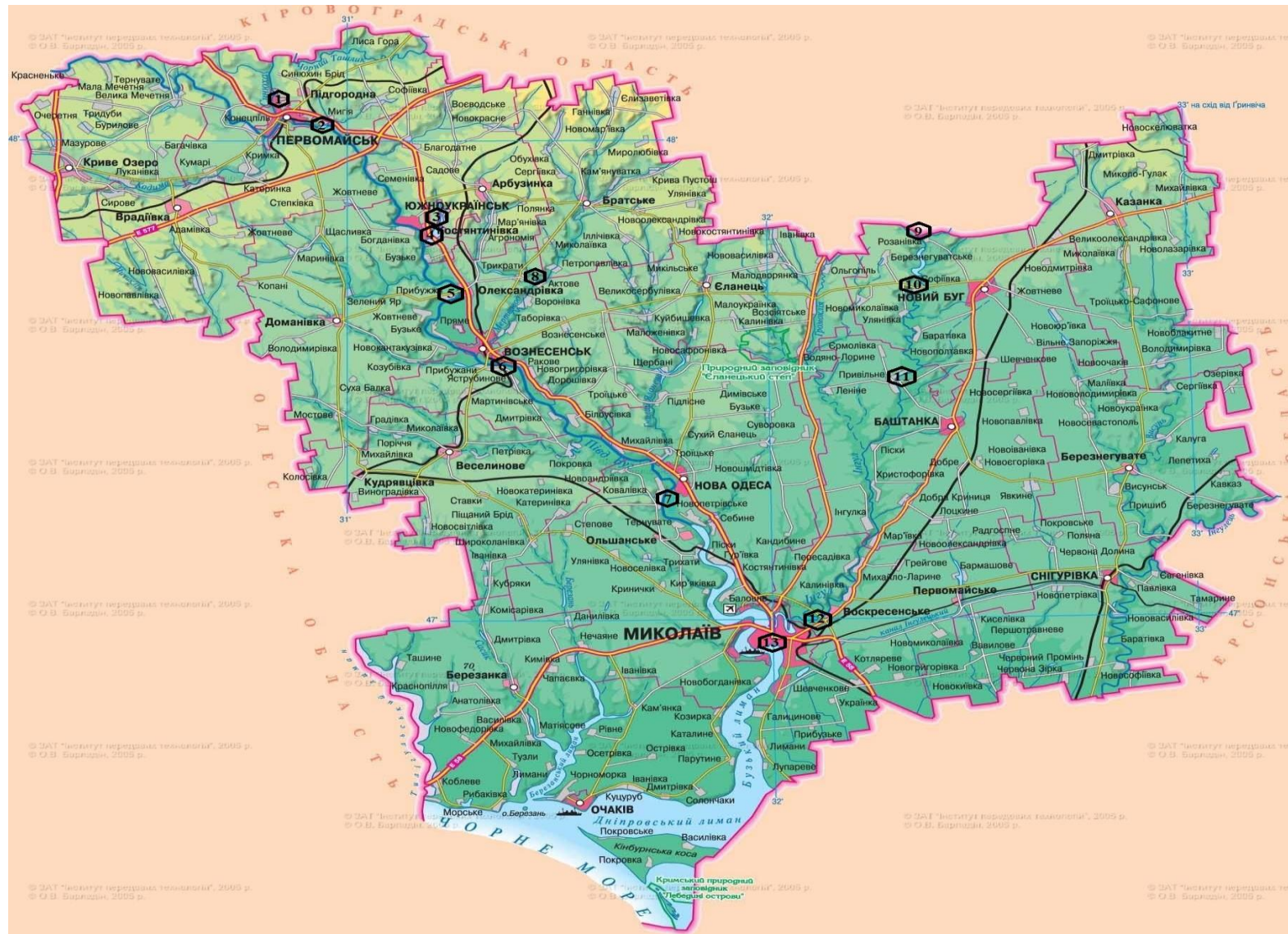


Рис. 2.1 – Карта-схема розташування створів спостережень за якістю поверхневих вод у Миколаївській області.

Для аналізу були використані такі показники: амоній сольовий, нітрити, нітрати, розчинений кисень, BCK_5 , $BCK_{повн}$, сухий залишок, сульфати, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій, фосфати, залізо загальне, хром (VI), хром (III), мідь, цинк, нікель, марганець, кадмій, нафтопродукти (НП), цезій-137, стронцій-90.

Створи спостереження за якістю поверхневих вод Миколаївської області розташовані на таких водних об'єктах: р. Південний Буг, р. Синюха, р. Інгул, р. Мертвовод, Первомайське, Олександрівське, Софіївське та Ташлицьке водосховища.

З 25 показників значне перевищення $ГДК$ спостерігалось по нітратам, сухому залишку, $BCK_{повн}$, сульфатам, фосфатам, магнію та загальному залізу. Менша кількість перевищень була зафіксована по хлоридам, BCK_5 , натрію, калію та марганцю.

У Додатку Б (рис. Б.1 – Б.12) представлені графіки динаміки зміни показників якості вод, концентрації яких перевищують значення $ГДК$.

Також слід відзначити, що з 25 аналізованих показників якості 12 періодично перевищують $ГДК$ на протязі 11 років. З проведеного аналізу видно, що найгірша ситуація спостерігається на 12 та 13 створах, що є результатом роботи Миколаївського порту.

Для оцінки якості поверхневих вод Миколаївської області згідно методики було розраховано повторюваність випадків перевищення $ГДК$ та показник кратності перевищення $ГДК$. Далі було визначено узагальнені оцінки якості води та присвоєно узагальнені оціночні бали S_i . Результати розрахунків представлені в додатку В.

Для визначення якості води було використано $KIЗ$. Розрахункові значення $KIЗ$ за період дослідження (2005 – 2015 рр.) по всіх створах представлені на рис. 2.2.

Наступним етапом було визначення $ЛПЗ$ для господарсько-питного водокористування. У різні роки кількість $ЛПЗ$ змінювалася від 2 до 5, але незмінним залишалось перевищення нормативів $ГДК$ за вмістом

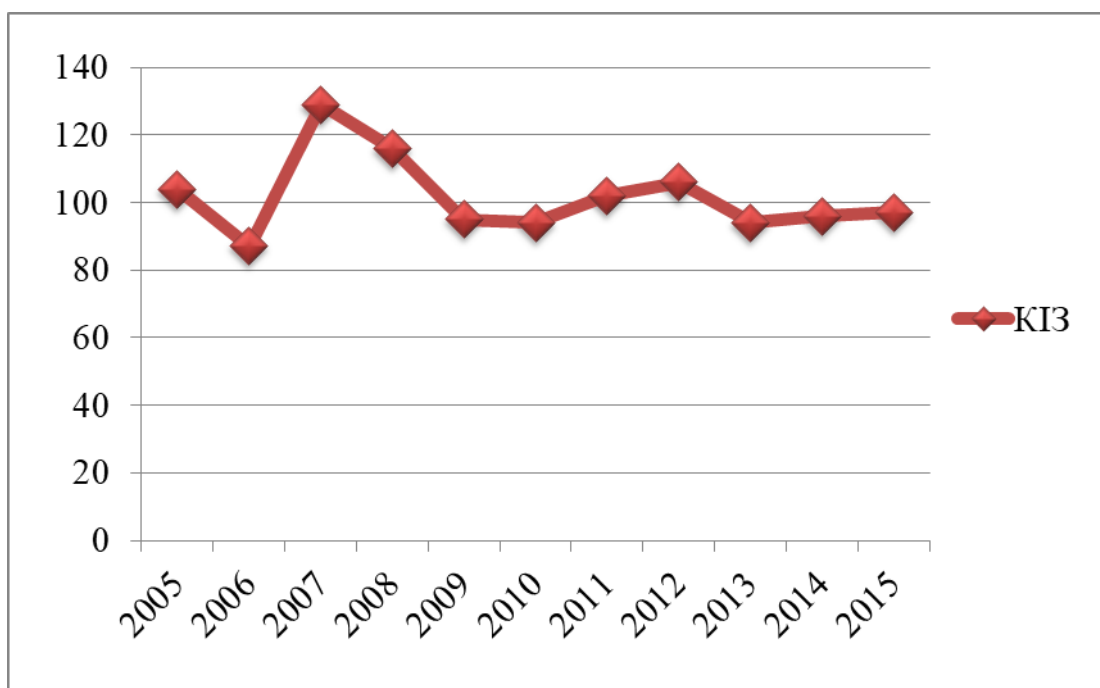


Рис. 2.2 – Значення *КІЗ* поверхневих вод Миколаївської області у 2005 – 2015 рр.

магнію та фосфатів. Так, *ЛПЗ* є:

- ✓ 2005 р. – *БСКповн*, сухий залишок, магній, фосфати, залізо загальне;
- ✓ 2006 р. – сухий залишок, магній, фосфати;
- ✓ 2007 р. – розчинений кисень, *БСКповн*, сухий залишок, магній, фосфати;
- ✓ 2008 р. – розчинений кисень, *БСКповн*, сухий залишок, магній, фосфати;
- ✓ 2009 р. – фосфати, магній;
- ✓ 2010 р. – фосфати, магній;
- ✓ 2011 р. – сухий залишок, магній, фосфати;
- ✓ 2012 р. – *БСКповн*, магній, натрій, фосфати;
- ✓ 2013 р. – магній, фосфати;
- ✓ 2014 р. – сухий залишок, магній, фосфати;
- ✓ 2015 р. – *БСКповн*, магній, фосфати.

Заключним етапом роботи в даному розділі стала класифікація якості води за величиною *КІЗ* (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Класифікація якості поверхневих вод Миколаївської області за величиною *KI3*

Рік	Клас якості води	Розряд класу якості води	Характеристика стану забрудненості води
2005	IV	в	Дуже брудна
2006	IV	а	Дуже брудна
2007	IV	г	Дуже брудна
2008	IV	в	Дуже брудна
2009	IV	а	Дуже брудна
2010	IV	а	Дуже брудна
2011	IV	в	Дуже брудна
2012	IV	а	Дуже брудна
2013	IV	г	Дуже брудна
2014	IV	в	Дуже брудна
2015	IV	а	Дуже брудна

Миколаївська область характеризується за весь період IV класом якості води та характеристикою стану забрудненості води «дуже брудна». По роках змінюється лише розряд класу якості води.

Окремі результати досліджень за цим розділом представлені у роботах [10, 11].

3 АНАЛІЗ СКЛАДУ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Водозабезпечення Миколаївської області, як вказувалась вище, частково здійснюється за рахунок підземних вод. Тому нами було проаналізовано інформацію щодо якості окремих родовищ мінеральних вод.

Аналіз складу і властивостей мінеральних вод проводиться на основі органолептичних, санітарно-хімічних показників, специфічних біологічно активних компонентів та сполук і хімічних показників безпеки фасованих мінеральних вод, що нормуються ДСТУ 878-93 [12].

До органолептичних показників відносять прозорість, забарвленість, запах, смак. До санітарно-хімічних показників відносять нітрит-іони, нітрат-іони, іони амонію. До специфічних біологічно активних компонентів та сполук входять йод, бром, метакремнієва кислота, ортоборна кислота, миш'як, залізо закисне, залізо окисне, радон, вуглець органічний, двоокис вуглецю, сірководень. Хімічні показники безпеки – це свинець, цинк, селен, уран, кадмій, мідь, ванадій, ртуть, хром, стронцій, радій, фтор, феноли, миш'як, інші органічні речовини (в розрахунку на вуглець C_{org}) [12].

За даними, наданими Українським науково-дослідним інститутом медичної реабілітації та курортології МОЗ України (УкрНДІМРтаК) було проведено аналіз по 3 свердловинам Миколаївської області, а саме:

- 1) Свердловина № 3-Г с. Новопавлівка Врадіївського району;
- 2) Свердловина № 505 смт. Воскресенськ Жовтневого району;
- 3) Свердловини № 4823, № 1209 і № 2297-А смт. Криве Озеро Кривоозерського району.

Ділянка водозабору мінеральної природної столової води «Врадіївська» (свр. № 3-Г) розташована на західній околиці с. Новопавлівка Врадіївського району Миколаївської області (рис. 3.1).

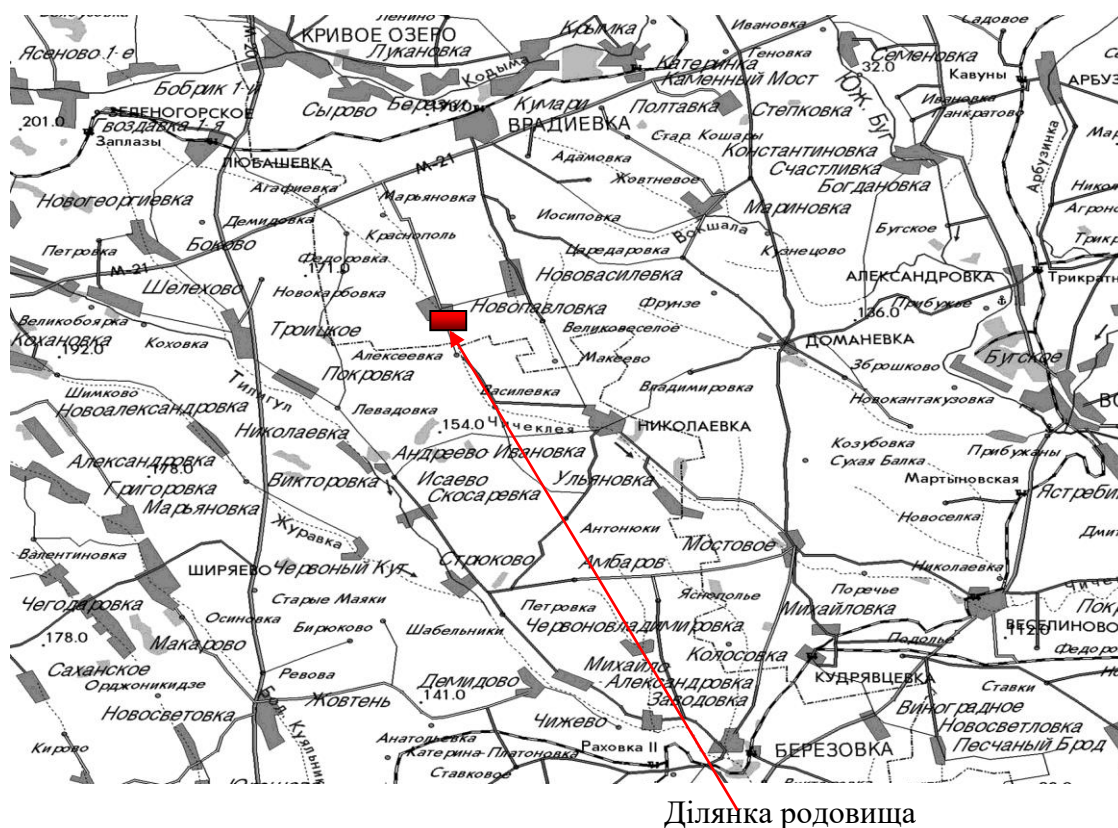


Рис. 3.1 – Схема району робіт [13].

За даними [13] в свердловині № 3-Г с. Новопавлівка за період з 1986 по 2007 рр. було відібрано 9 проб води.

За результатами моніторингу загальна мінералізація води коливалась у межах $0,55 - 0,64$ г/дм³ [13].

За органолептичними показниками вода свр. № 3-Г прозора, безбарвна, прісна на смак, з незначним запахом сірководню. Газонасиченість води невелика і не впливає на її лікувальні властивості. Такі компоненти, як хром, цинк, свинець, мідь, кадмій, нітрити, нітрати, селен, ртуть, уран, радій, феноли або не виявлено, або їхній вміст нижчий за чутливість методики визначення. Миш'як, ванадій, стронцій, фтор, метакремнієва кислота містяться у концентраціях, нижчих за ГДК [13].

Специфічних біологічно активних компонентів у лікувальних концентраціях вода не містить.

Так, за фізико-хімічними властивостями підземні води свр. № 3-Г характеризуються як слабкомінералізовані без специфічних компонентів та властивостей.

Були побудовані графіки зміни концентрації окремих компонентів за період моніторингу з 1986 по 2007 рр. (рис. 3.2 – 3.6).

Останній відбір проб на свердловині № 3-Г відбувався 05.12.2007 р. Дослідження проводилось по 24 речовинам, а саме: нітрати, нітрити, миш'як, свинець, цинк, селен, уран, кадмій, мідь, ванадій, ртуть, хром, стронцій, радій, фтор, феноли, залізо загальне, ортоборна кислота, метакремнієва кислота, йод, бром, радон, сірководень, діоксид вуглецю.

Порівнюючи отримані данні з ГДК ДСТУ 878-93 (для природних столових вод) можна сказати, що:

- вміст нормованих компонентів та сполук не перевищує ГДК для мінеральних природних столових вод;
- специфічні біологічно активні речовини в лікувальних концентраціях не виявлені;
- вивчена вода за своїм якісним складом відповідає вимогам щодо мінеральних природних столових вод і може бути використана для промислового розливу.

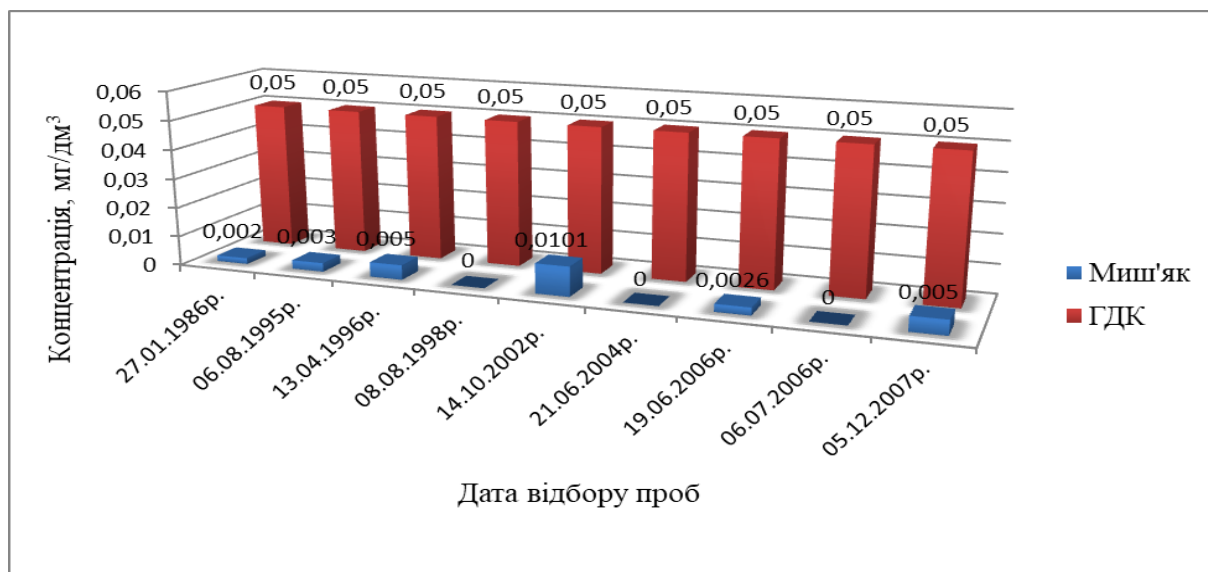


Рис. 3.2 – Динаміка зміни концентрації миш'яку у свр. № 3-Г.

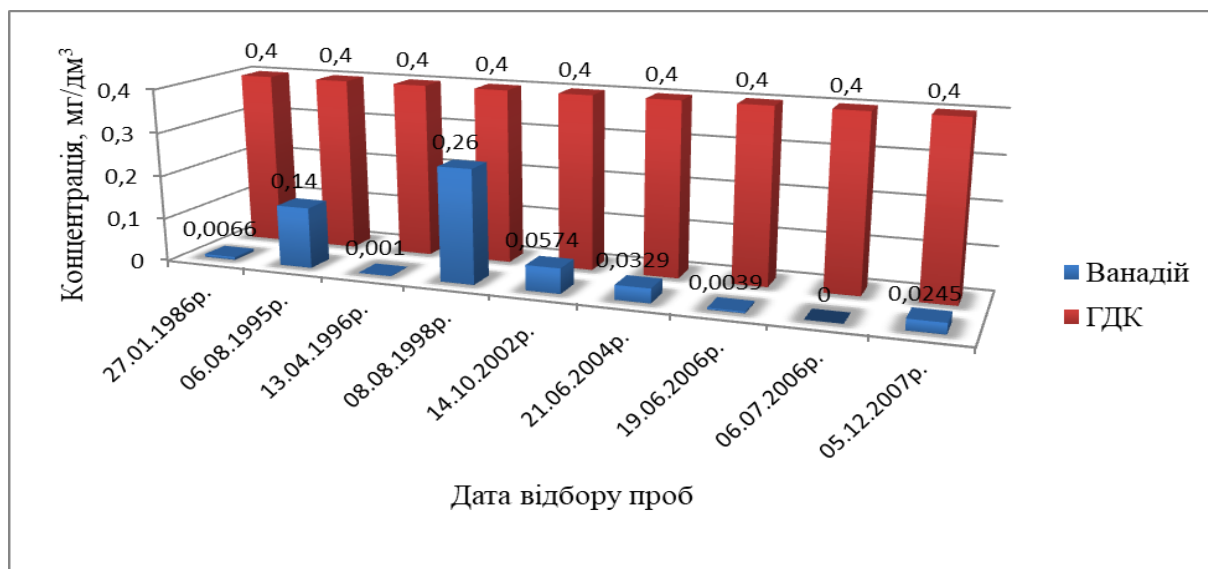


Рис. 3.3 – Динаміка зміни концентрації ванадію у свр. № 3-Г.

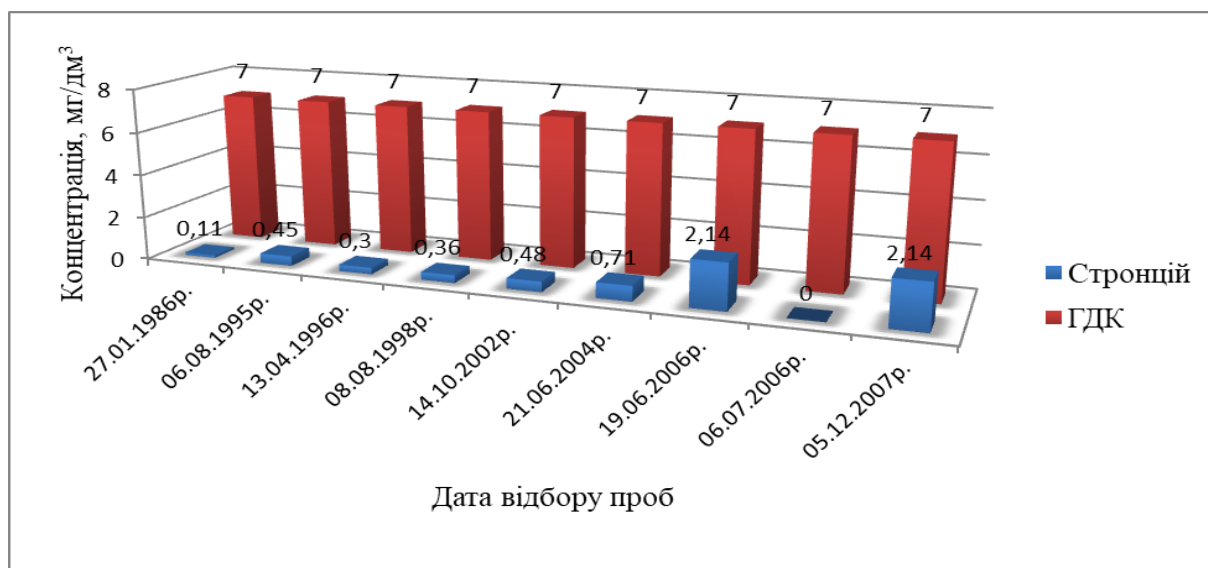


Рис. 3.4 – Динаміка зміни концентрації стронцію у свр. № 3-Г.

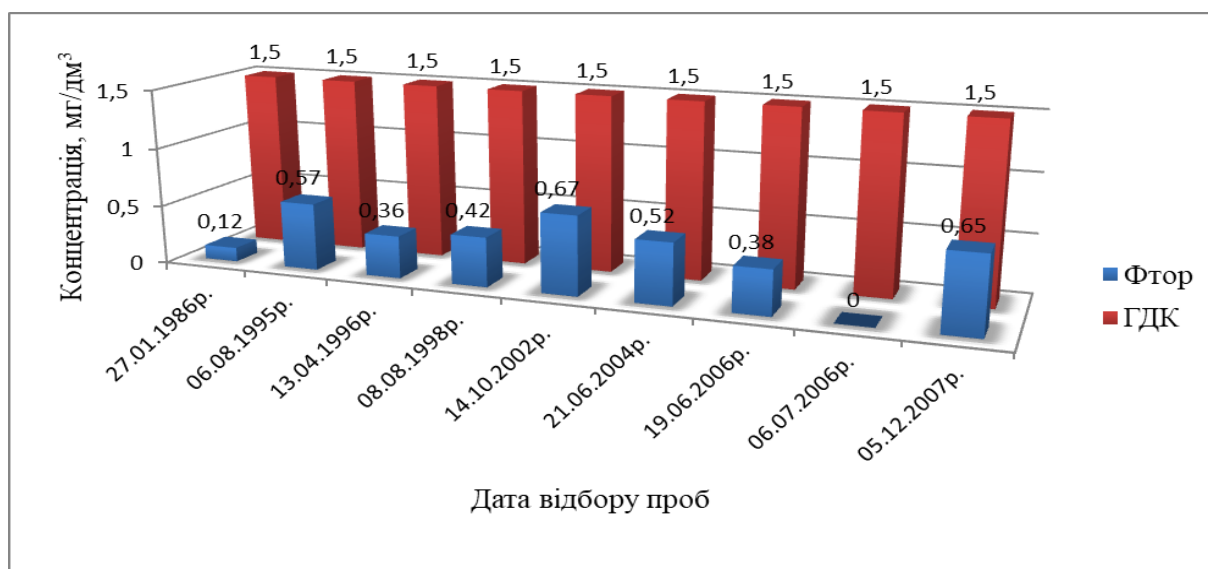


Рис. 3.5 – Динаміка зміни концентрації фтору у свр. № 3-Г.

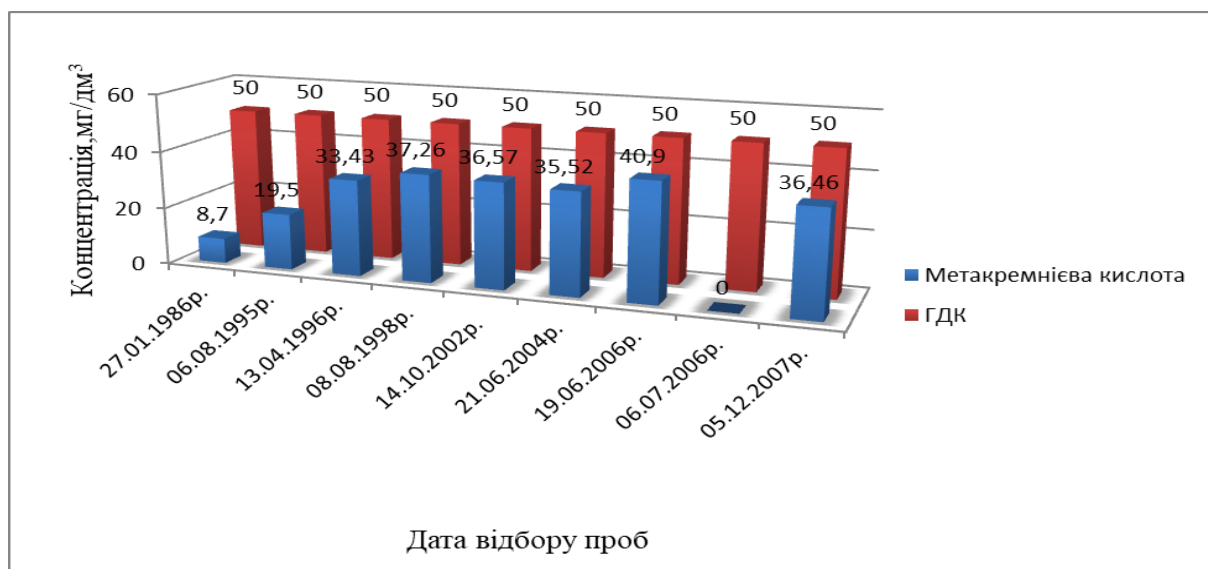


Рис. 3.6 – Динаміка зміни концентрації метакремнієвої кислоти у свр. № 3-Г.

Ділянка водозабору підземних вод, які розкрито свердловиною № 505, розташована на території смт. Воскресенськ Жовтневого району Миколаївської області (рис. 3.7).

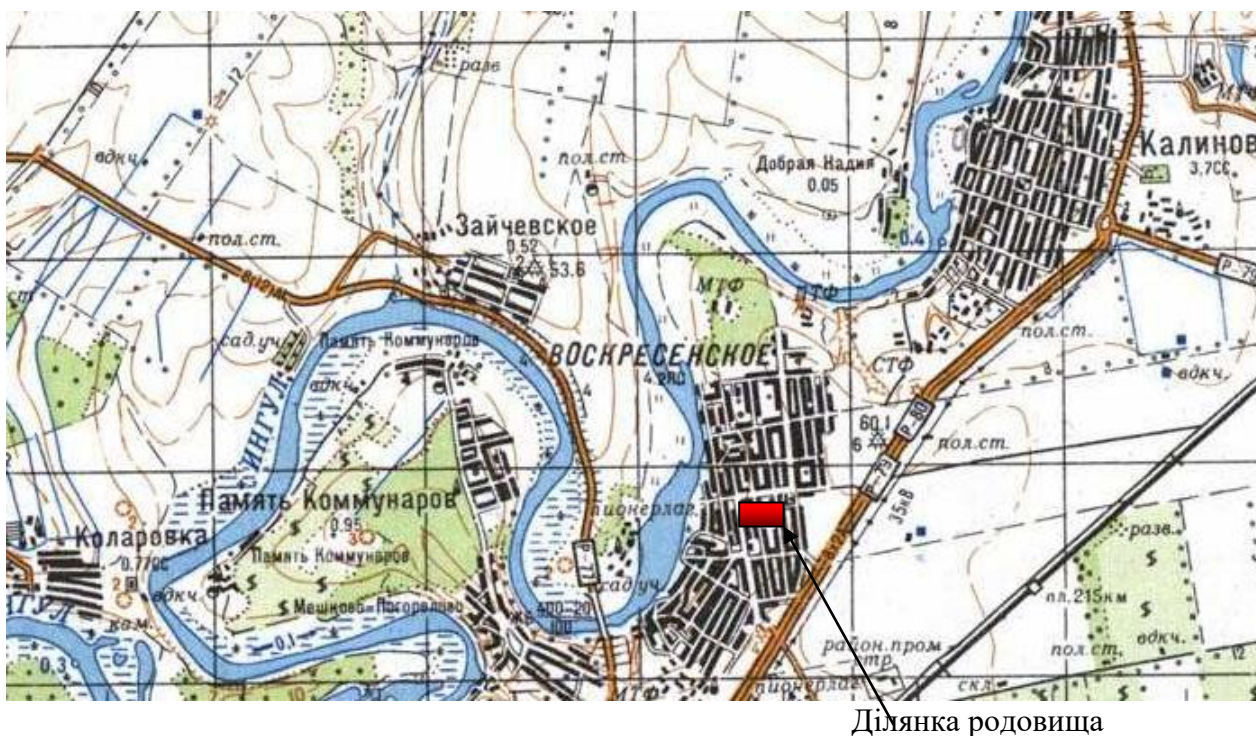


Рис. 3.7– Схема району робіт [14]

Свердловина № 505 пробурена у 2001 р. Моніторинг здійснювався з 2001 по 2012 рр. Було відібрано 7 проб [14].

За період моніторингу загальна мінералізація води коливалась у межах 0,55 – 0,82 г/дм³ [14].

За органолептичними показниками вода свердловини прозора, безбарвна, прісна на смак, без запаху. Газонасиченість води невелика. Газу, що впливають на лікувальні властивості води, присутні в концентраціях, нижчих за бальнеологічні норми. Щодо компонентів та сполук, які нормуються ДСТУ 878-93, то хром, цинк, свинець, мідь, кадмій, нітрити, селен, ртуть, уран, радій, феноли або не виявлено, або їхній вміст нижчий за чутливість методики визначення. Нітрати, миш'як, ванадій, стронцій, фтор, метакремнієва кислота були виявлені в більшій кількості, але перевищення *ГДК* зафіксовано не було.

Специфічних біологічно активних компонентів та сполук у лікувальних концентраціях води не містять.

Отже, за фізико-хімічними властивостями підземні води свр. № 505 характеризуються, як слабкомінералізовані та ті, що не перевищують *ГДК*.

Були побудовані графіки зміни концентрації окремих компонентів за період моніторингу з 2001 по 2012 рр. (рис. 3.8 – 3.13).

Останній відбір проб на свердловині № 505 відбувався у 2012 р. Дослідження виконувалось УкрНДІМРтаК і лабораторією Причорноморського державного регіонального геологічного підприємства (ПричорноморДРГП).

Дослідження проводилось по 24 речовинам, а саме: нітрати, нітрити, миш'як, свинець, цинк, селен, уран, кадмій, мідь, ванадій, ртуть, хром, стронцій, радій, фтор, феноли, залізо загальне, ортоборна кислота, метакремнієва кислота, йод, бром, радон, сірководень, діоксид вуглецю.

Порівнюючи отримані данні з *ГДК* ДСТУ 878–93 (для природних столових вод) можна сказати, що вміст нормованих компонентів та сполук не перевищує *ГДК* для мінеральних природних столових вод.

Дані обох лабораторій є дуже схожими, однак вміст нітратів за даними лабораторії УкрНДІМРтаК майже досягає *ГДК* (43,14 мг/дм³), тоді як за

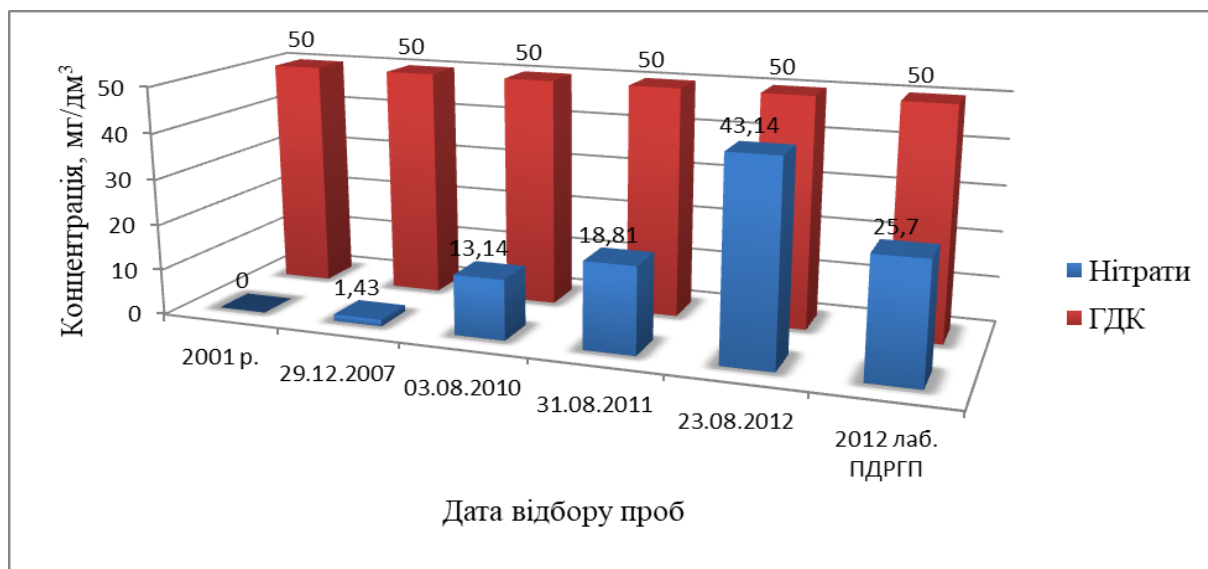


Рис. 3.8 – Динаміка зміни концентрації нітратів у свр. № 505.

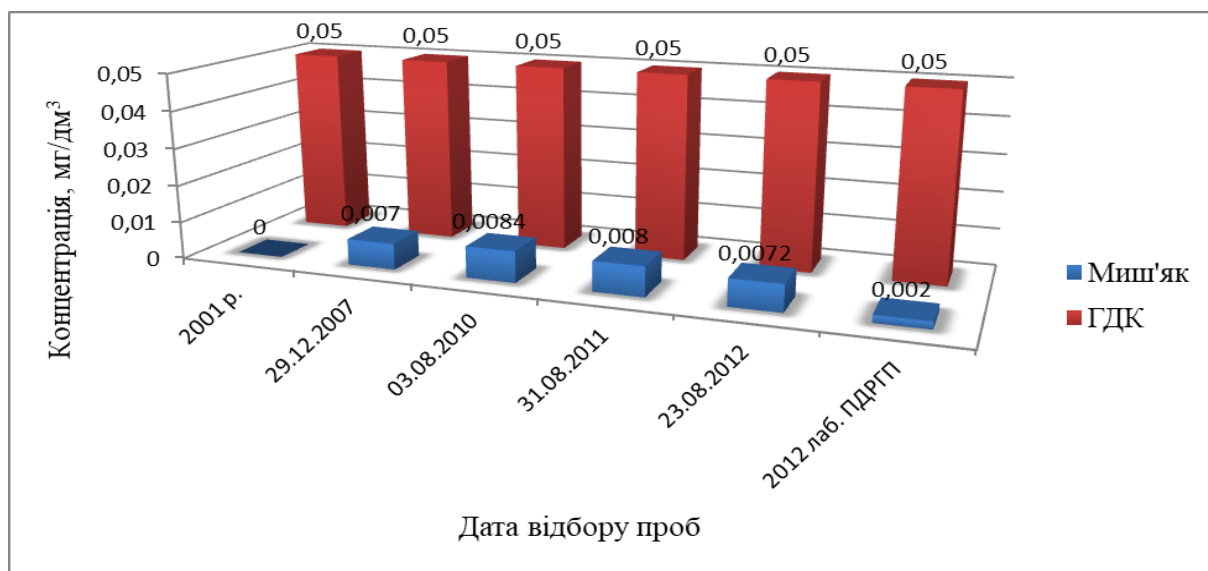


Рис. 3.9 – Динаміка зміни концентрації миш'яку у свр. № 505.

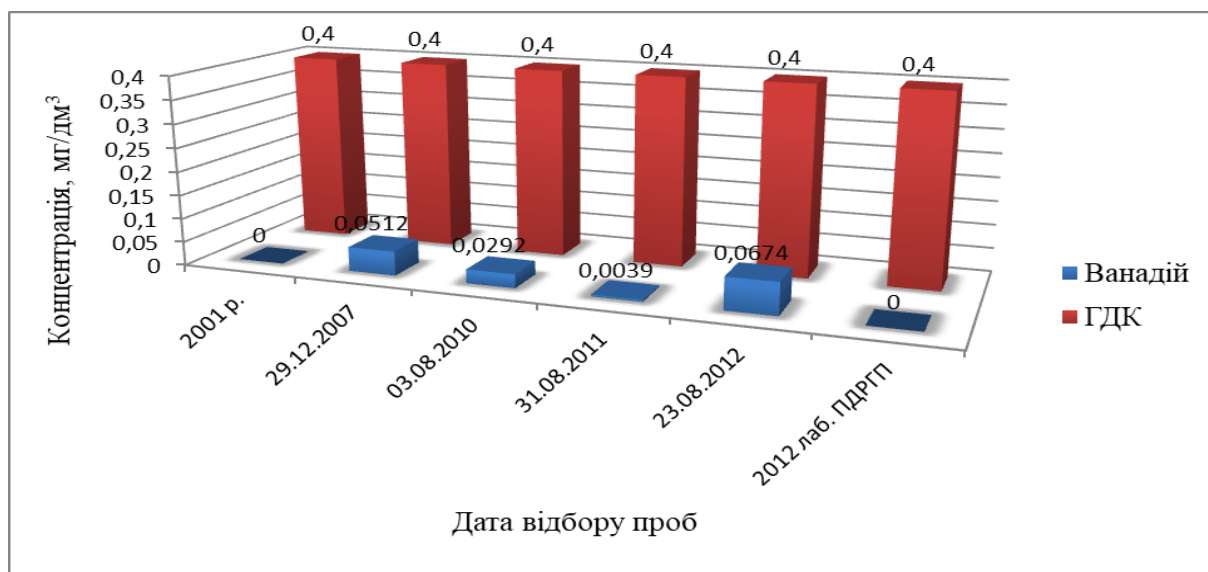


Рис. 3.10 – Динаміка зміни концентрації ванадію у свр. № 505.

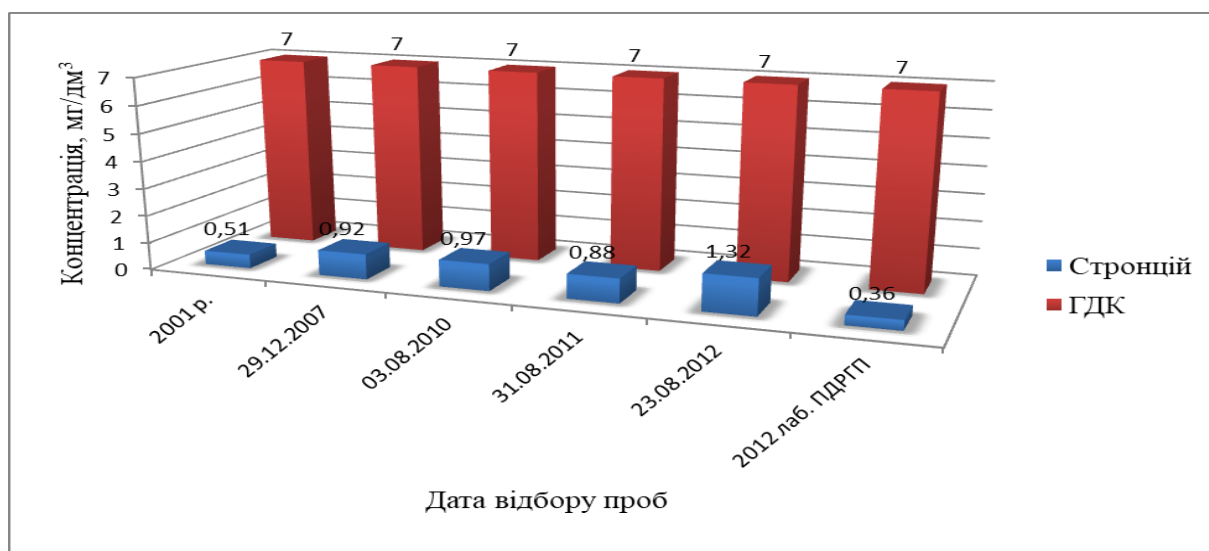


Рис. 3.11 – Динаміка зміни концентрації стронцію у свр. № 505.

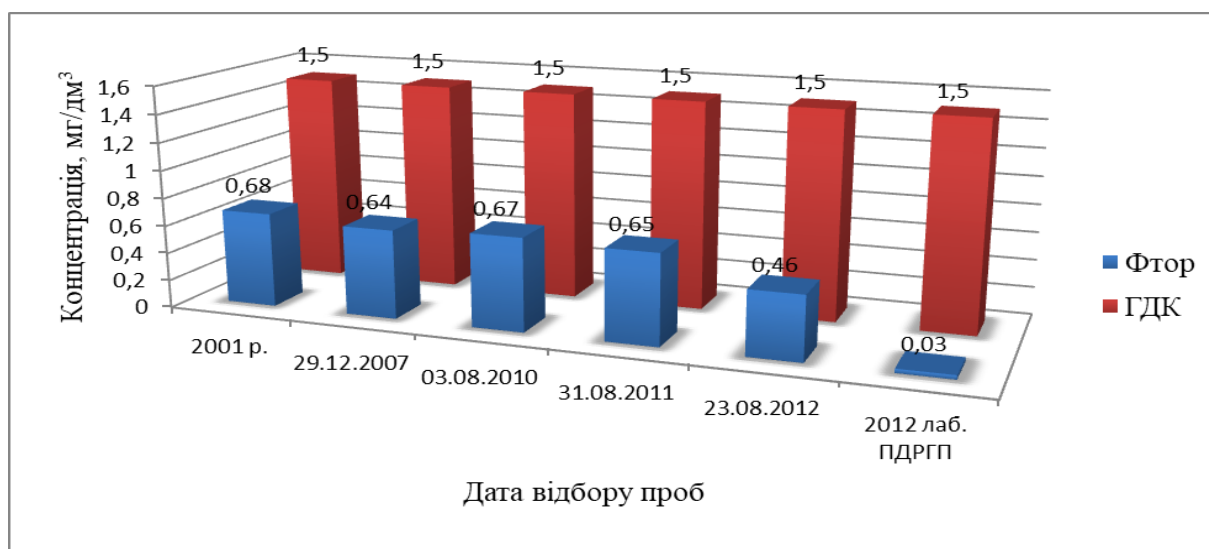


Рис. 3.12 – Динаміка зміни концентрації фтору у свр. № 505.

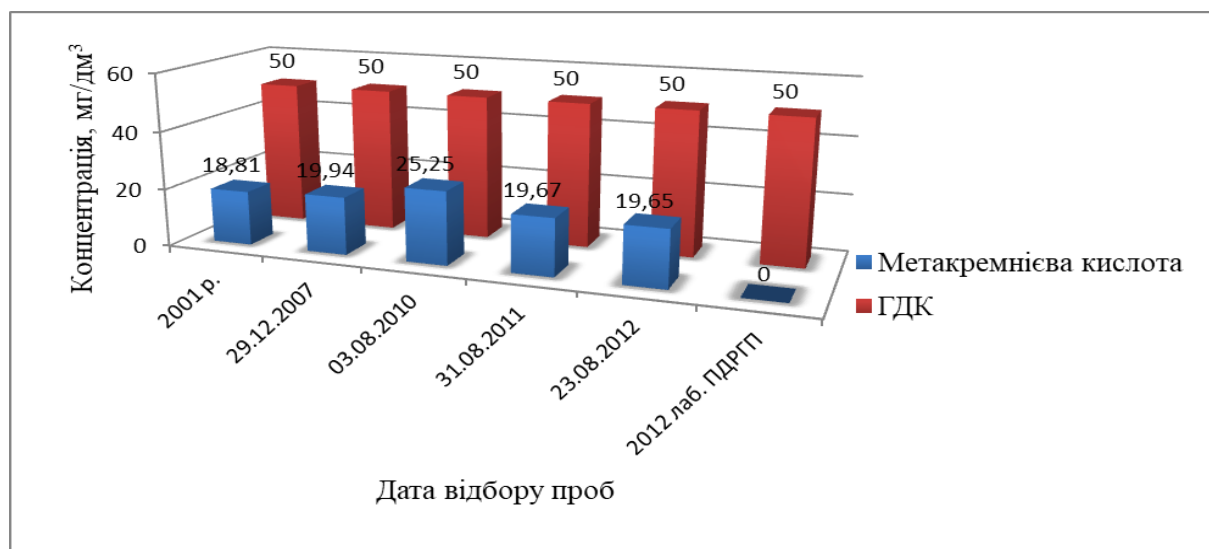
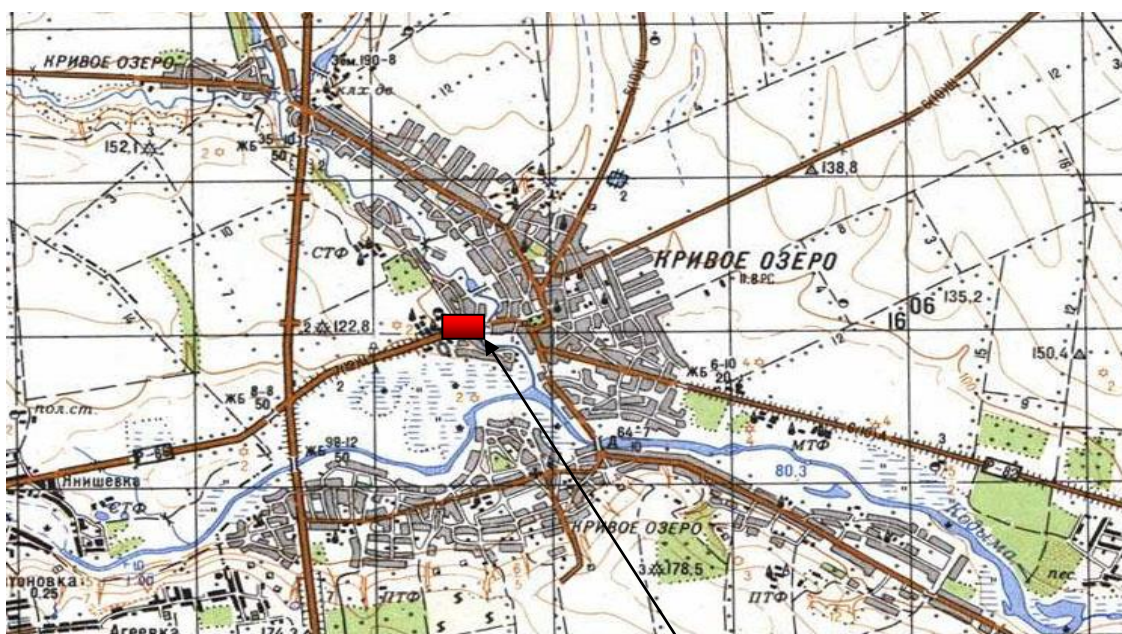


Рис. 3.13 – Динаміка зміни концентрації метакремнієвої кислоти у свр. № 505.

визначенням лабораторії ПричорноморДРГП вміст нітратів складає 25,7 мг/дм³. Також, вміст більшості біологічно активних речовин лабораторією УкрНДІМРтаК визначено в малих кількостях, тоді як іншою лабораторією вони є взагалі не визначеними.

Отже, можна зробити висновок, що вивчена вода за своїм якісним складом відповідає вимогам щодо мінеральних природних столових вод і може бути використана для промислового розливу.

Свердловини № 2297-А, № 4823 та № 1209 розташовані в смт. Криве Озеро (рис. 3.14). Відбір проб здійснювався з 2003 по 2016 рр. [15 – 17].



Ділянка родовища

Рис. 3.14 – Схема району робіт [15].

Загальна мінералізація становить 0,96 мг/дм³. Води є слабкомінералізованими [15].

За органолептичними характеристиками вода прозора, безбарвна, без запаху, прісна на смак. У складі розчинених газів визначено в незначній кількості діоксид вуглецю, кисень, сірководень – не виявлено. Аналізуючи дані можна сказати, що компоненти та сполуки, які нормуються для мінеральних природних столових вод в концентраціях, більших за ГДК, не

виявлено. Миш'як, ванадій, фтор, ортоборна та метакремнієва кислоти були виявлені в кількості, що не перевищують *ГДК* [15].

Біологічно активні компоненти та сполуки, що нормуються в бальнеології і додають водам специфічні властивості, виявлені в концентраціях нижче порогових.

Так, за хімічними характеристиками підземні води можна класифікувати, як слабкомінералізовані без специфічних компонентів та властивостей.

Були побудовані графіки зміни концентрації окремих компонентів за період моніторингу з 2003 по 2016 рр. (рис. 3.15 – 3.19).

Останній відбір проб на свердловині № 2297 відбувався 26.05.2016 р. Дослідження проводилось по 24 речовинам, а саме: нітрати, нітроти, миш'як, свинець, цинк, селен, уран, кадмій, мідь, ванадій, ртуть, хром, стронцій, радій, фтор, феноли, залізо загальне, ортоборна кислота, метакремнієва кислота, йод, бром, радон, сірководень, діоксид вуглецю.

Порівнюючи отримані данні з *ГДК* ДСТУ 878-93 (для природних столових вод) можна сказати, що:

- вміст нормованих компонентів та сполук не перевищує *ГДК* для мінеральних природних столових вод;
- специфічні біологічно активні речовини в лікувальних концентраціях не виявлені;
- вивчена вода за своїм якісним складом відповідає вимогам щодо мінеральних природних столових вод і може бути використана для промислового розливу.

Результати аналізу за даним розділом дослідження наведені у роботі [18].

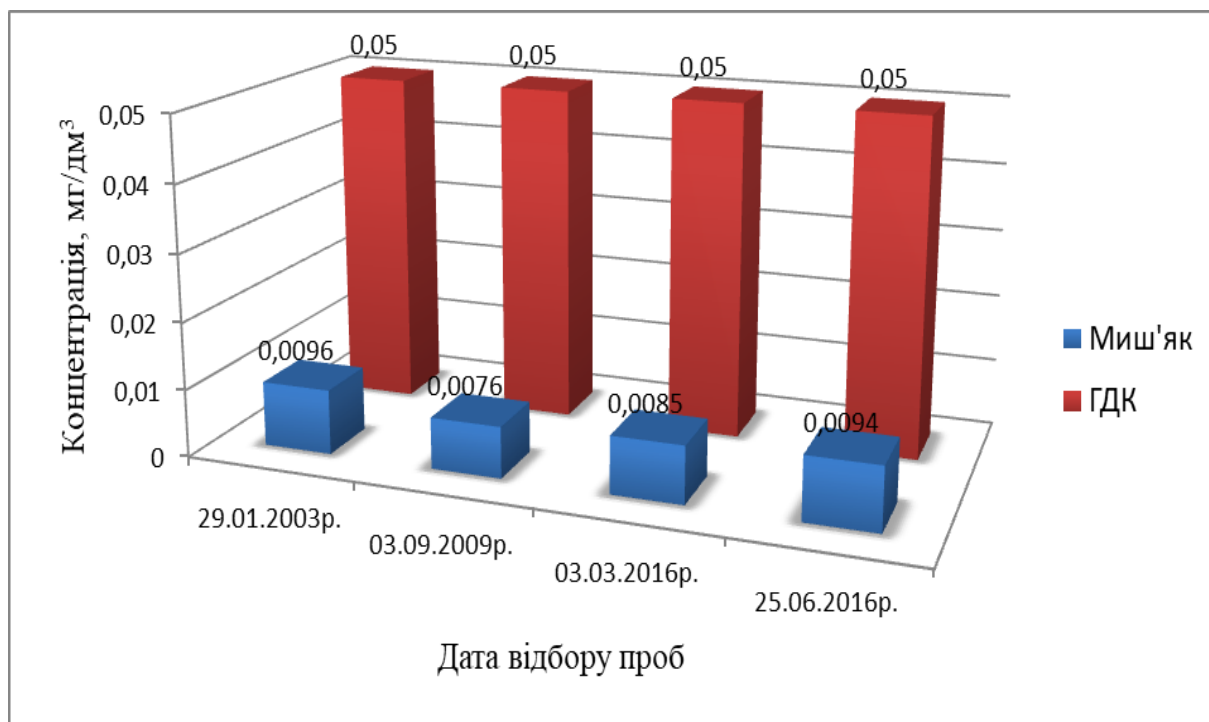


Рис. 3.15 – Динаміка зміни концентрації миш'яку у свр. № 2297-А, 4823, 1209.

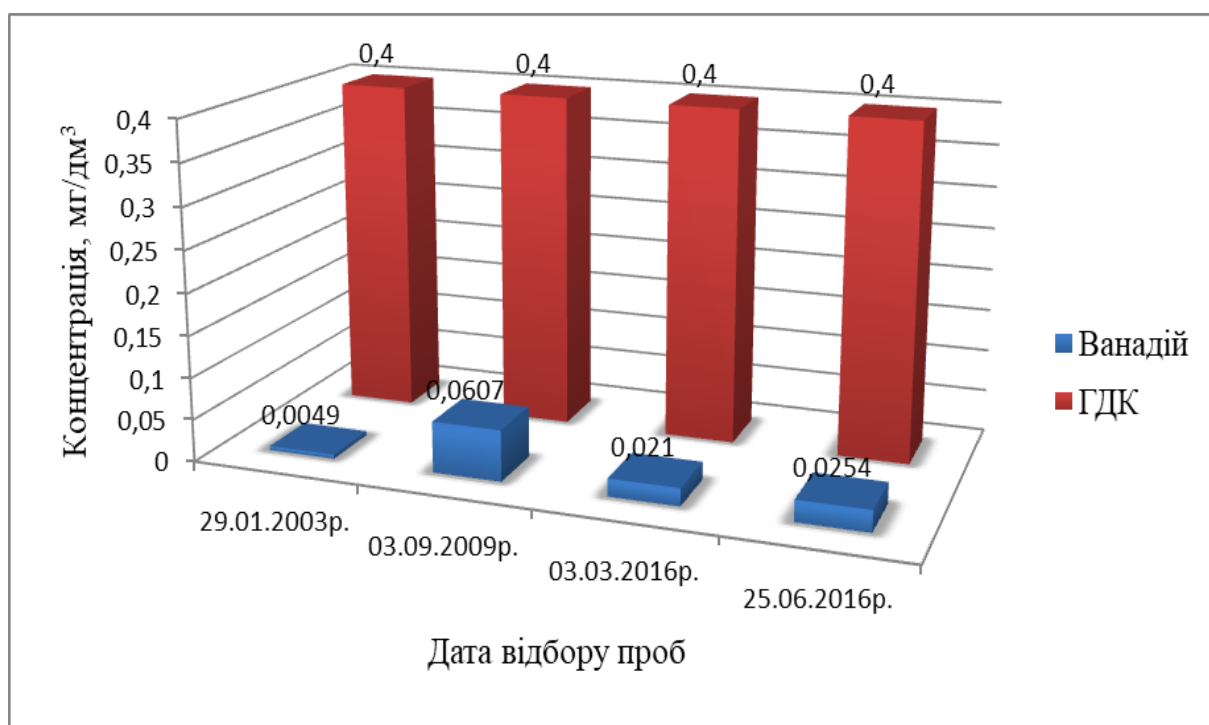


Рис. 3.16 – Динаміка зміни концентрації ванадію у свр. № 2297-А, 4823, 1209.

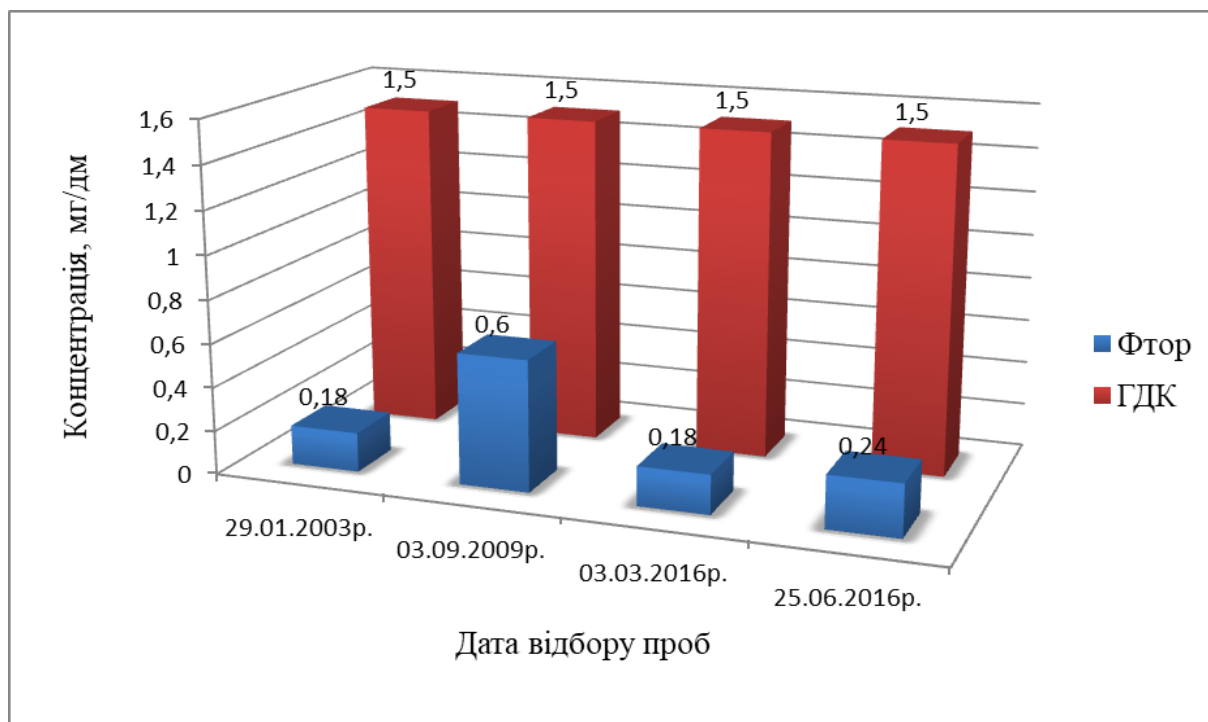


Рис. 3.17 – Динаміка зміни концентрації фтору у свр. № 2297-А, 4823, 1209.

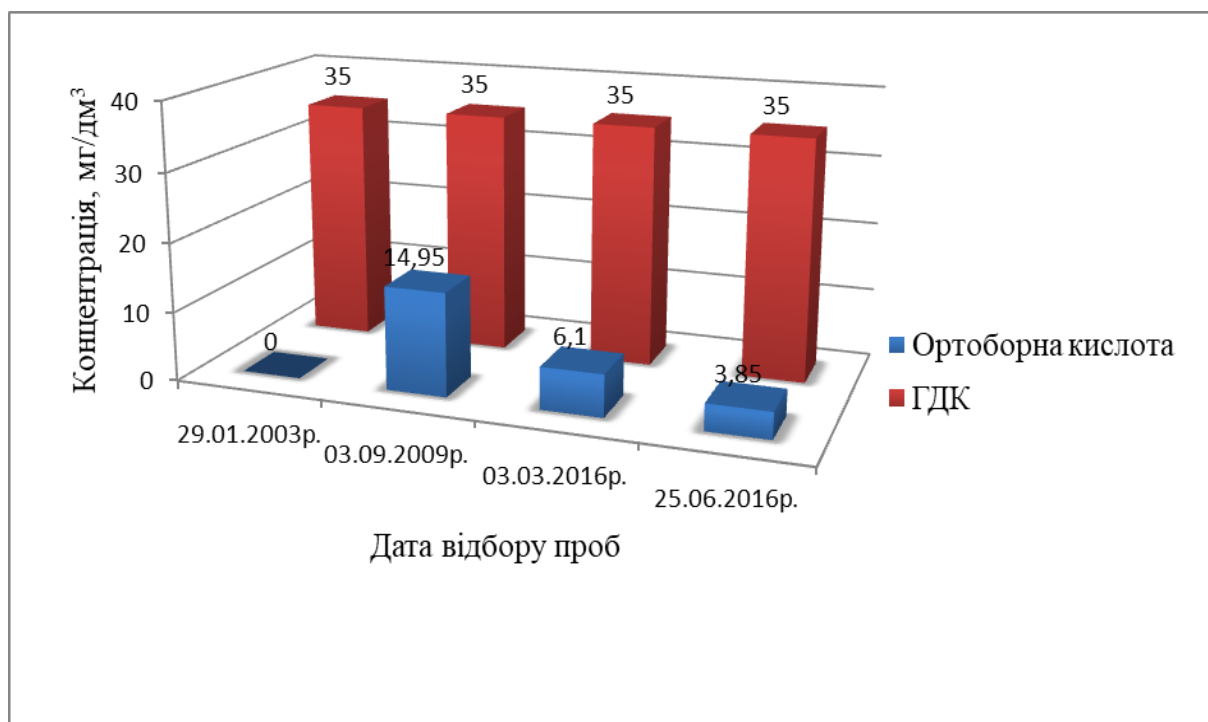


Рис. 3.18 – Динаміка зміни концентрації ортоборної кислоти у свр. № 2297-А, 4823, 1209.

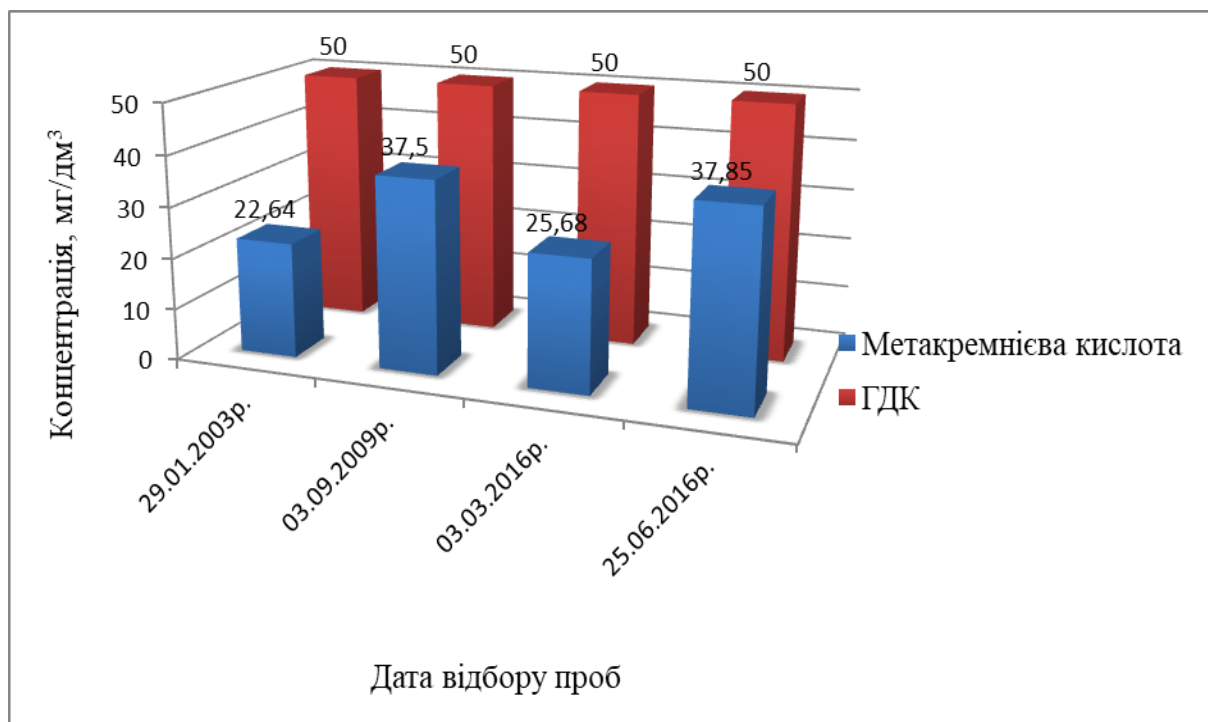


Рис. 3.19 – Динаміка зміни концентрації метакремнієвої кислоти у
свр. № 2297-А, 4823, 1209.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕНОГО ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ

Основними забруднювачами поверхневих водойм області є підприємства житлово-комунального господарства, а саме загальноміські каналізаційні очисні споруди.

Управлінням екології і природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації були надані дані щодо водоспоживання та водовідведення підприємствами Миколаївської області за формою 2-ТП (водгосп) «Про використання води» за 2014 – 2015 рр.

Аналіз був виконаний по 13 підприємствам Миколаївської області, а саме:

- МКП «Миколаївводоканал»;
- Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект»;
- ТОВ СП «НІБУЛОН» (філії: перевантажувальний термінал, «Новоодеська», «Прибужанівська»);
- ПАТ «САН ІнБев Україна»;
- ТОВ «Миколаївський хлібзавод № 1»;
- КП «Первомайський міський водоканал»;
- ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод»;
- КП «Ольшанське»;7
- КП «Очаківводоканал»;
- Вознесенське міське управління водного господарства (МУВГ);
- ПП «АП Благодатненський птахопром».

4.1 Аналіз водоспоживання та водовідведення

У 2014 р. з поверхневих і підземних джерел здійснювали водозабір та водовідведення такі підприємства, як:

- Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект»;
- ТОВ СП «НІБУЛОН» (філії: перевантажувальний термінал, «Новоодеська», «Прибужанівська»);
- ПАТ «САН ІнБев Україна».

Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект» – це державне підприємство, що є розробником і виробником газових турбін морського і загальнопромислового застосування. Введено в експлуатацію з травня 1954 р. [19].

Підприємство використовує такі джерела водопостачання, як Міськводопровід, Бузький лиман, Березанський лиман та свердловини.

Об'єм води, що був забраний та використаний у 2014 р, представлений на рис. 4.1.

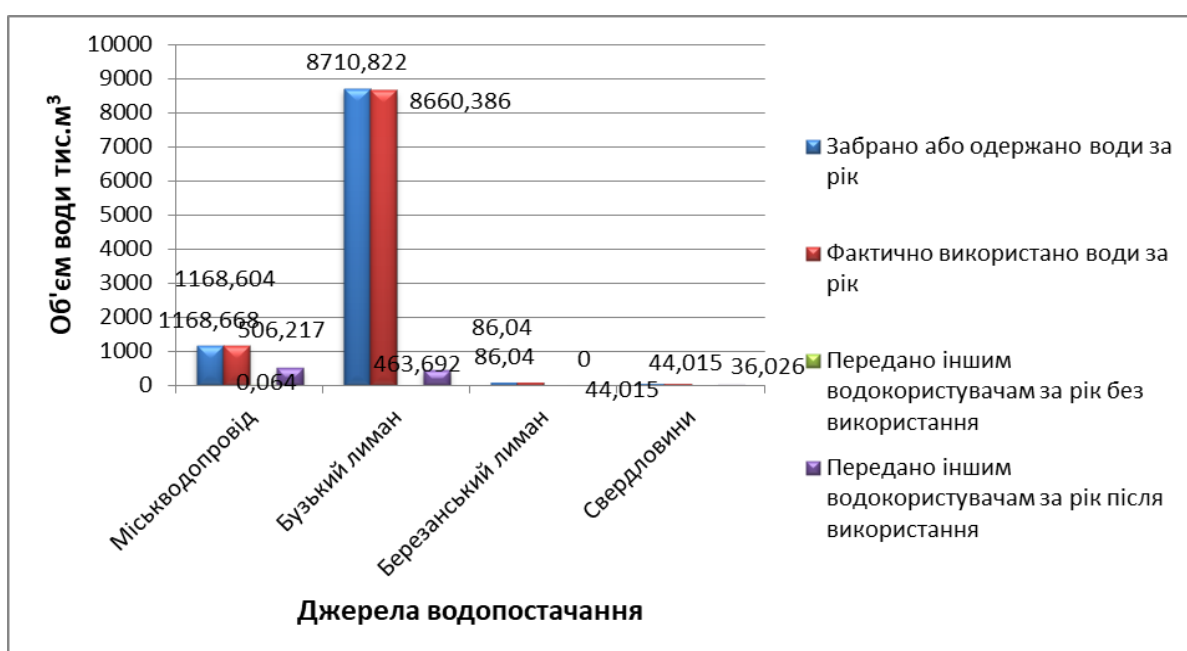


Рис. 4.1 – Діаграма водозабору підприємства «Зоря»-«Машпроект» за 2014 р.

Найбільша кількість води надходить з Бузького лиману та в більшій частині використовується для технологічних та питних потреб. На діаграмі видно, що об'єм, який був забраний, фактично повністю був використаний. Тільки невелика кількість води була передана іншим водокористувачам після використання.

Для водовідведення підприємство використовує такі приймачі зворотних (стічних) вод, як Бузький лиман, Березанський лиман та Міськводопровід (рис. 4.2).

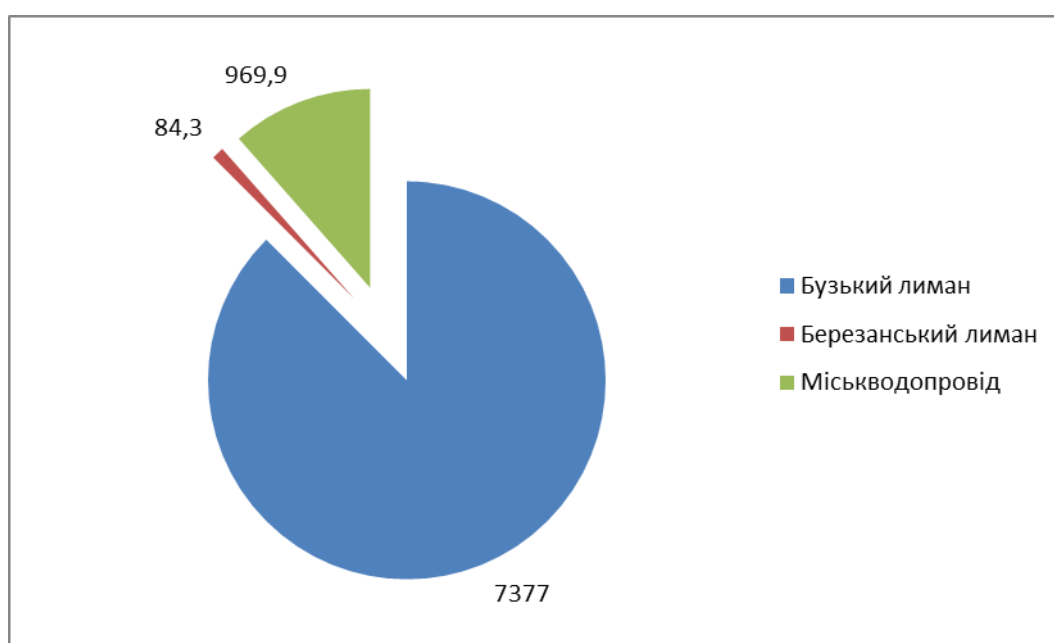


Рис. 4.2 – Діаграма водовідведення підприємства «Зоря»-«Машпроект» за 2014 р.

Аналіз показує, що найбільша кількість зворотних (стічних) вод за рік відводиться до Бузького лиману. Стоки є нормативно-чистими (без очистки).

ТОВ СП «Нібулон» – аграрна компанія України, один з найбільших українських сільськогосподарських виробників та експортерів. Заснована в 1991 р. Станом на 2016 р. компанія збудувала 22 елеваторних комплексів та перевантажувальних терміналів на Дніпрі та Південному Бузі. У компанії близько 50 філій по всій Україні [20].

Аналіз використання вод був проведений по філіям ТОВ СП «Нібулон», а саме:

- перевантажувальний термінал;
- філія «Новоодеська», що відноситься до елеваторів та перевантажувальних терміналів;
- філія «Прибужанівська» – відноситься до виробничих філій.

Джерелами водопостачання для перевантажувального терміналу є МКП «Миколаївводоканал», ПАТ «ЧЗС». Водопостачання відбувається за рахунок води р. Дніпро та Бузького лиману. Водопостачання для філій «Прибужанівська» та «Новоодеська» відбувається за рахунок підземного та поверхневого водозабору з р. Південний Буг.

На рис. 4.3 зображено об'єм забраної та фактично використаної води по 3 філіях даної компанії за 2014 р.

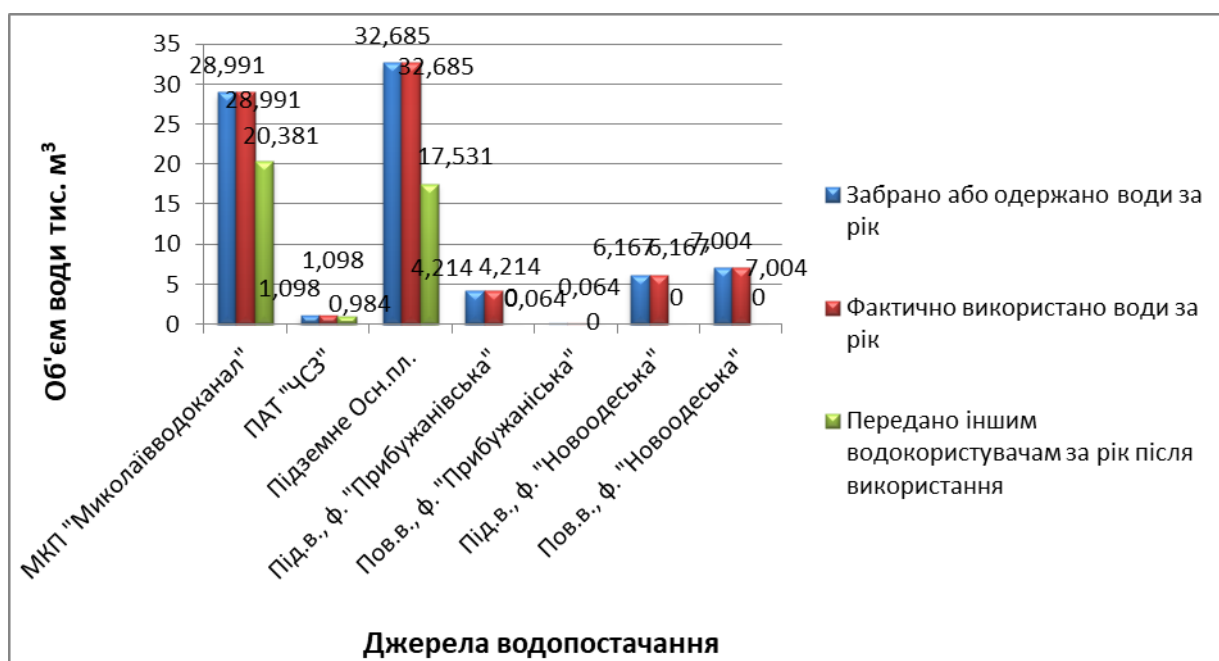


Рис. 4.3 – Діаграма водозабору ТОВ СП «Нібулон» за 2014 р.

Вода використовувалась для господарсько-питних та виробничих цілей. З перевантажувального терміналу майже вся вода була передана

іншим споживачам після використання. Згідно даних, встановлений ліміт використання води на підприємстві не був перевищений.

ПАТ «САН ІнБев Україна» – це представник компанії АВ InBev, світового лідеру пивоваріння. ПАТ «САН ІнБев Україна» в Миколаєві – одна з трьох філій в Україні [21].

Джерелом водопостачання та водовідведення для підприємства є МКП «Миколаївводоканал». Приймачем зворотних вод є СБО.

На рис. 4.4 представлений об'єм забору, використання води та об'єм відведення зворотних (стічних) вод.

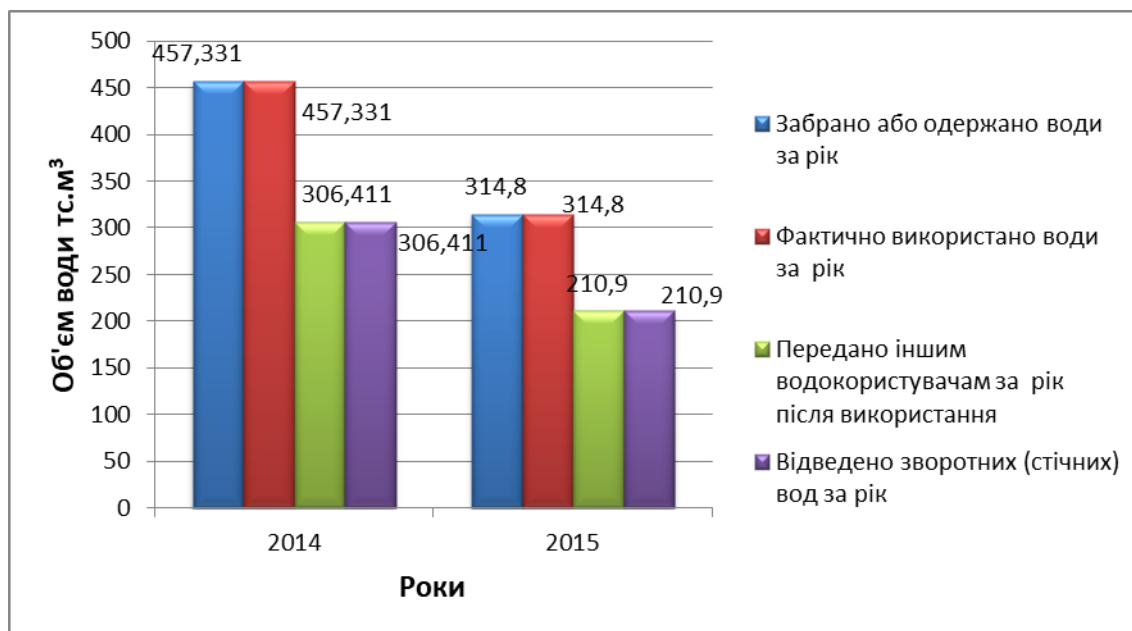


Рис. 4.4 – Динаміка водозабору та водовідведення ПАТ «САН ІнБев Україна» у 2014 – 2015 рр.

Вода використовувалася для технологічних та для питних та санітарно-гігієнічних потреб. З діаграми видно, що об'єм забору води у 2015 р. значно скоротився порівняно з 2014 р.

Основними забруднюючими речовини в зворотних (стічних) водах даного підприємства в 2014 р. були: завислі речовини, хром загальний, сульфати, $BCK_{повн}$, НП, нікель. У 2015 р. це такі речовини, як завислі речовини, BCK_5 , залізо, нітрати, сульфати, хлориди, XCK , НП.

За даними 2015 р. були проаналізовані дані по водозабору та водовідведенню таких підприємств, як:

- МКП «Миколаївводоканал»;
- Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект»;
- ТОВ СП «Нібулон» (філії: перевантажувальний термінал, «Новоодеська», «Прибужанівська»);
- ТОВ «Миколаївський хлібзавод № 1»;
- КП Первомайської міської ради «Первомайський міський водоканал»;
- ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод»;
- КП «Ольшанське»;
- КП «Очаківводоканал»;
- Вознесенське МУВГ;
- ПП «АП Благодатненський птахопром».

МКП «Миколаївводоканал» створене у 1908 р. Надає послуги з постачання холодної води та водовідведення холодної і гарячої води [22].

Водопостачання м. Миколаїв може здійснюватися із двох джерел: р. Дніпро та Жовтневого водосховища. Через значне забруднення місцевих джерел водопостачання основним джерелом питної води для міста є водовід «Дніпро-Миколаїв» довжиною близько 73 км [22].

МКП «Миколаївводоканал» використовує два джерела водопостачання: водопровід «Дніпро-Миколаїв» та підземну воду.

На рис. 4.6 наведено динаміку забору води за рік. Найбільша кількість води надходить з водопроводу «Дніпро-Миколаїв» та в більшій частині використовується для питних і санітарно-гігієнічних потреб (16933,8 тис. м³), на технологічні потреби було використано 7877,1 тис. м³.

На рис. 4.6 наведено відомості щодо об'єму забору води з різних джерел і її використання.

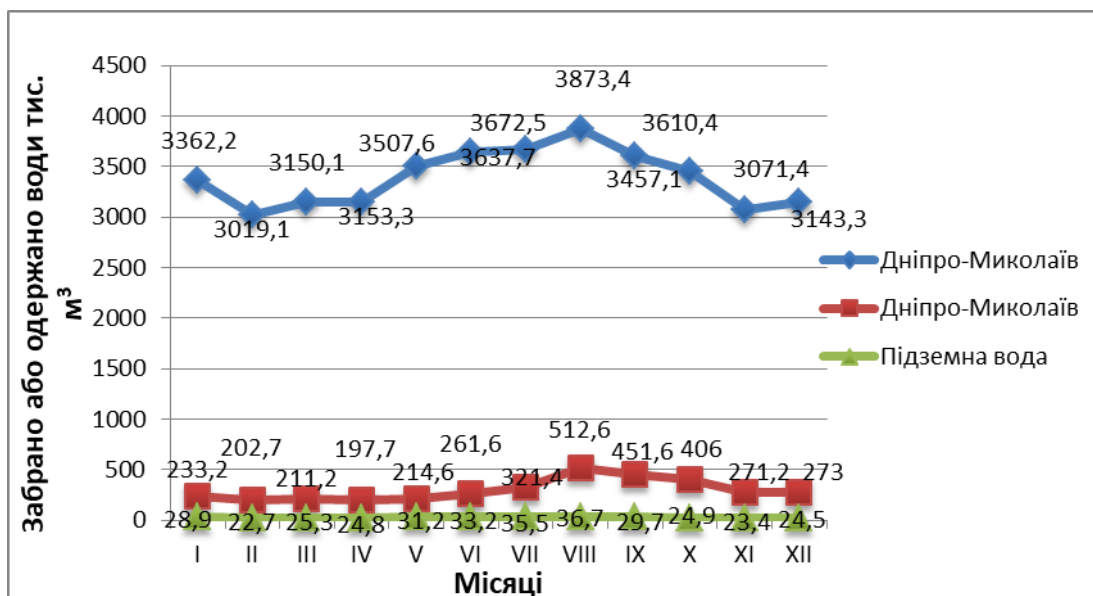


Рис. 4.5 – Графік водозабору МКП «Миколаївводоканал» у 2015 р.

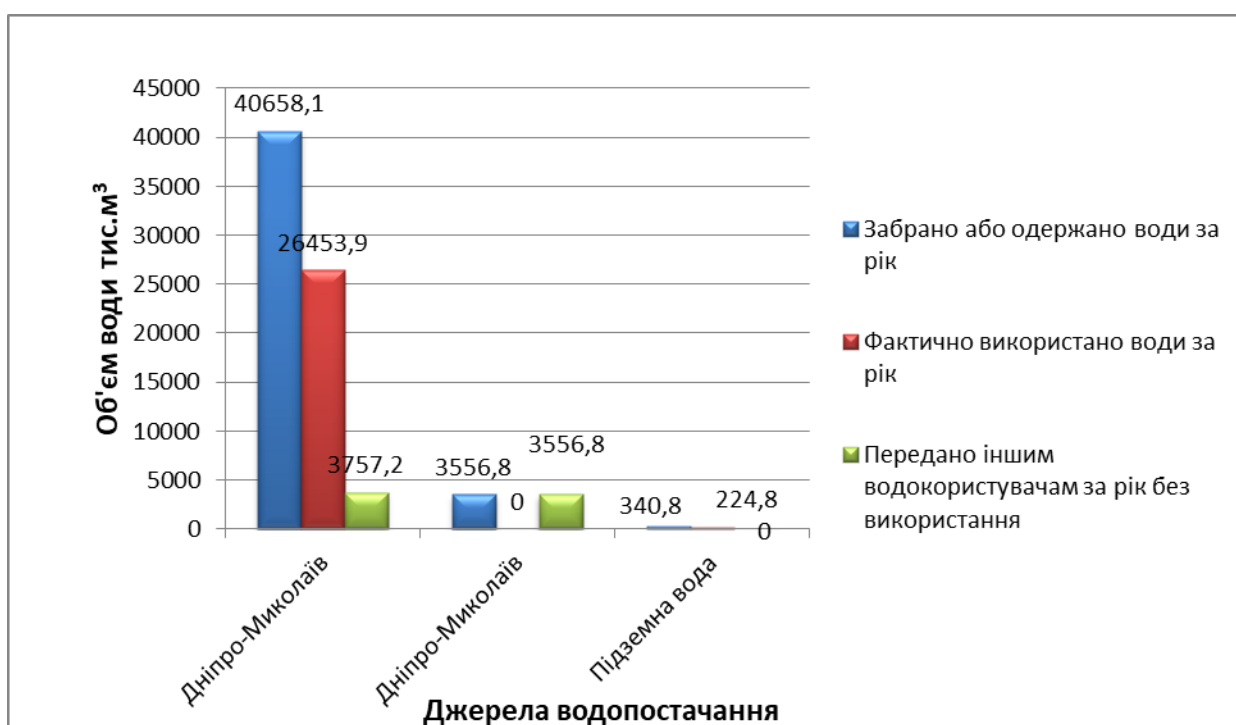


Рис. 3.6 – Діаграма водозабору та використання води МКП «Миколаївводоканал» у 2015 р.

Згідно наявних даних встановлений ліміт використання води на підприємстві не був перевищений. Для водовідведення підприємство використовує такі приймачі зворотних вод, як Бузький лиман, накопичувач, поля фільтрації та вигрібні ями.

Категорія якості води, що відводиться, це вода зворотна (стічна), одержана від водокористувача (передана водокористувачу) одного й того самого підпорядкування.

Аналіз рис. 4.7 показує, що найбільша кількість зворотних (стічних) за рік відводиться до Бузького лиману. З них 18985,5 тис. м³ є недостатньо очищеними, а 2370,3 тис. м³ надходять нормативно-чистими (без очистки).

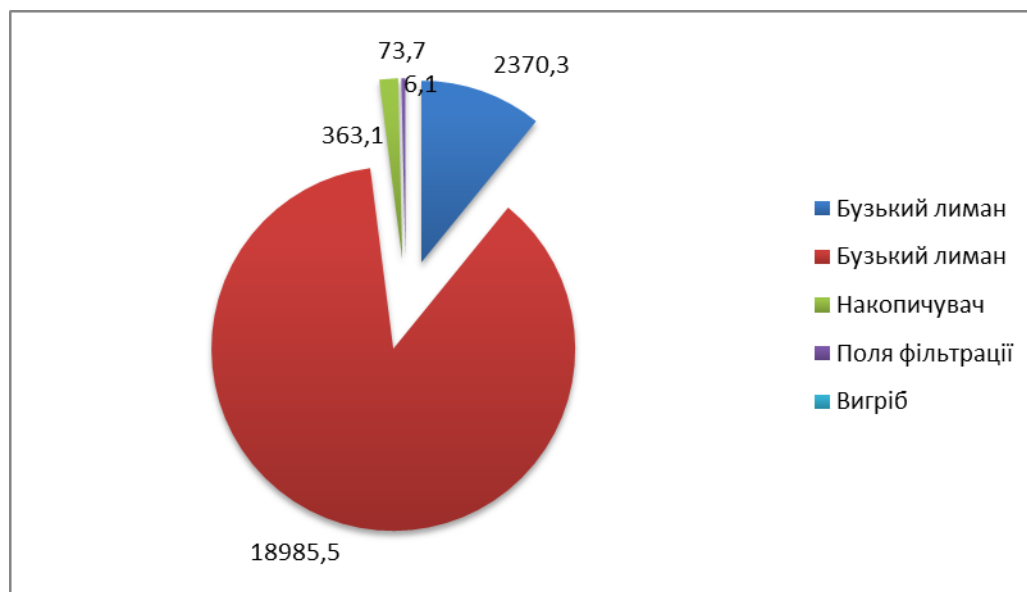


Рис. 4.7 – Діаграма водовідведення МКП «Миколаївводоканал» у 2015 р.

Зі скидом недостатньо очищених вод до Бузького лиману надходять такі речовини: *БСК*₅, НП, завислі речовини, сухий залишок, азот амонійний, залізо, *СПАР*, сульфати, фосфати, хлориди, нітрити, нітрати, *ХСК*.

На рис. 4.8 показано динаміку забору води підприємства «Зоря»-«Машпроект» у 2015 р. Найбільша кількість води надходить з Бузького лиману та в більшій частині використовується для технологічних потреб (9609,3 тис. м³) та для питних та санітарно-гігієнічних потреб (790,9 тис. м³).

На рис. 4.9 показано об'єм забору води з джерел і фактичного використання, на рис. 4.10 – водовідведення води.

Згідно наявних даних встановлений ліміт використання води на підприємстві не був перевищений.

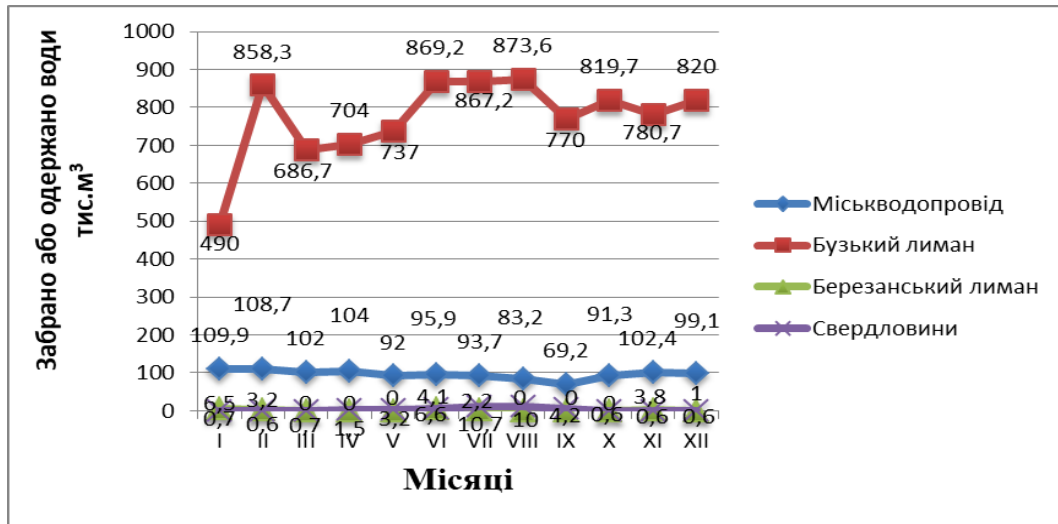


Рис. 4.8 – Графік водозабору підприємства «Зоря»-«Машпроект» у 2015 р.



Рис. 4.9 – Діаграма водозабору та використання води підприємства «Зоря»-«Машпроект» у 2015 р.

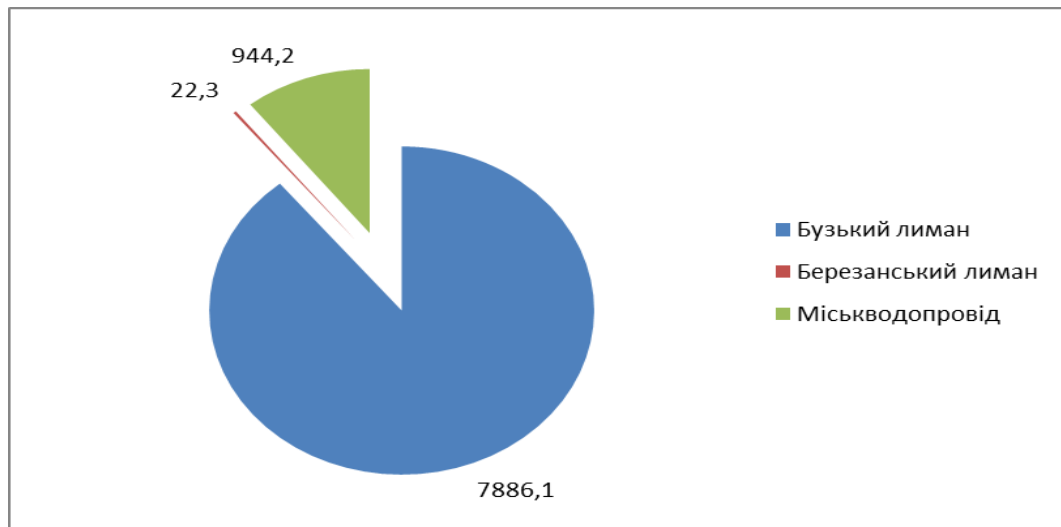


Рис. 4.10 – Діаграма водовідведення підприємства «Зоря»-«Машпроект» у 2015 р.

У 2015 р. також найбільша кількість зворотних (стічних) вод була відведена до Бузького лиману. Стоки є нормативно-чистими (без очистки).

На рис. 4.11 представлено забір води ТОВ СП «Нібулон» (перевантажувальний термінал) у 2015 р., на рис. 3.12 – відомості щодо об'ємів забору води з окремих джерел.

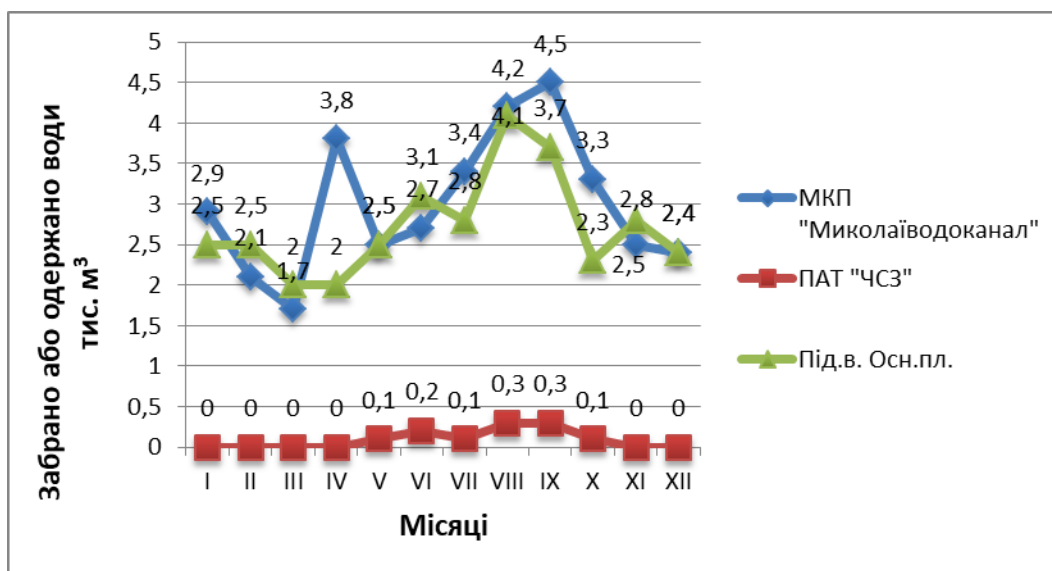


Рис. 4.11 – Графік водозабору ТОВ СП «Нібулон» (перевантажувальний термінал) у 2015 р.

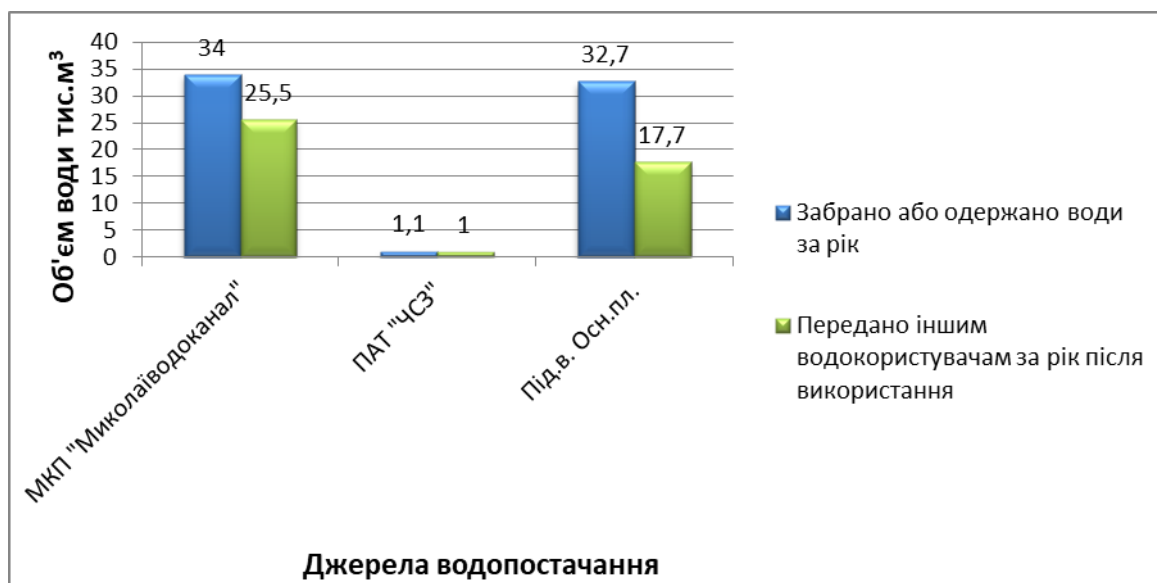


Рис. 4.12 – Діаграма водозабору та використання води ТОВ СП «Нібулон» (перевантажувальний термінал) у 2015 р.

Згідно наявних даних встановлений ліміт використання води на підприємстві не був перевищений.

Для водовідведення підприємство використовує такі приймачі зворотних (стічних) вод, як р. Дніпро, «ЧСЗ» та Бузький лиман (рис. 4.13). Зворотні води надходять до Бузького лиману у вигляді технологічних та дощових стоків, а саме у вигляді колекторно-дренажної води.

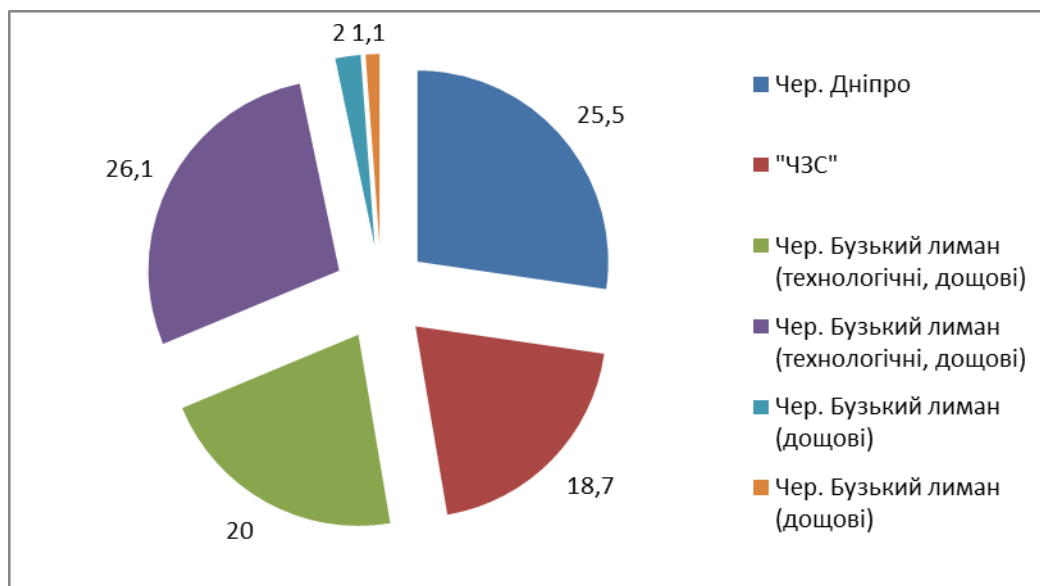


Рис. 4.13 – Діаграма водовідведення ТОВ СП «Нібулон»
(перевантажувальний термінал) у 2015 р.

Аналіз рис. 4.13 показує, що найбільша кількість зворотних (стічних) за рік відводиться до Бузького лиману. Всі стоки відводяться нормативно-чистими після фізико-хімічної та механічної очистки.

Зі скидом зворотних вод до Бузького лиману надходять такі речовини: BCK_5 , НП, завислі речовини, сухий залишок, азот амонійний, залізо, сульфати, фосфати, хлориди, марганець, нітрити, нітрати, хром (VI), ХСК.

На рис. 4.14 представлено забір води ТОВ СП «Нібулон» (філії «Новоодеська» і «Прибужанівська») у 2015 р. Основним джерелом водопостачання є поверхневий і підземний водозабір з р. Південний Буг. Вода використовувалась для питних і санітарно-гігієнічних цілей, а також для виробничих цілей.

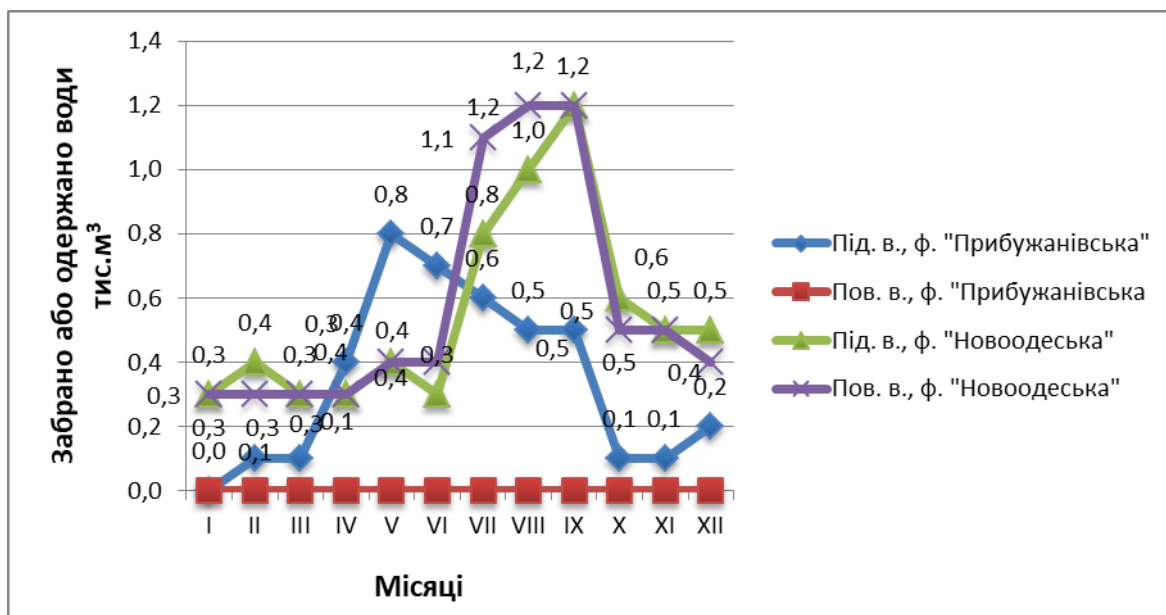


Рис. 4.14 – Графік водозабору ТОВ СП «Нібулон» (філії «Новоодеська» і «Прибужанівська») у 2015 р.

Згідно наявних даних встановлений ліміт використання води на підприємстві не був перевищений.

Зі скидом зворотних вод до Бузького лиману надходять такі речовини: $БСК_5$, НП, завислі речовини, сухий залишок, азот амонійний, залізо, сульфати, фосфати, хлориди, $СПАР$, нітрити, нітрати, $ХСК$.

ТОВ «Миколаївський хлібзавод № 1» – це високотехнологічне підприємство з виробництва хлібобулочних виробів за класичними українськими рецептами згідно державних стандартів [23].

Джерелом водопостачання та водовідведення є МКП «Миколаївводоканал». На рис. 4.15 наведенні дані про об'єми забору води, фактичного використання та відведення.

Основними ЗР в зворотних (стічних) водах даного підприємства є завислі речовини, залізо, $БСК_5$, сухий залишок, $ХСК$.

КП Первомайської міської ради «Первомайський міський водоканал» працює в галузі водопостачання та водовідведення. Водопостачання здійснюється з рр. Синюха та Південний Буг. Технологічна схема подачі води з трьох водозаборів включає в себе такі основні стадії очистки та

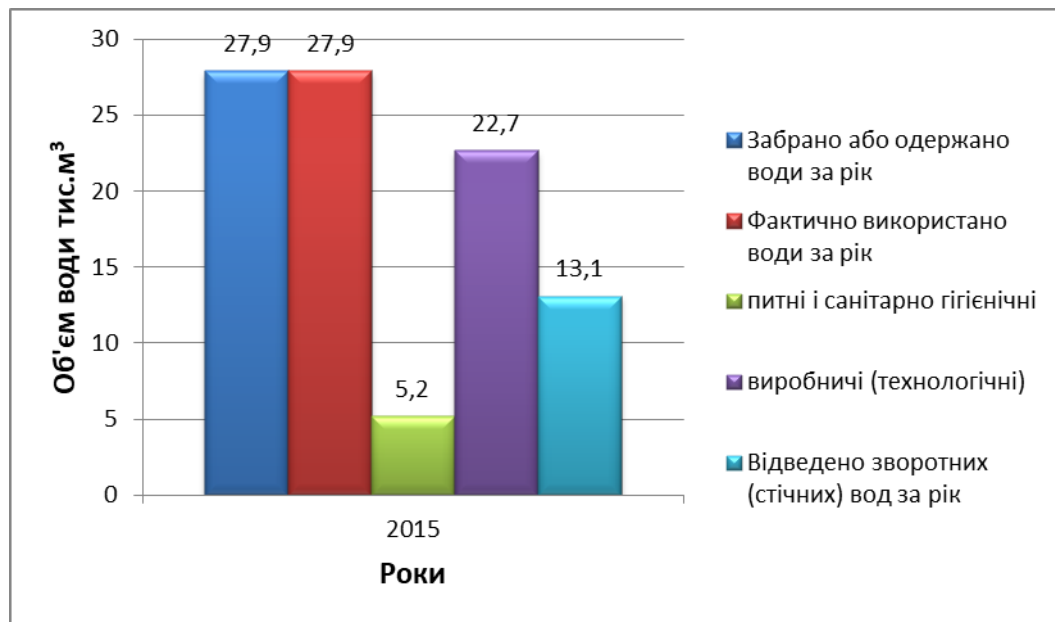


Рис. 4.15 – Водозабір та водовідведення води підприємством «Миколаївський хлібзавод № 1» у 2015 р.

обробки, як коагуляція, відстоювання, фільтрування, знезараження (рідким хлором) [24]. Забір забезпечується з таких джерел водопостачання: р. Синюха і р. Південний Буг.

На рис. 4.16 показано динаміку забору води. Забраний об'єм води переважно використовується для питних та санітарно-гігієнічних потреб (1493,3 тис. м³), на технологічні потреби було використано 1098,5 тис.м³.

На рис. 4.17 наведено відомості щодо об'ємів забору води з різних джерел і використання. Згідно наявних даних встановлений ліміт використання води на підприємстві не був перевищений.

Для водовідведення підприємство використовує такі приймачі зворотних (стічних) вод, як р. Південний Буг, р. Синюха і поля фільтрації.

Аналіз рис. 4.18 показав, що найбільша кількість зворотних (стічних) за рік відводиться до р. Південний Буг. З них недостатньо очищеними є 1239,9 тис. м³ та нормативно-чистими (без очистки) – 425,4 тис.м³. До р. Синюха та на поля фільтрації води надходять нормативно-чистими (без очистки) в об'ємі 673,1 тис. м³ і 94,2 тис. м³.

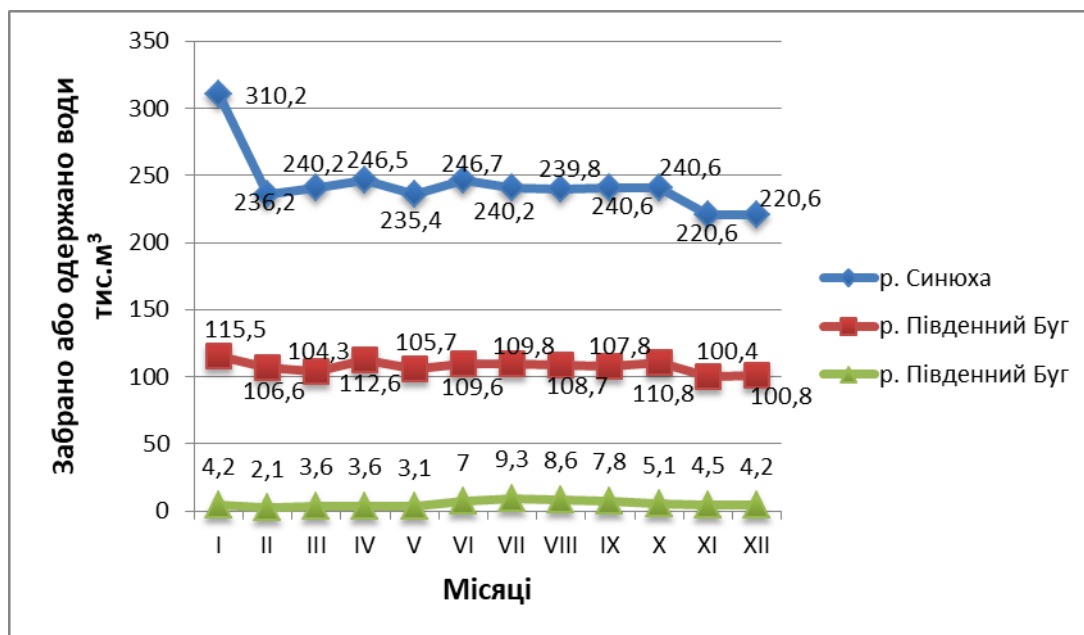


Рис. 4.16 – Графік водозабору підприємством «Первомайський міський водоканал» у 2015 р.

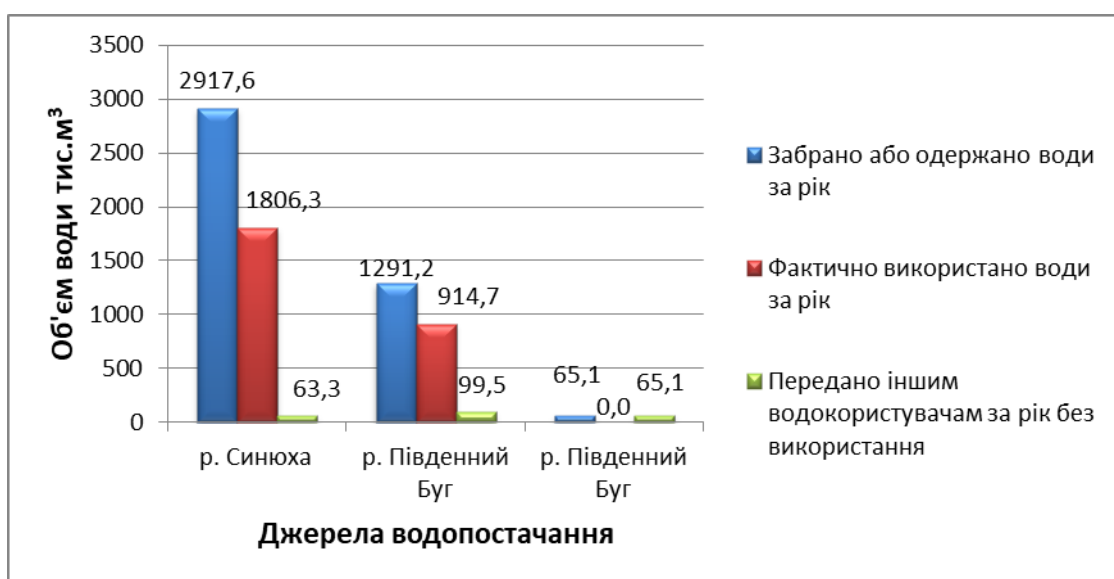


Рис. 4.17 – Діаграма водозабору і використання води підприємством «Первомайський міський водоканал» у 2015 р.

Зі скидом недостатньо очищених вод до р. Південний Буг та р. Синюха надходять такі речовини: BCK_5 , НП, завислі речовини, сухий залишок, азот амонійний, СПАР, залізо, фосфати, хлориди, сульфати, нітроти, нітрати.

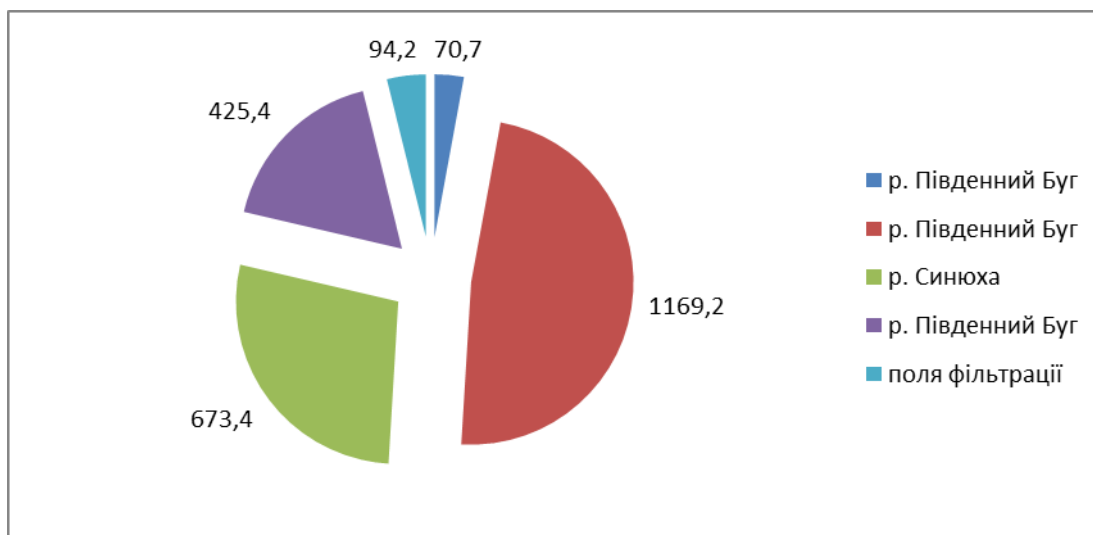


Рис. 4.18 – Діаграма водовідведення підприємством «Первомайський міський водоканал» у 2015 р.

ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод» спеціалізується на виробництві нерафінованих і рафінованих олій та жирів. Також займається оптовою торгівлею сільськогосподарською сировиною і живими тваринами, складським господарством [25].

Джерелом водозабору для даного підприємства є артезіанські свердловини. На рис. 4.19 представлено відомості щодо забору води у 2015 р. Вода використовується на питні та санітарно-гігієнічні потреби, а також на виробничі.

На рис. 4.20 наведено відомості щодо об'єму забору води та об'єму стічних вод, що утворилися.

Джерелом водовідведення служить ліва притока р. Чорний Ташлик. Всі стоки відносяться до нормативно-чистих після механічної очистки.

У зворотних водах знаходяться такі ЗР: хлориди, сульфати, завислі речовини, BCK_5 , залізо, нітрати, фосфати, XCK , $CIPAR$, НП, сухий залишок, жири та масла.

КП «Ольшанське» засноване в 2013 р. Діяльність – збирання, очищення та розподіл води [26]. Джерелом водопостачання є підземний водоносний горизонт.

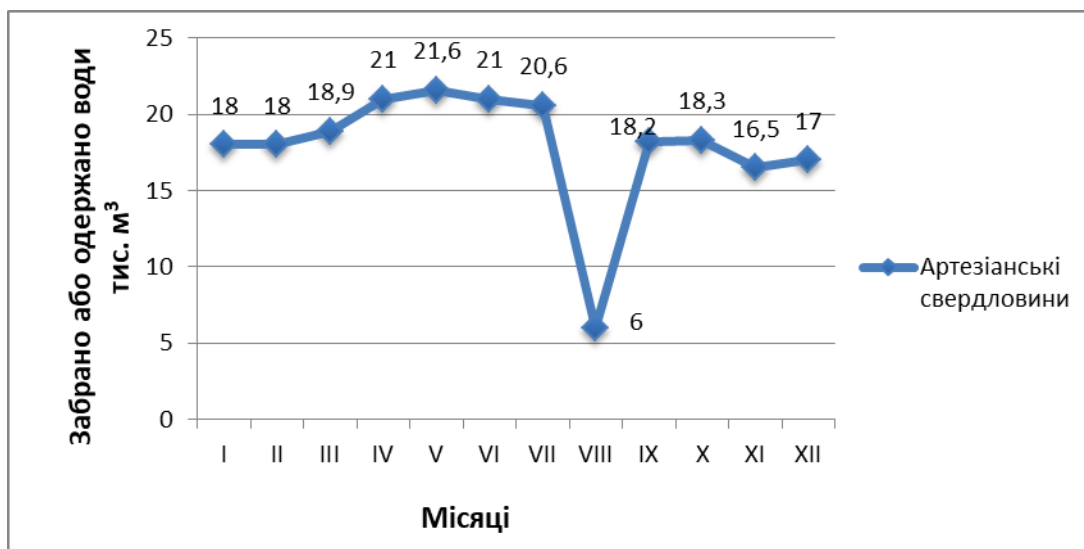


Рисунок 4.19 – Графік водозабору підприємством «Бандурський олійноекстракційний завод» у 2015 р.

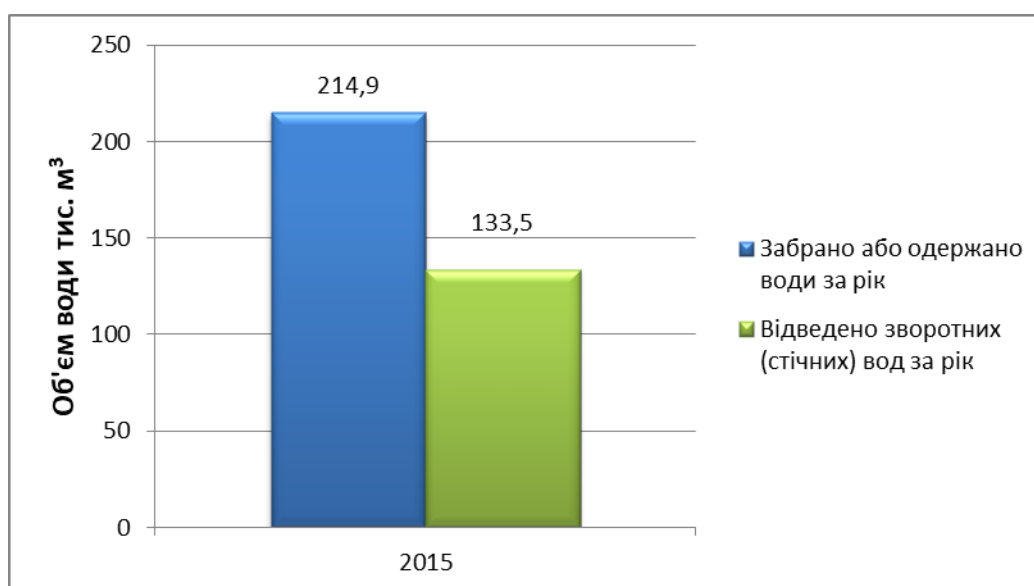


Рис. 4.20 – Діаграма водозабору та водовідведення підприємством «Бандурський олійноекстракційний завод» у 2015 р.

На рис. 4.21 представлено динаміку забору води. Вода використовується на питні та санітарно-гігієнічні потреби.

Приймачем зворотних вод є р. Південний Буг. Всього відведено було 161,2 тис. м³ стоків, що класифікуються, як недостатньо очищені стічні води.

У зворотних водах знаходяться такі ЗР: завислі речовини, азот амонійний, нітрити, ртуть, цинк, ХСК, сульфати, сухий залишок, хлориди,

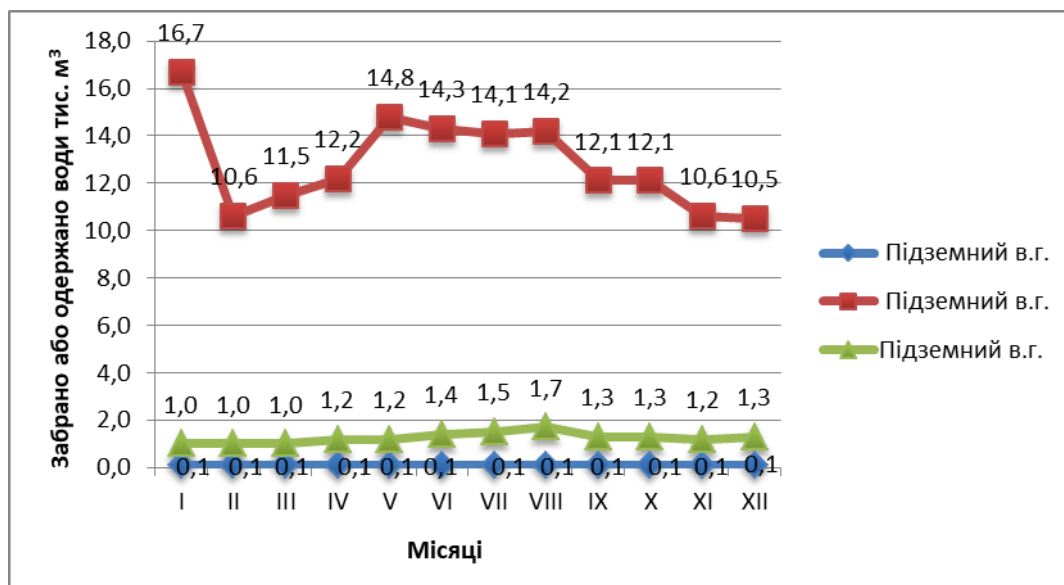


Рис. 4.21 – Графік водозабору підприємством КП «Ольшанське» у 2015 р.

НП, фосфати, СПАР, залізо.

КП «Очаківводоканал» проводить збір, очистку та розподіл води. З 1 квітня 2016 р. підприємство припинило свою діяльність як КП «Очаківводоканал» та почало функціонувати по новому типу – МКП «Очаківводоканал» [27].

Водозабір підприємство здійснює з артезіанських свердловин та являється приймальником стоків.

На рис. 4.22 представлено забір води протягом 2015 р. Вода використовується на питні і санітарно-гігієнічні та виробничі потреби. На рис. 4.23 показано об'єм забору та фактичного використання води.

Вознесенське МУВГ виконує функції постачання води по зрошувальним системам на поля [28]. Джерелом водопостачання є р. Південний Буг.

На рис. 4.24 представлено відомості щодо забору води протягом 2015 р. Всього було забрано 306,6 тис. м³ води та передано іншим водокористувачам. Відведено зворотних (стічних) вод було 7 тис. м³ до р. Південний Буг.

ПП «АП Благодатненський птахопром» займається діяльністю в галузях: рослинництво; вирощування зернових та технічних культур; тваринництво; розведення птиці; виробництво м'яса світської птиці та

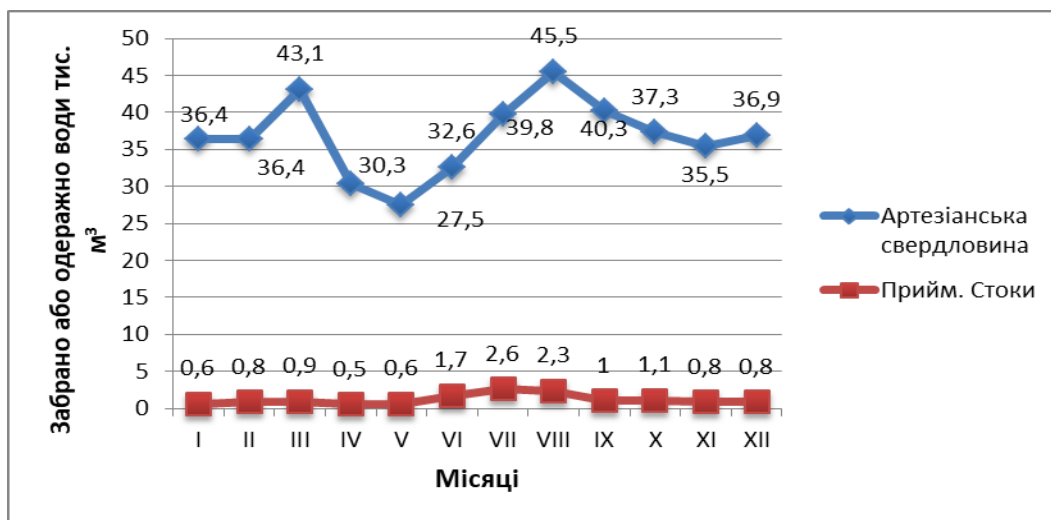


Рис. 4.22 – Графік водозабору підприємством МКП «Очаківводоканал» у 2015 р.

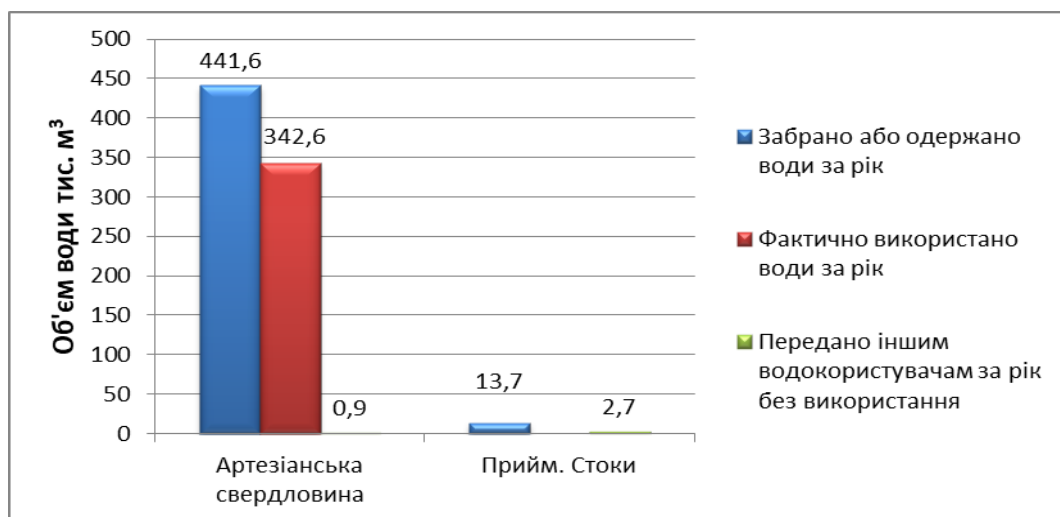


Рис. 4.23 – Діаграма водозабору та відведення води підприємством МКП «Очаківводоканал» у 2015 р.

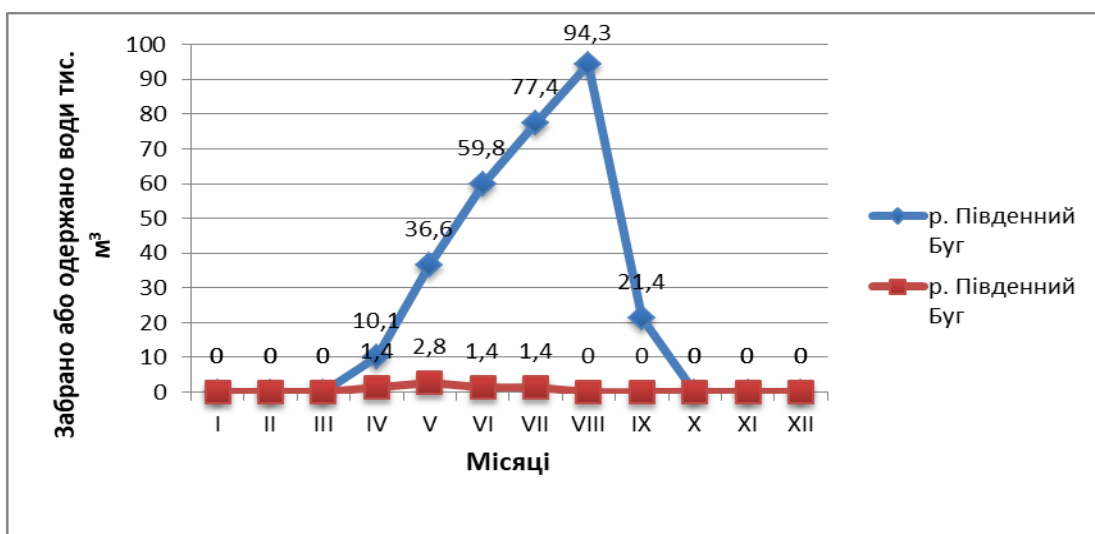


Рис. 4.24 – Графік водозабору Вознесенським МУВГ у 2015 р.

кроликів; виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості; роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах [29].

Джерелами водозабору є підземні джерела (артсвердловини та шахтні колодязі) та р. Велика Корабельна.

На рис. 4.25) представлено відомості щодо забору води протягом року. Всього було забрано 46,3 тис. м³ води, що були використані для питних і санітарно-гігієнічних та виробничих потреб.

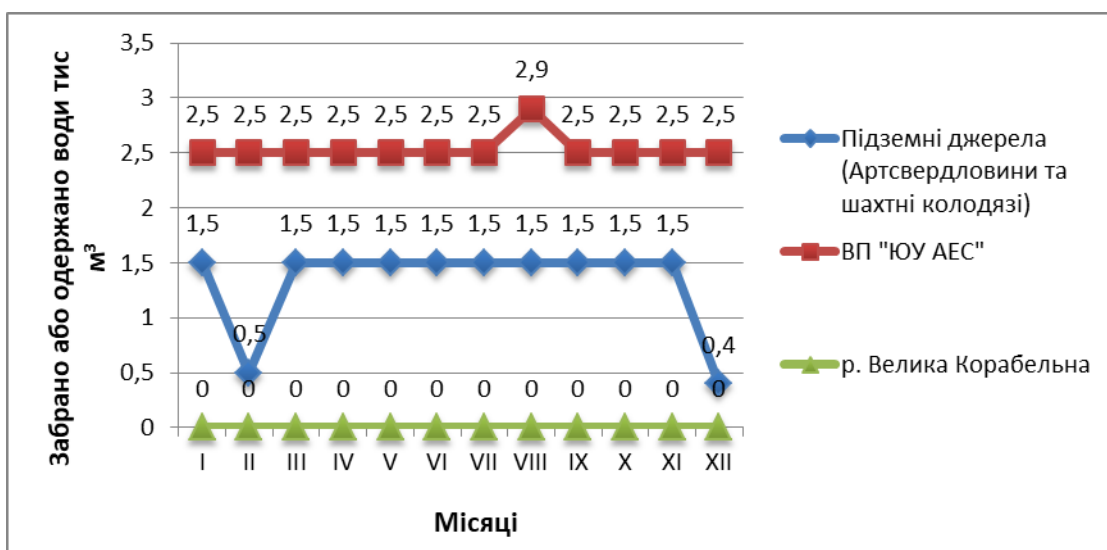


Рис. 4.25 – Графік водозабору підприємством «АП Благодатненський птахопрм» у 2015 р.

Для відводу води використовуються вигрібні ями. Всього було відведено 14,1 тис. м³.

4.2 Порівняльний аналіз водоспоживання та водовідведення підприємствами області

Через різномірність даних у 2014 р. було виконано порівняльний аналіз для 3 підприємств: «Зоря»-«Машпроект», ТОВ СП «Нібулон» (перевантажувальний термінал), ПАТ «САН ІнБев Україна».

Підприємства використовують такі джерела водопостачання, як міськводопровід, Бузький та Березанський лимани, р. Дніпро та свердловини. На рис. 4.26 наведено відомості щодо водозабору вказаних вище підприємств. Як видно, найбільші об'єми води споживає підприємство «Зоря»-«Машпроект».

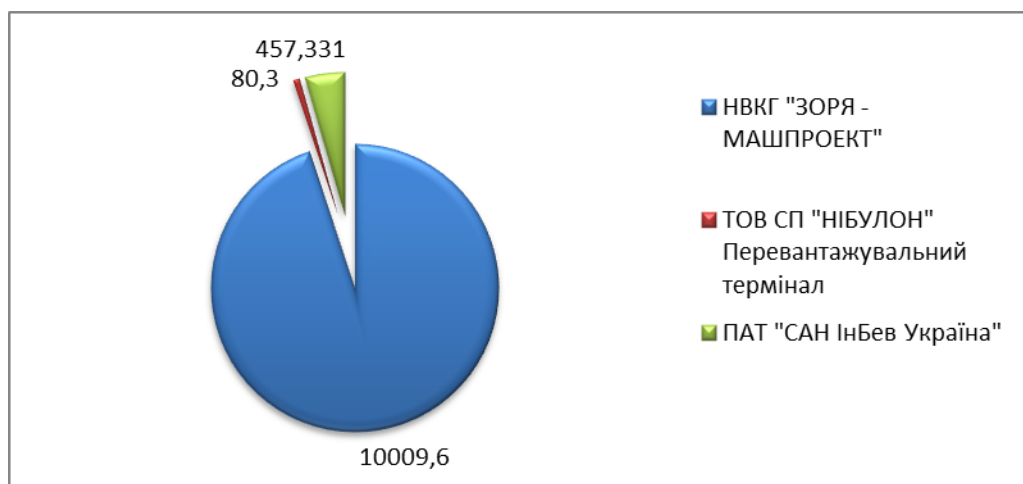


Рис. 4.26 – Динаміка водозабору підприємствами Миколаївської області за 2014 р.

Найбільший скид здійснює також підприємство «Зоря»- «Машпроект» (рис. 4.27). Об'єктом для скиду є Бузький лиман, стоки відводяться нормативно-чистими (без очистки).

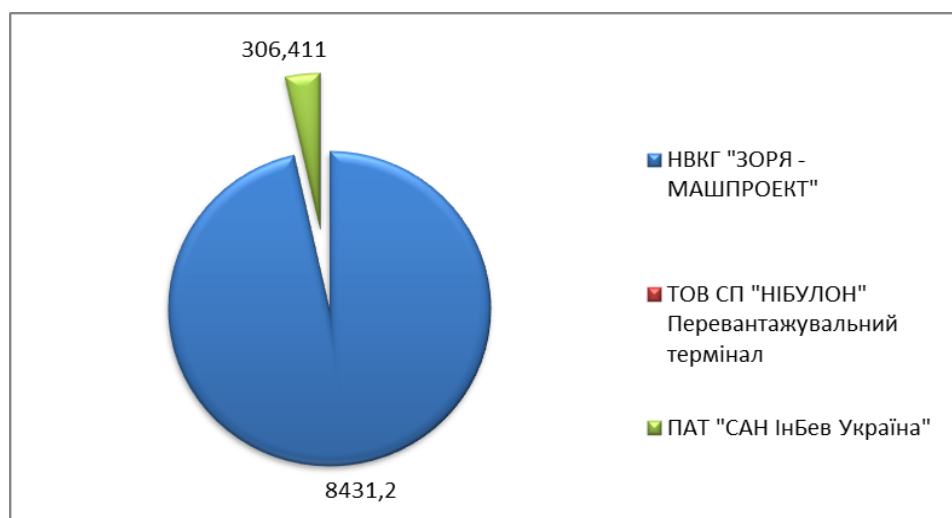


Рис. 4.27 – Динаміка водовідведення підприємствами Миколаївської області за 2014 р.

За даними 2015 р. аналіз здійснювався по 12 підприємствам. За рік було забрано 63046,8 тис. м³ води з різних джерел водопостачання (рис. 4.28). Перше місце по об'єму забору води посідає МКП «Миколаївводоканал», друге місце – «Зоря- Машпроект», третє – КП «Первомайський міський водоканал».

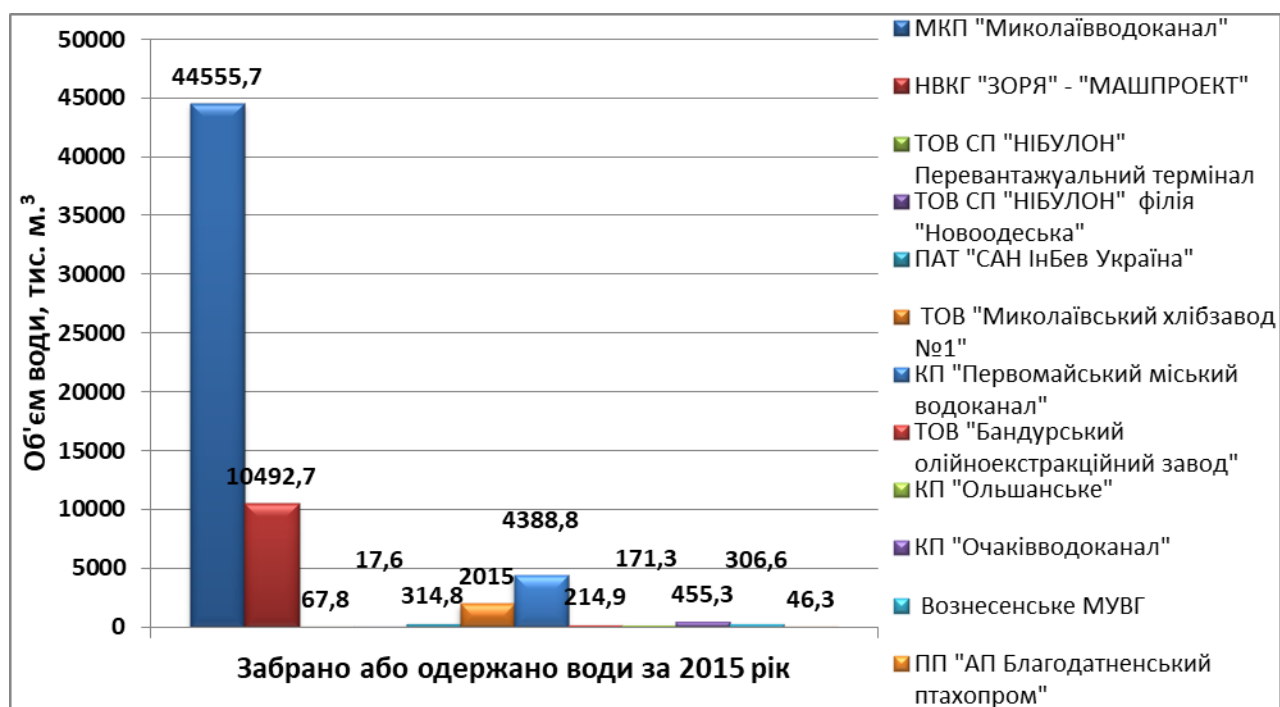


Рис. 4.28 – Динаміка водозабору підприємствами Миколаївської області за 2015 р.

Об'єми забраної води були використані на питні та санітарно-гігієнічні потреби (20034,3 тис. м³), виробничі (технологічні) потреби (19102,7 тис. м³), інші потреби (1884 тис. м³).

Найбільший скид зворотних (стічних) вод здійснював МКП «Миколаївводоканал» (рис. 4.29). Друге місце посідає «Зоря»-«Машпроект», третє – КП «Первомайський міський водоканал».

Всього за рік було скинуто 33717,4 тис. м³ зворотних (стічних) вод. З них: недостатньо очищені – 20386,6 тис.м³; нормативно-чисті (без очистки) – 11471,4 тис. м³; нормативно-очищені на очисних спорудах – 182,7 тис.м³.

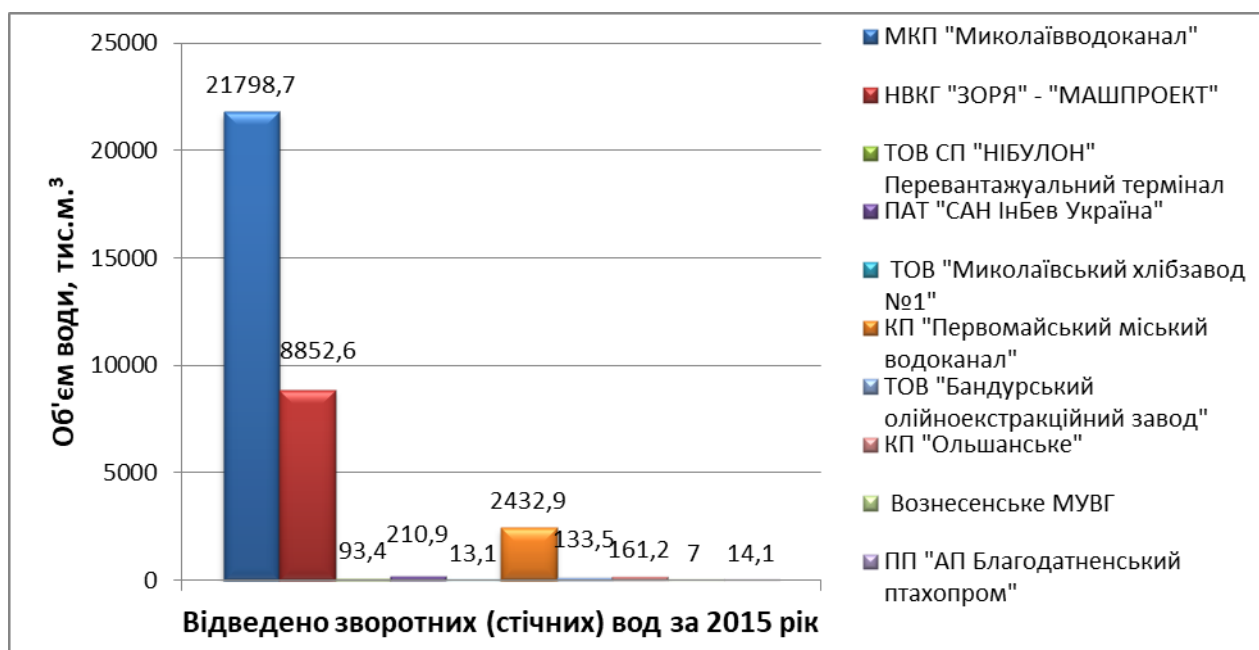


Рис. 4.29 – Динаміка водовідведення підприємствами Миколаївської області за 2015 р.

4.3 Аналіз скиду забруднюючих речовин до водних об'єктів Миколаївської області

Згідно наявних даних зі скидом недостатньо очищених вод в межах ГДК до водних об'єктів області надходять такі речовини: BCK_5 , НП, завислі речовини, сухий залишок, азот амонійний, залізо, СПАР, сульфати, фосфати, хлориди, нітроти, нітрати, ХСК, марганець, хром (VI).

Зі стоками ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод» надходять ще жири та масла, а від КП «Ольшанське» надходять незначні концентрації цинку та ртуті.

На прикладі двох філій ТОВ СП «Нібулон» – перевантажувальний термінал та «Новоодеська» – було проаналізовано концентрації скидів ЗР, що надійшли від даних підприємств протягом 2015 р.

Результати аналізу представлені в табл. 4.1 і 4.2. Також були побудовані графіки (додаток Г і Д) зміни концентрації кожної речовини та порівняно їх концентрації з допустимими для скиду ($C_{дон}$).

Таблиця 4.1 – Зведені дані по концентраціях інгредієнтів ЗР (мг/дм³) з журналом первинного обліку ПОД-13
(технологічні та дощові стоки) – «Перевантажувальний термінал»

Показник	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сдон
Азот амонійний	0,091	0,123	0,118	0,12	0,131	0,128	0,133	0,107	0,064	0,045	0,128	0,123	0,133
БСК ₅	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Завислі речовини	5,0	5,0	5,5	5,5	5,0	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,667
Залізо	0,064	0,062	0,064	0,064	0,064	0,064	0,066	0,06	0,05	0,062	0,064	0,066	0,068
НП	0,012	0,01	0,011	0,04	0,01	0,038	0,0	0,035	0,012	0,014	0,05	0,056	0,3
Нітрати	110,61	109,34	98,07	106,52	105,68	104,83	107,65	111,59	94,4	34,94	102,01	109,2	112,137
Нітрити	0,021	0,035	0,025	0,013	0,034	0,038	0,03	0,037	0,038	0,038	0,032	0,033	0,039
СПАР	0,01	0,0	0,01	0,011	0,0	0,012	0,01	0,0	0,0	0,01	0,009	0,01	0,5
Сульфати	597,09	602,44	620,13	617,66	611,08	632,89	618,48	601,61	613,14	254,92	555,35	606,14	666,633
Сухий залишок	8156,0	7668,0	8398,0	8380,0	8262,0	9222,0	8686,0	8560,0	8192,0	3408,0	7852,0	8004,0	9351,333
Фосфати	0,32	0,24	0,55	0,53	0,511	0,52	0,506	0,552	0,53	0,37	0,5	0,53	0,554
Хлориди	3614,84	3505,28	3717,73	3717,73	3469,88	3734,48	3788,33	3788,33	3556,64	1636,06	3521,08	3795,95	3857,0
ХСК	27,38	29,48	27,38	11,97	29,91	28,04	28,87	28,87	22,86	20,0	28,57	29,82	30,0

Таблиця 4.2 – Зведені дані по концентраціях інгредієнтів ЗР (мг/дм³) з журналом первинного обліку ПОД-13
(господарсько-побутові, технологічні, поверхневі та дощові стоки) – філія «Новоодеська»

Показник	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сдон
Азот амонійний	1,42	1,23	1,34	1,38	1,15	1,15	1,32	0,28	0,44	1,37	1,35	1,15	1,54
БСК ₅	7,5	12,6	14,35	12,6	5,6	13,8	13,54	5,08	8,7	11,96	8,05	12,6	15,17
Завислі речовини	15,0	10,0	20,0	17,0	8,0	16,0	14,0	8,5	17,0	18,0	11,0	18,0	25,2
Залізо	0,98	1,12	1,04	1,12	0,73	0,96	1,02	0,48	1,12	0,73	0,48	0,52	1,14
НП	0,069	0,077	0,041	0,038	0,037	0,037	0,039	0,019	0,027	0,04	0,046	0,05	0,09
Нітрати	69,89	34,24	77,21	81,72	1,83	78,06	81,44	9,16	72,42	31,0	74,68	53,96	82,26
Нітрити	0,47	0,21	0,84	0,33	0,24	0,23	1,72	0,425	0,52	1,18	0,27	0,54	2,39
СПАР	0,036	0,036	0,025	0,028	0,02	0,024	0,025	0,03	0,024	0,027	0,044	0,026	0,1
Сульфати	197,93	549,35	425,9	214,8	553,67	530,84	534,95	446,07	487,22	497,92	150,0	436,19	566,0
Сухий залишок	1300,0	1688,0	1280,0	1186,0	1714,0	1698,0	1546,0	1381,0	1422,0	1396,0	1312,0	1578,0	1725,3
Фосфати	3,05	1,96	1,82	2,94	0,187	2,75	2,02	2,75	3,18	3,0	2,85	2,7	3,28
Хлориди	380,62	424,88	177,03	279,91	460,29	458,12	396,45	197,35	224,07	216,96	305,87	268,37	461,0
ХСК	52,65	67,39	61,39	57,95	40,19	65,81	61,85	37,11	43,81	59,05	57,14	56,14	69,42

Результати аналізу показують, що концентрації ЗР в деяких випадках наближались до допустимої концентрації (C_{don}), але жодного перевищення не було зафіксовано. Нажаль інформація по підприємствах комунального господарства, де ситуація найбільш загрозлива, для аналогічного аналізу була відсутня.

Результати досліджень за даним розділом роботи представлені у працях [30 – 32].

ВИСНОВКИ

У виконаній магістерській роботі було розглянуто вплив основних антропогенних джерел забруднення водних об'єктів Миколаївської області, а також виконано оцінку якості поверхневих вод регіону, аналіз придатності підземних мінеральних вод для питного водопостачання. Були проаналізовані офіційні опубліковані матеріали щодо основних джерел скидів та обсягів надходження стічних вод і ЗР у водні об'єкти області.

Виконані розрахунки та аналіз дозволяють зробити такі висновки по роботі:

1. За даними літературних джерел з 2010 р. спостерігається тенденція до збільшення водозабору в області. Водоспоживання для задоволення виробничих потреб є найбільшим. Найбільш водоспоживаючими галузями економіки є промисловість та енергетика.
2. Електроенергетика, машинобудування, металургійна та харчова промисловість в основному використовують воду на виробничі потреби, в житлово-комунальному та сільському господарстві – на господарсько-питні.
3. З поверхневих джерел здійснюється водопостачання 5 міст області. Більшість сільських населених пунктів та райцентрів для питних потреб користуються підземними водами.
4. Скид промислових стоків до поверхневих водних об'єктів здійснюється підприємствами енергетики та машинобудування. З перевищенням встановлених нормативів скиди зворотних вод здійснюються підприємствами комунальної сфери.
5. Згідно «Регіональної доповіді», головними забруднювачами поверхневих вод визначені МКП «Миколаївводоканал», КП «Міський водоканал» (м. Баштанка), КП «Первомайський міський водоканал», КП «Очаківводоканал», КП «Ольшанське» та КП «Прибузьке».

6. Важливою проблемою є каналізування сільської місцевості. Майже всі житлові будинки та організації збирають свої стоки у вигрібні ями.
7. З 25 показників якості вод значне перевищення *ГДК* спостерігалось по нітратам, сухому залишку, *БСК_{повн}*, сульфатам, фосфатам, магнію та загальному залізу. Менша кількість перевищень була зафіксована по хлоридам, *БСК₅*, натрію, калію та марганцю. Концентрації речовин по 13 показниках періодично перевищують *ГДК* на протязі 11 років. Найгірша ситуація спостерігається на 12 та 13 створах, що є результатом роботи Миколаївського порту.
8. У різні роки кількість *ЛПЗ* змінювалася від 2 до 5, але незмінним залишалось перевищення нормативів *ГДК* за вмістом магнію та фосфатів.
9. Миколаївська область характеризується за період 2005 – 2015 рр. IV класом якості води та характеристикою стану забрудненості води «дуже брудна».
10. Аналіз придатності підземних мінеральних вод по 3 свердловинах області показав, що води за своїм якісним складом відповідають вимогам щодо мінеральних природних столових вод. Вміст нормованих компонентів та сполук не перевищує *ГДК*, специфічні біологічно активні речовини в лікувальних концентраціях не виявлені. Води можуть бути використані для промислового розливу.
11. Детальний аналіз об'ємів водоспоживання та водовідведення виконано за 2015 р. по 12 підприємствам області. Отримано, що перше місце по об'єму забору води посідає МКП «Миколаївводоканал», друге – «Зоря-Машпроект», третє – КП «Первомайський міський водоканал».
12. Найбільший скид зворотних (стічних) вод здійснював МКП «Миколаївводоканал». Друге місце посідає «Зоря»-«Машпроект», третє – КП «Первомайський міський водоканал».
13. Зі скидом недостатньо очищених вод в межах *ГДК* до водних об'єктів області надходять такі речовини: *БСК₅*, НП, завислі речовини, сухий

залишок, азот амонійний, залізо, *СПАР*, сульфати, фосфати, хлориди, нітрити, нітрати, *ХСК*, марганець, хром (VI). Зі стоками ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод» надходять ще жири та масла, від КП «Ольшанське» – незначні концентрації цинку та ртуті.

14. Аналіз концентрації скидів ЗР на прикладі двох філій ТОВ СП «Нібулон» показав, що концентрації ЗР в деяких випадках наближались до C_{don} , але жодного перевищення не було зафіксовано. Інформація по скидах ЗР по підприємствах комунального господарства, де ситуація найбільш загрозлива, була відсутня.

Так, головною проблемою Миколаївської області є проблема забруднених водних ресурсів через зношеність каналізаційних очисних споруд. Для вирішення даної проблеми потрібно реконструювати очисні споруди та каналізаційну мережу, впровадити систему локальних очисних споруд та знезаражувальних станцій, розширити та реконструювати дощову каналізацію в м. Миколаїв.

Поверхневі води Миколаївської області є непридатними для господарсько-питного водопостачання та характеризуються станом забрудненості води «дуже брудна».

В регіоні сьогодні розроблено декілька програм, метою яких є саме реконструкція очисних споруд. Було також розроблено Програму охорони довкілля та раціонального природокористування Миколаївської області. Проте через відсутність необхідного фінансування терміни виконання цих програм постійно подовжуються.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2016 р. Миколаїв, 2017. 247 с.
2. Стави Миколаївської області. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Стави_Миколаївської_області (дата звернення: 10.11.2016 р.).
3. Гідрографічна мережа басейну річки Південний Буг. URL: <http://www.buvr.vn.ua/gallery/8> (дата звернення: 10.11.2016 р.).
4. Екологічний паспорт Миколаївської області за 2012 р. Миколаїв, 2013. 100 с.
5. Кушнір А.А., Чугай А.В. Характеристика водних ресурсів Миколаївської області // Збірник статей за матеріалами студентської наукової конференції ОДЕКУ. Одеса: ОДЕКУ, 2016. С. 116 – 118.
6. Програма охорони довкілля та раціонального природокористування Миколаївської області на 2011 – 2015 роки. URL: http://www.duecomk.gov.ua/main.php?act=ohr_prog (дата звернення: 08.12.2016 р.).
7. Електронний ресурс. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-18-1.html> (дата звернення: 08.12.2016 р.).
8. Ільїна В.Г., Чугай А.В. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни «Аналіз якості довкілля». Одеса: ОДЕКУ, 2007. 139 с.
9. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ: Ніка-Центр, 2001. 262 с.
10. Чугай А.В., Демяненко О.В., Кушнір А.А. Забруднення поверхневих вод Миколаївської області // VI-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology – 2017). Збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2017. С. 82.

11. Кушнір А.А., Чугай А.В. Гідрохімічна характеристика поверхневих вод Миколаївської області за багаторічний період // Матеріали конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса: ОДЕКУ, 2018.
12. Води мінеральні фасовані. Технічні умови. ДСТУ 878-93. Київ: Держстандарт України, 1993. 88 с.
13. Звіт «Про науково-дослідну роботу: медико-біологічна оцінка якості та цінності підземних вод свердловини № 3-Г с. Новопавлівка Врадіївського району Миколаївської області (вода мінеральна природна столова «Врадіївська»)» // Нікіпелова О.М., Погребний А.Л. та ін. Одеса, 2008. 34с.
14. Звіт «Про науково-дослідну роботу: медико-біологічна оцінка якості та цінності підземних мінеральних вод свердловини № 505 смт. Воскресенськ Жовтневого району Миколаївської області («Воскресенська»), розробка довідки про кондиції» // Нікіпелова О.М., Погребний А.Л. та ін. Одеса, 2012. 51с.
15. Звіт «Про науково-дослідну роботу: медико-біологічна оцінка якості та цінності підземних вод свердловини № 2297-а смт. Криве Озеро Миколаївської області, щодо можливості їх промислового фасування як мінеральних природних столових під назвою "Кривоозерська"» // Нікіпелова О.М., Погребний А.Л. та ін. Одеса, 2016. 50с.
16. Звіт «Про науково-дослідну роботу: Оцінити якісний склад підземних вод свердловини № 4823 смт. Криве Озеро Миколаївської області, визначити їх придатність до промислового розливу» // Нікіпелова О.М., Біленький К.Е. та ін. Одеса, 2003. 18 с.
17. Звіт «Про науково-дослідну роботу: медико-біологічна оцінка якості та цінності підземних вод свердловини № 1209 смт. Криве Озеро Миколаївської області, щодо обґрунтування можливості їх промислового розливу» // Нікіпелова О.М., Горбач Л.П. та ін. Одеса, 2010. 50 с.

- 18.Деревенська О.В., Кушнір А.А., Чугай А.В. Характеристика складу мінеральних вод Миколаївської області // Матеріали Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Регіональні проблеми охорони довкілля» Одеса: ТЕС, 2018. С. 76 – 79.
- 19.«Зоря-Машпроект», научно-производственный комплекс газотурбостроения. URL: <http://zorya-mashproekt.biz-gid.ru> (дата звернення: 13.11.2017 р.).
- 20.Історія створення підприємства. URL: <http://www.nibulon.com/data/pro-kompaniyu/istoriya-stvorenniya-pidpriemstva.html> (дата звернення: 13.11.2017 р.).
- 21.Про компанію АВ IvBev. URL: <http://www.suninbev.com.ua/about> (дата звернення: 13.11.2017 р.).
- 22.МКП «Миколаївводоканал» URL: <http://www.managerhelp.org/hoks-1272-2.html> (дата звернення: 13.11.2017 р.)
- 23.Про торгову марку «Формула смаку». URL: <http://www.formula-smaku.com> (дата звернення: 16.11.2017 р.).
- 24.КП «Первомайський міський водоканал». URL: <http://prestigemediacom.ua/project/ecologi/33-vodokanali/135-kp-qpervomajskij-miskij-vodokanalq.html> (дата звернення: 16.11.2017 р.).
- 25.ТОВ «Бандурівський олійноекстраційний завод». URL: <https://www.ua-region.com.ua/32390305> (дата звернення: 16.11.2017 р.).
- 26.КП «Ольшанское» в Николаевском районе ремонтирует водопровод, вывозит мусор по скромным тарифам. URL: <http://izvestia.nikolaev.ua/news/в-николаевской-области-есть-коммунал/> (дата звернення: 16.11.2017 р.).
- 27.КП «Очаківводоканал» URL: <https://www.ua-region.info/38165380> (дата звернення: 16.11.2017 р.).
- 28.Вознесенське МУВГ. URL: <https://ukrmap.org/year2017/6812.html> (дата звернення: 16.11.2017 р.).

29. Аграрне підприємство «Благодатненський птахопром». URL: <https://www.ua-region.com.ua/24797859> (дата звернення: 16.11.2017 р.).
30. Кушнір А.А., Чугай А.В. Вплив об'єктів промисловості на стан природних вод Миколаївської області // II Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харків: ХНАДУ, 2016. С. 120 – 122.
31. Кушнір А.А., Чугай А.В. Вплив об'єктів промисловості Миколаївської області на поверхневі води // Матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017. С. 195 – 197.
32. Чугай А.В., Кушнір А.А. Аналіз водоспоживання та водовідведення техногенними об'єктами Миколаївської області // Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей. 2018. № 1(21). С. 90 – 95.
33. Chugai A., Demianenko O. Surface water quality of coastal zone North Western Black Sea // Folia oecologica. Acta universitatis Presoviensis. 2016. Vol. 8, № 1. P. 72 – 78.

ДОДАТКИ

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Кушнір А.А., Чугай А.В. Характеристика водних ресурсів Миколаївської області // Збірник статей за матеріалами студентської наукової конференції ОДЕКУ. Одеса: ОДЕКУ, 2016. С. 116 – 118.
2. Кушнір А.А., Чугай А.В. Вплив об'єктів промисловості на стан природних вод Миколаївської області // II Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харків: ХНАДУ, 2016. С. 120 – 122.
3. Чугай А.В., Демяненко О.В., Кушнір А.А. Забруднення поверхневих вод Миколаївської області // VI-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology – 2017). Збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2017. С. 82.
4. Кушнір А.А., Чугай А.В. Вплив об'єктів промисловості Миколаївської області на поверхневі води // Матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2017. С. 195 – 197.
5. Кушнір А.А., Чугай А.В. Гідрохімічна характеристика поверхневих вод Миколаївської області за багаторічний період // Матеріали конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса: ОДЕКУ, 2018. (у друку).
6. Деревенська О.В., Кушнір А.А., Чугай А.В. Характеристика складу мінеральних вод Миколаївської області // Матеріали Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Регіональні проблеми охорони довкілля» Одеса: ТЕС, 2018. С. 76 – 79.
7. Чугай А.В., Кушнір А.А. Аналіз водоспоживання та водовідведення техногенними об'єктами Миколаївської області // Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей. 2018. № 1(21). С. 90 – 95.

ДИНМІКА ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

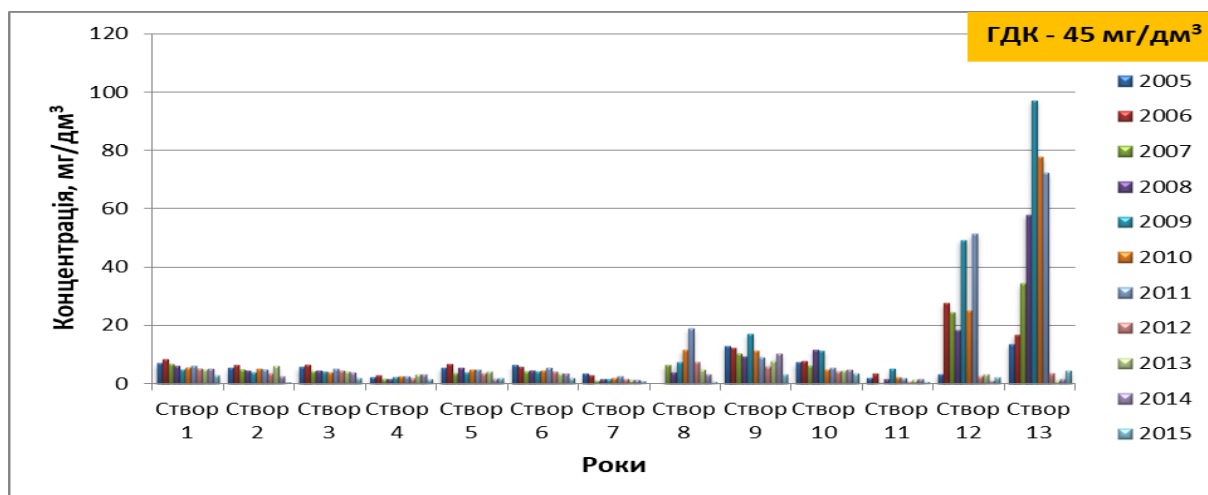


Рис. Б.1 – Концентрація нітратів в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

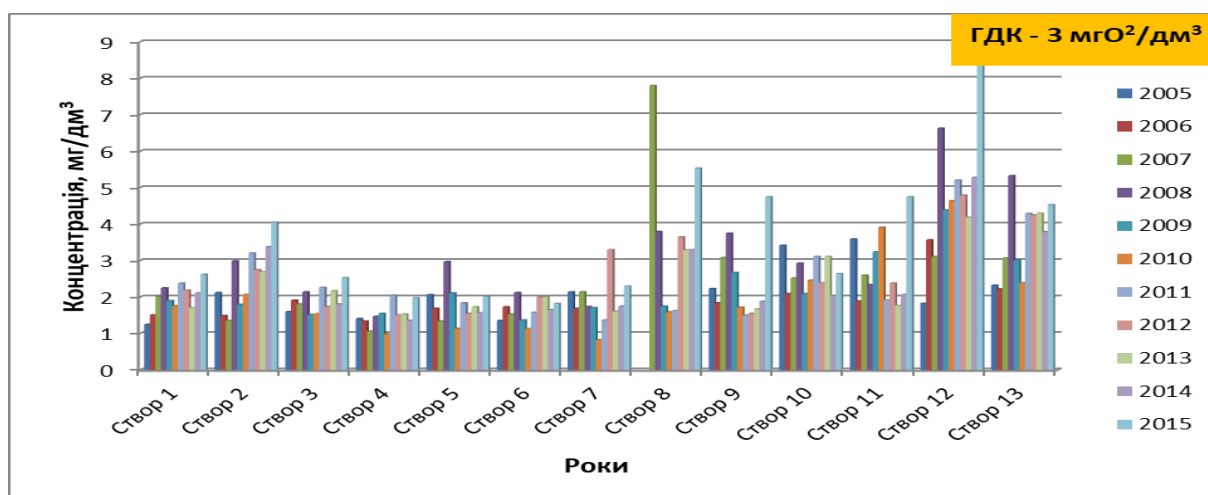


Рис. Б.2 – Концентрація $БСК_5$ в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

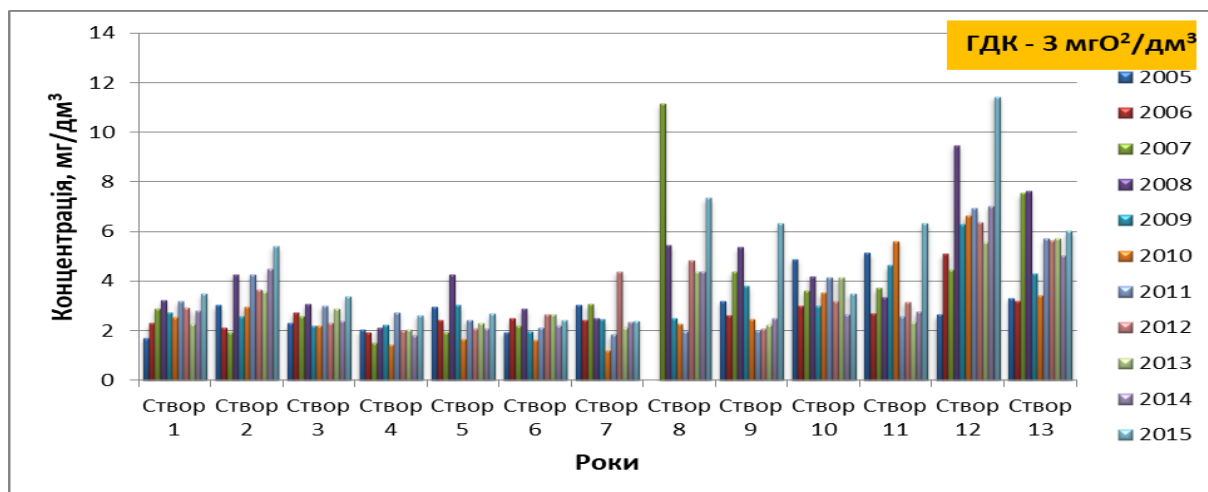


Рис. Б.3 – Концентрація $БСК_{повн}$ в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

Продовження додатка Б

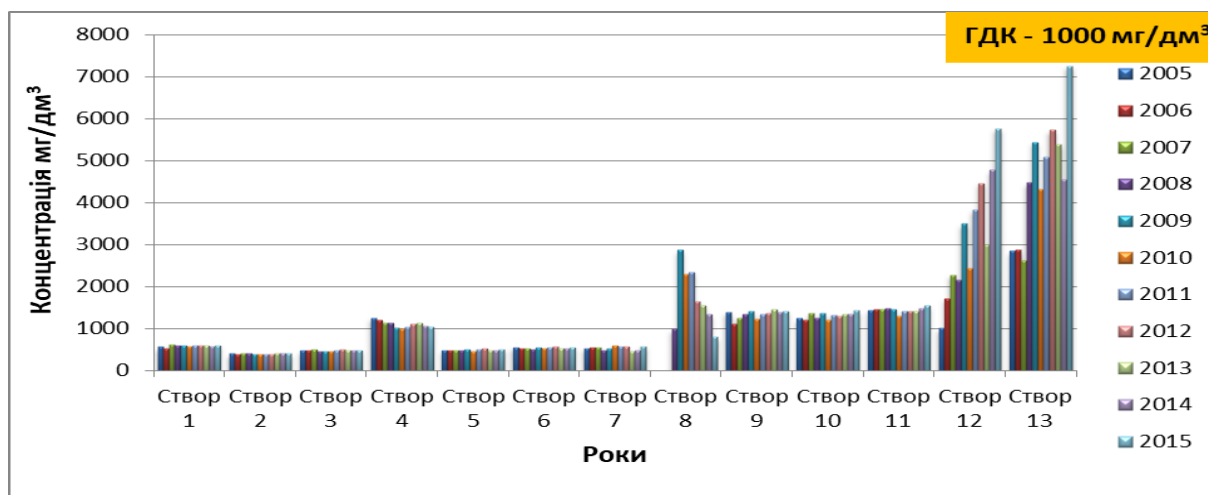


Рис. Б.4 – Концентрація сухого залишку в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

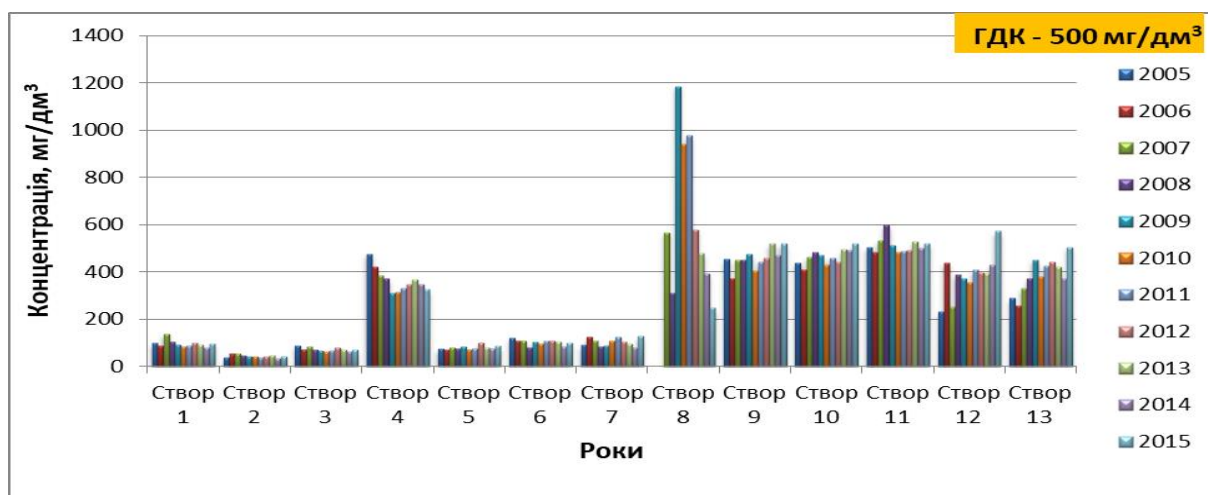


Рис. Б.5 – Концентрація сульфатів в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

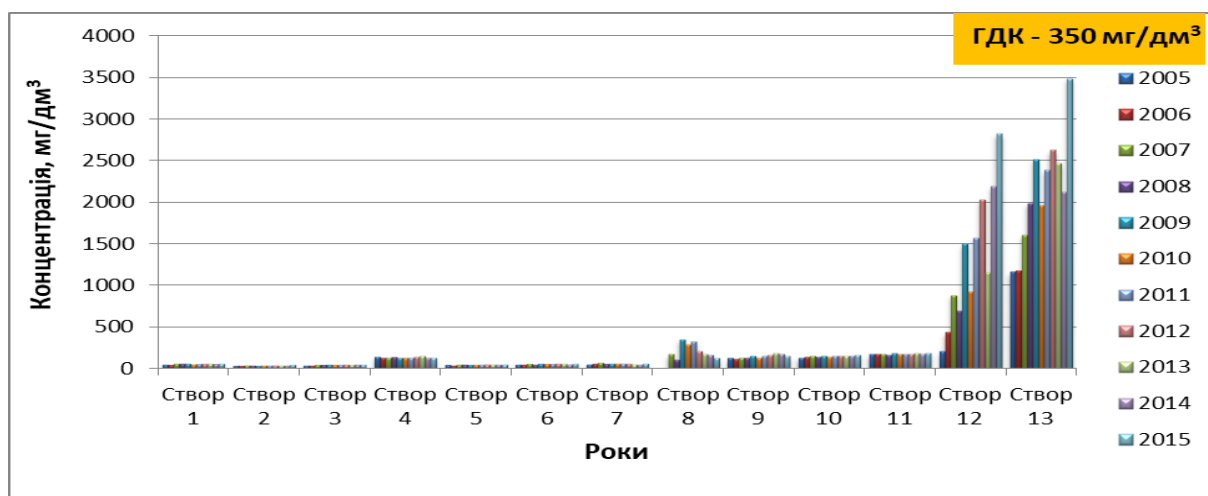


Рис. Б.6 – Концентрація хлоридів в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

Продовження додатку Б

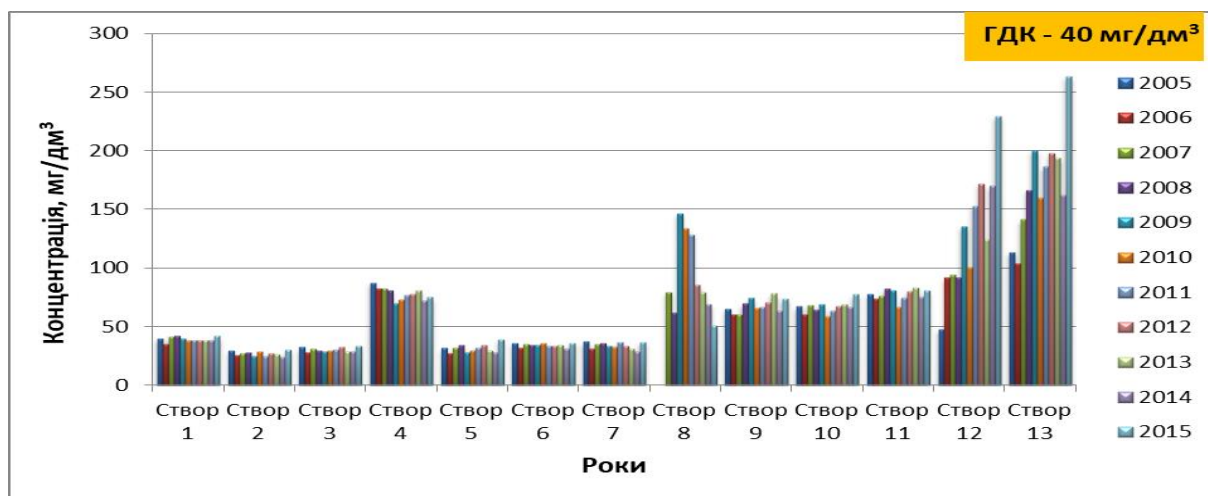


Рис. Б.7 – Концентрація магнію в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

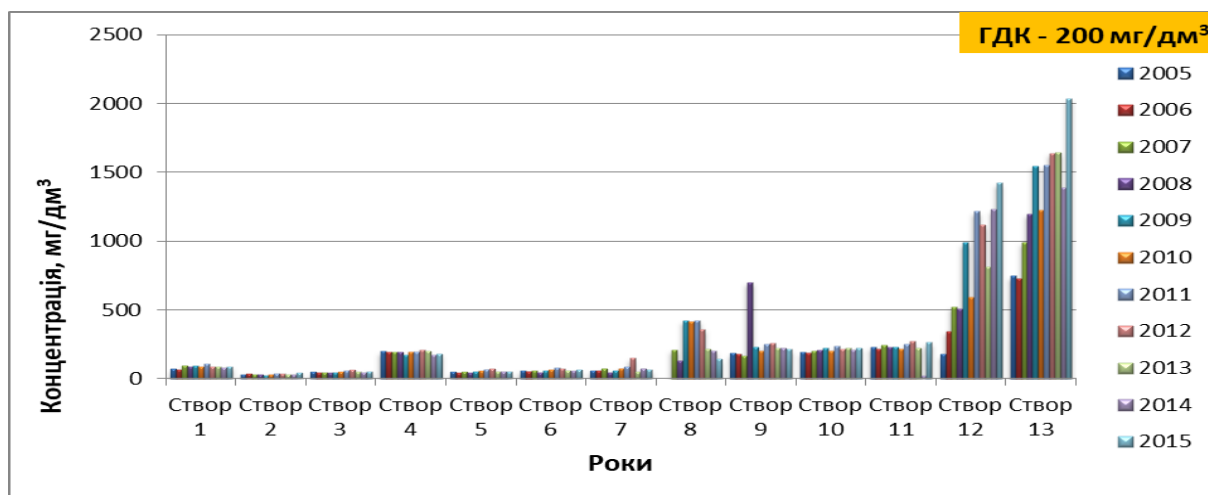


Рис. Б.8 – Концентрація натрію в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

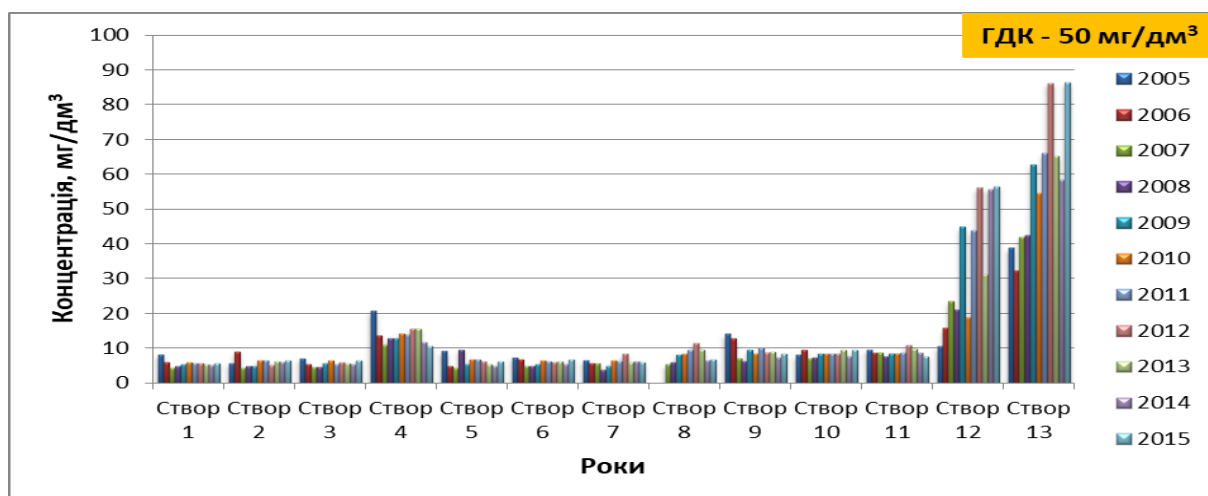


Рис. Б.9 – Концентрація калію в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

Продовження додатку Б

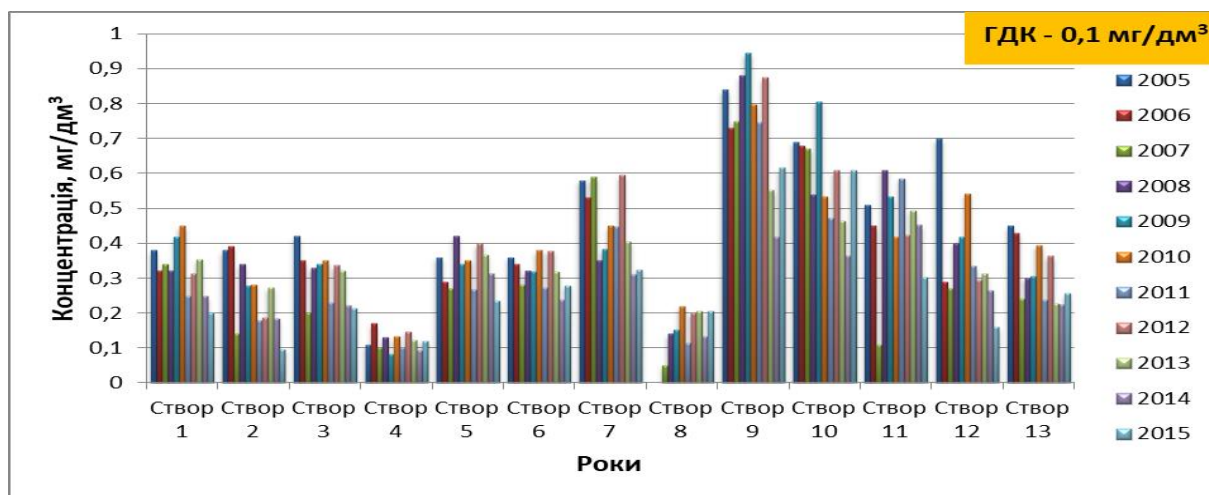


Рис. Б.10 – Концентрація фосфатів в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

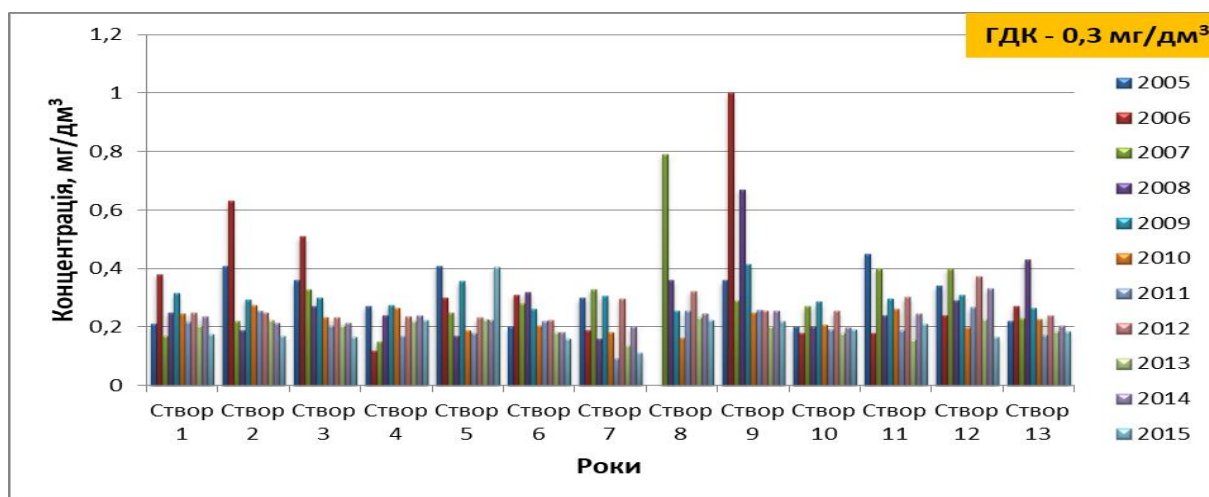


Рис. Б.11 – Концентрація заліза загального в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

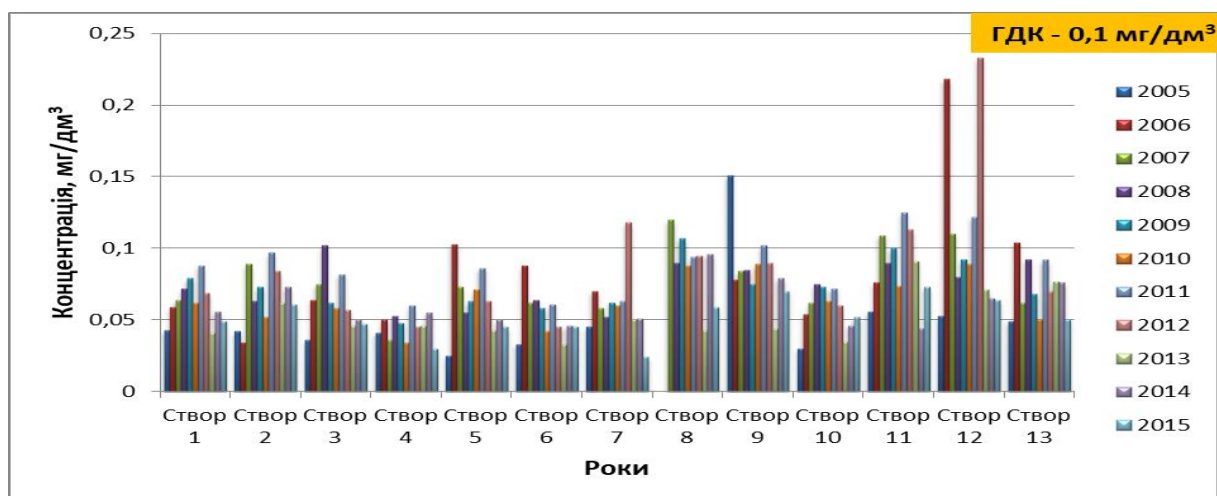


Рис. Б.12 – Концентрація марганцю в поверхневих водах у 2005 – 2015 рр.

Додаток В

РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Показник	<i>Hi</i>	<i>Ki</i>	<i>Si</i>
2005 р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітрити	1	1	1
Нітрати	1	1	1
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	1	2	2
<i>БСК_{повн}</i>	4	3	12
Сухий залишок	4	3	12
Сульфати	2	2	4
Хлориди	2	2	4
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	2	3	6
Калій	1	2	2
Фосфати	4	4	16
Залізо загальне	4	3	12
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	2	2	4
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2006 р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітрити	1	1	1
Нітрати	1	2	2
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	1	2	2
<i>БСК_{повн}</i>	2	3	6
Сухий залишок	4	3	12
Сульфати	1	2	2
Хлориди	1	2	2
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	2	3	6
Калій	1	2	2
Фосфати	4	3	12

Продовження додатка В

Показник	<i>Hi</i>	<i>Ki</i>	<i>Si</i>
Залізо загальне	3	3	9
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	1	1
Марганець	2	2	4
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2007р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітроти	1	1	1
Нітрати	1	2	2
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	1	2	2
<i>БСК_{повн}</i>	2	3	6
Сухий залишок	4	3	12
Сульфати	1	2	2
Хлориди	1	2	2
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	2	3	6
Калій	1	2	2
Фосфати	4	3	12
Залізо загальне	3	3	9
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	1	1
Марганець	2	2	4
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2008р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітроти	1	1	1
Нітрати	1	2	2
Розчинений кисень	4	3	12
<i>БСК₅</i>	3	3	9
<i>БСК_{повн}</i>	4	3	12

Продовження додатка В

Показник	<i>Ні</i>	<i>Кі</i>	<i>Сі</i>
Сухий залишок	4	3	12
Сульфати	2	2	4
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	3	3	9
Калій	1	2	2
Фосфати	4	4	16
Залізо загальне	2	2	4
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	1	2	2
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2009р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітрити	1	1	1
Нітрати	1	2	2
Розчинений кисень	4	3	12
<i>БСК₅</i>	3	3	9
<i>БСК_{повн}</i>	4	3	12
Сухий залишок	4	3	12
Сульфати	2	2	4
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	3	3	9
Калій	1	2	2
Фосфати	4	4	16
Залізо загальне	2	2	4
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	1	2	2
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1

Продовження додатка В

Показник	<i>Hi</i>	<i>Ki</i>	<i>Si</i>
Стронцій-90	1	1	1
2010 р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітрити	1	1	1
Нітрати	1	2	4
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	2	2	4
<i>БСК_{повн}</i>	3	3	9
Сухий залишок	3	3	9
Сульфати	1	2	2
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	3	3	9
Калій	1	2	2
Фосфати	4	4	16
Залізо загальне	1	2	2
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	1	2	2
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2011 р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітрити	1	1	1
Нітрати	2	2	4
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	3	3	9
<i>БСК_{повн}</i>	3	3	9
Сухий залишок	4	3	12
Сульфати	1	2	2
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	3	3	9
Калій	1	2	2
Фосфати	4	3	12
Залізо загальне	1	2	2
Хром (VI)	1	1	1

Продовження додатка В

Показник	<i>Hi</i>	<i>Ki</i>	<i>Si</i>
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	2	3	6
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2012 р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітрити	1	1	1
Нітрати	1	1	1
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	3	3	9
<i>БСК_{повн}</i>	4	3	12
Сухий залишок	3	3	9
Сульфати	1	2	4
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	4	3	12
Калій	2	2	2
Фосфати	4	3	12
Залізо загальне	2	2	4
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	2	3	6
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2013 р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітрити	1	1	1
Нітрати	1	1	1
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	3	3	9
<i>БСК_{повн}</i>	3	3	9
Сухий залишок	3	3	9
Сульфати	2	2	4

Продовження додатка В

Показник	<i>Ні</i>	<i>Кі</i>	<i>Сі</i>
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	3	3	9
Калій	1	2	2
Фосфати	4	3	12
Залізо загальне	1	2	2
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	1	2	2
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1
2014 р.			
Амоній сольовий	1	1	1
Нітроти	1	1	1
Нітрати	1	1	1
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	3	3	9
<i>БСК_{повн}</i>	3	3	9
Сухий залишок	3	3	9
Сульфати	2	2	4
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	3	3	9
Калій	1	2	2
Фосфати	4	3	12
Залізо загальне	1	2	2
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	1	2	2
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1

Продовження додатка В

Показник	<i>Ні</i>	<i>Кі</i>	<i>Сі</i>
2015 р.			
Амоній сольовий	1	2	2
Нітрити	1	2	2
Нітрати	1	1	1
Розчинений кисень	1	3	3
<i>БСК₅</i>	1	3	3
<i>БСК_{повн}</i>	4	3	12
Сухий залишок	3	3	9
Сульфати	3	2	6
Хлориди	2	3	6
Кальцій	1	2	2
Магній	4	3	12
Натрій	3	3	9
Калій	2	2	4
Фосфати	4	3	12
Залізо загальне	1	2	2
Хром (VI)	1	1	1
Хром (III)	1	1	1
Мідь	1	1	1
Цинк	1	1	1
Нікель	1	2	2
Марганець	1	2	2
Кадмій	1	1	1
Нафтопродукти	1	1	1
Цезій-137	1	1	1
Стронцій-90	1	1	1

Додаток Г

КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗР У СТИЧНИХ ВОДАХ СП «НІБУЛОН» (ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ТЕРМІНАЛ)

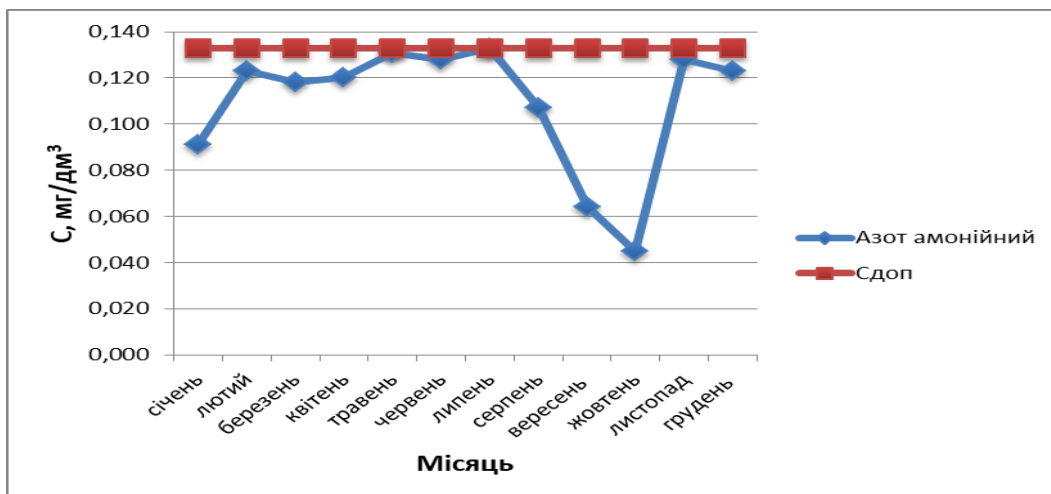


Рис. Г.1 – Концентрації скиду азоту амонійного.

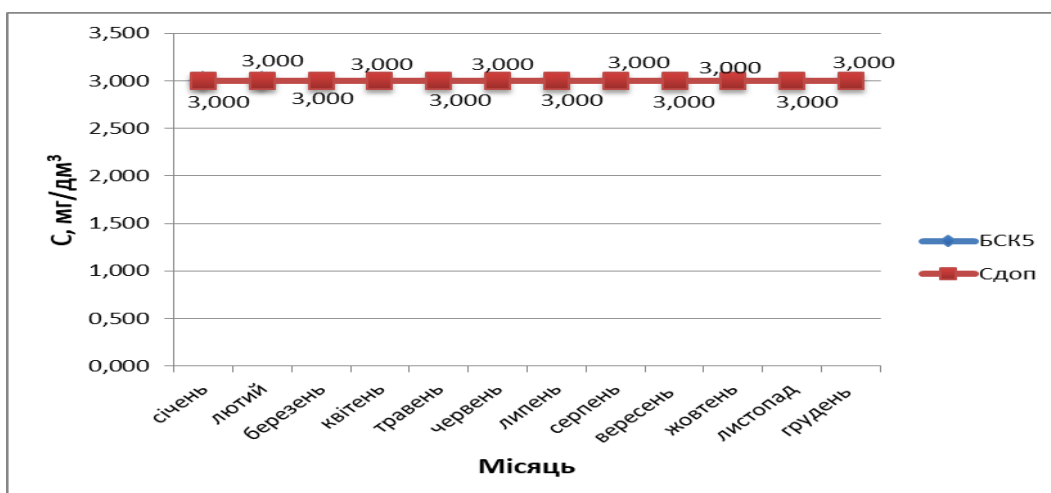


Рис. Г.2 – Концентрації скиду БСК₅.

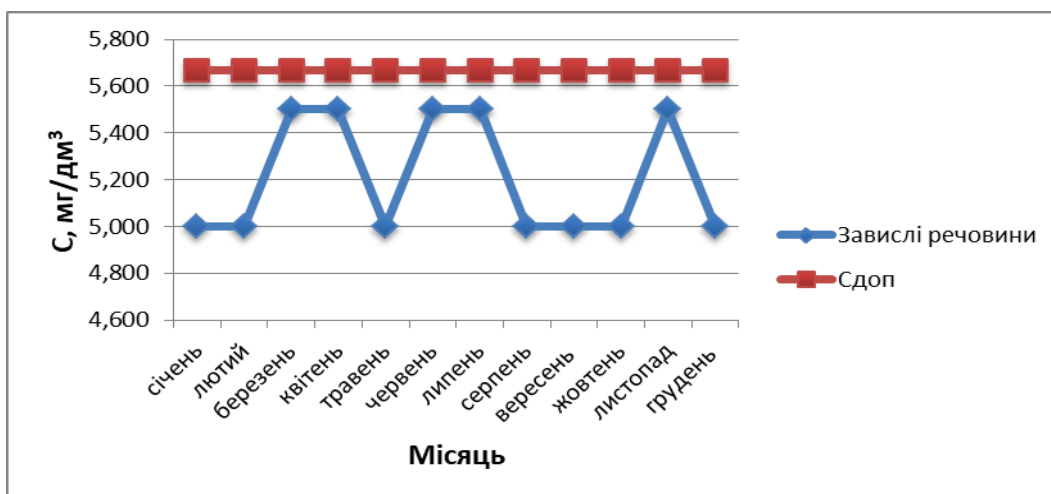


Рис. Г.3 – Концентрації скиду завислих речовин.

Продовження додатка Г

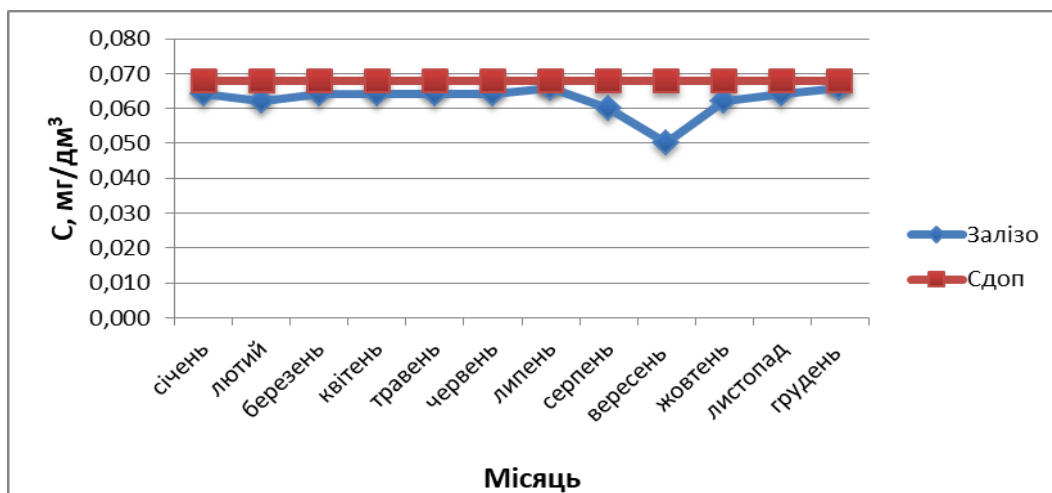


Рис. Г.4 – Концентрації скиду заліза.

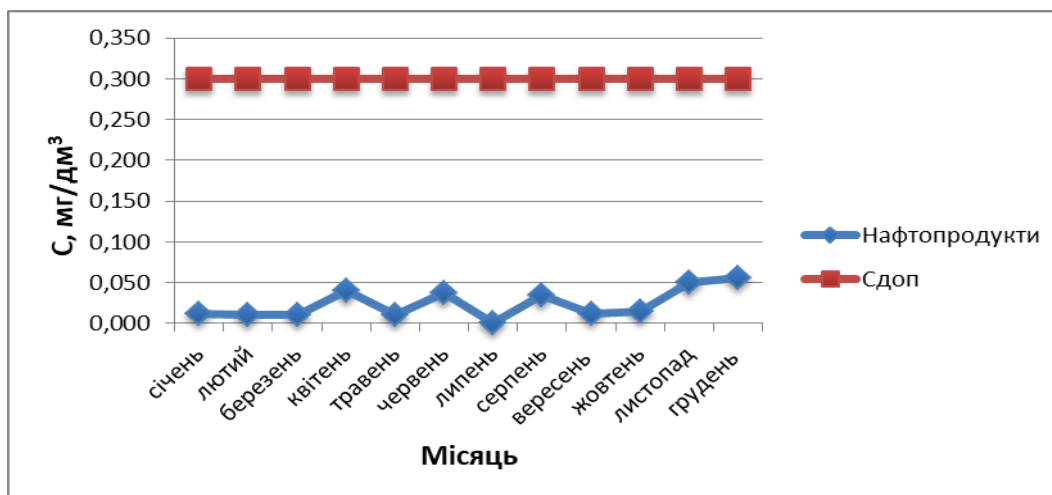


Рис. Г.5 – Концентрації скиду НП.

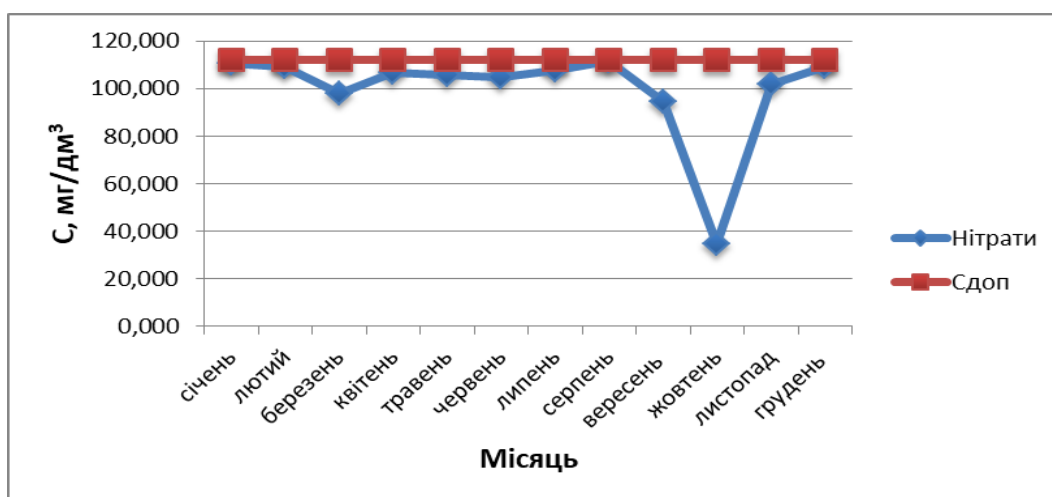


Рис. Г.6 – Концентрації скиду нітратів.

Продовження додатка Г

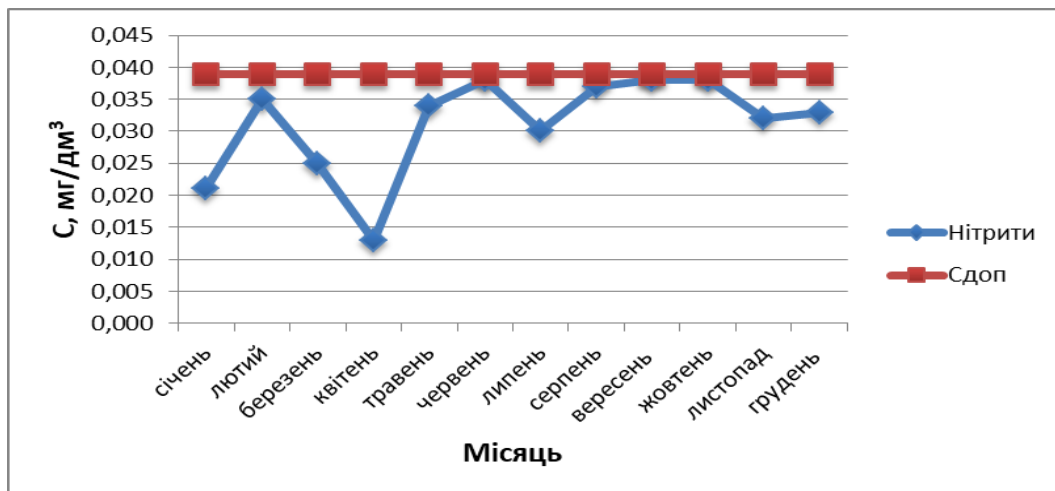


Рис. Г.7 – Концентрації скиду нітритів.

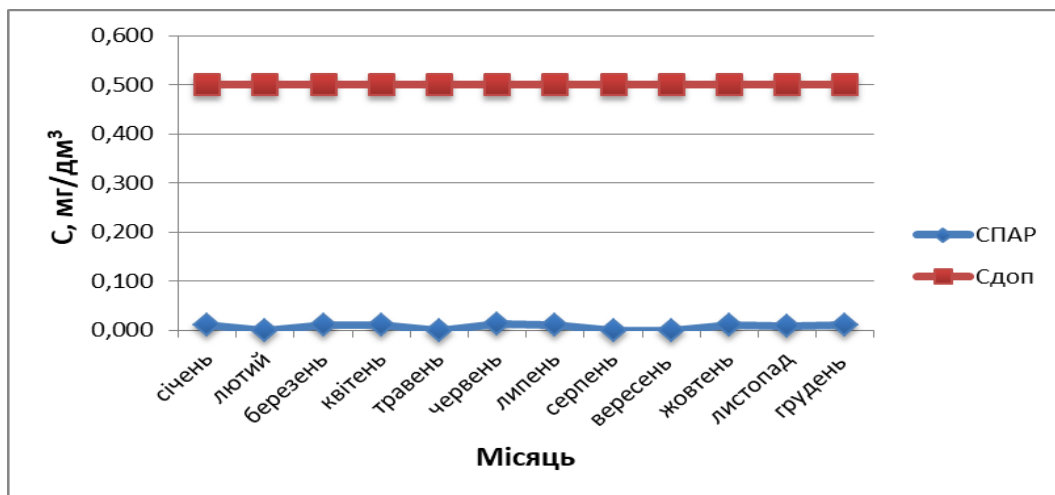


Рис. Г.8 – Концентрації скиду СПАР.

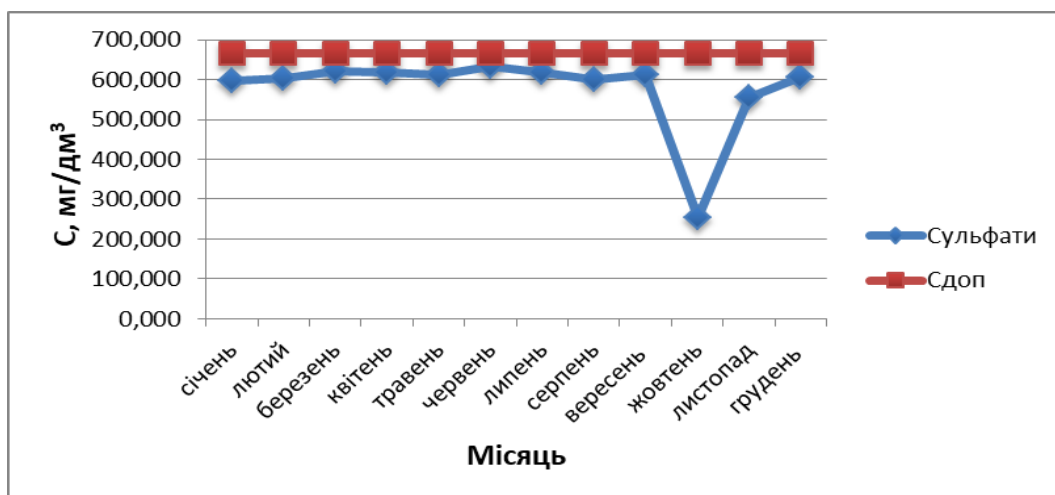


Рис. Г.9 – Концентрації скиду сульфатів.

Продовження додатка Г

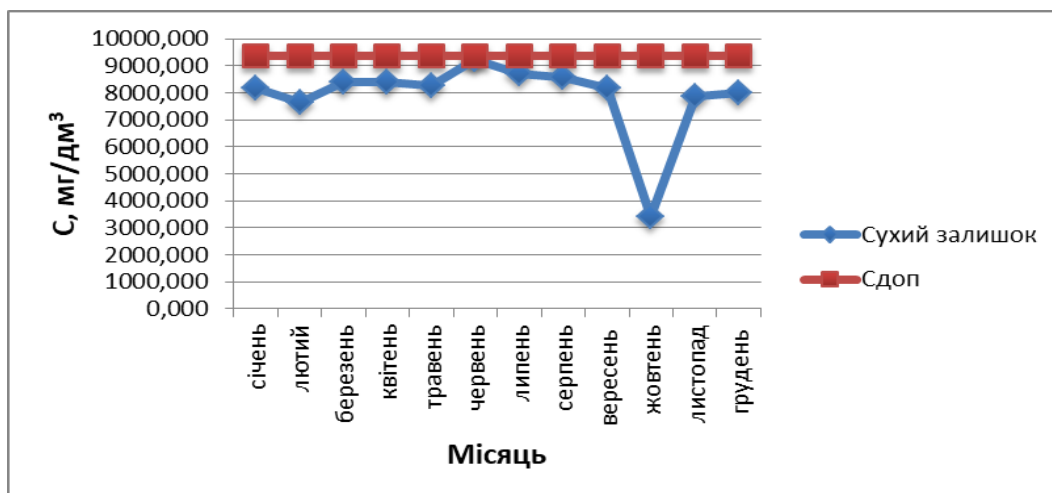


Рис. Г.10 – Концентрації скиду сухого залишку.

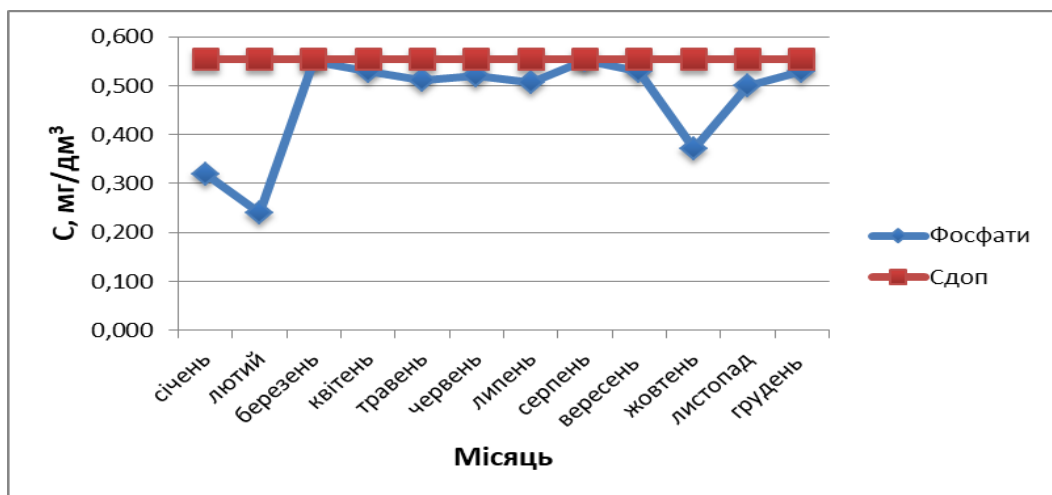


Рис. Г.11 – Концентрації скиду фосфатів.

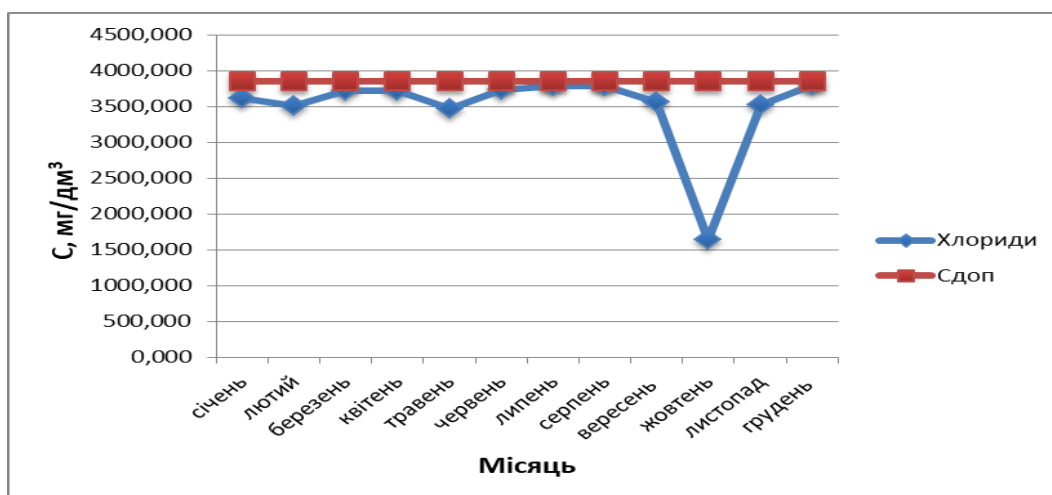


Рис. Г.12 – Концентрації скиду хлоридів.

Продовження додатка Г

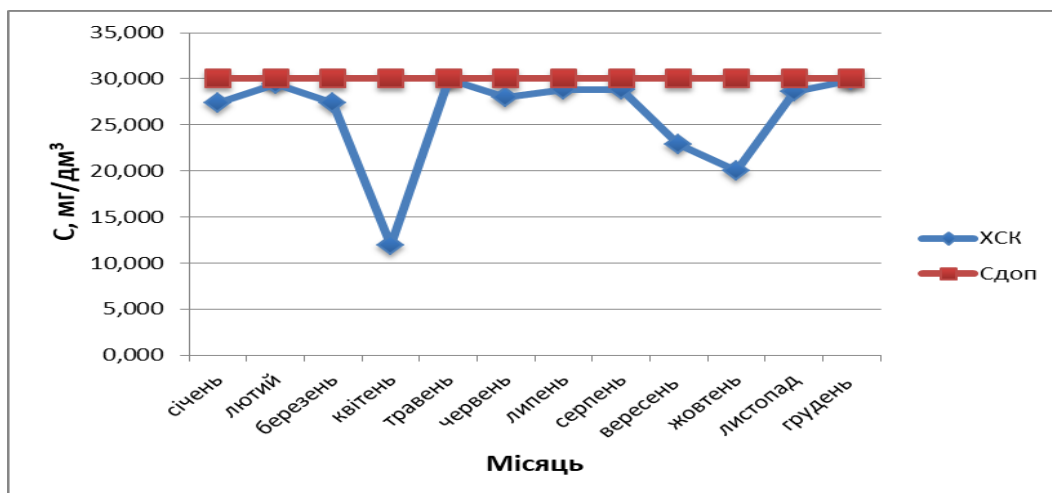


Рис. Г.13 – Концентрації скиду XSK.

Додаток Д

КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗР У СТИЧНИХ ВОДАХ СП «НІБУЛОН» (ФІЛІЯ «НОВООДЕСЬКА»)

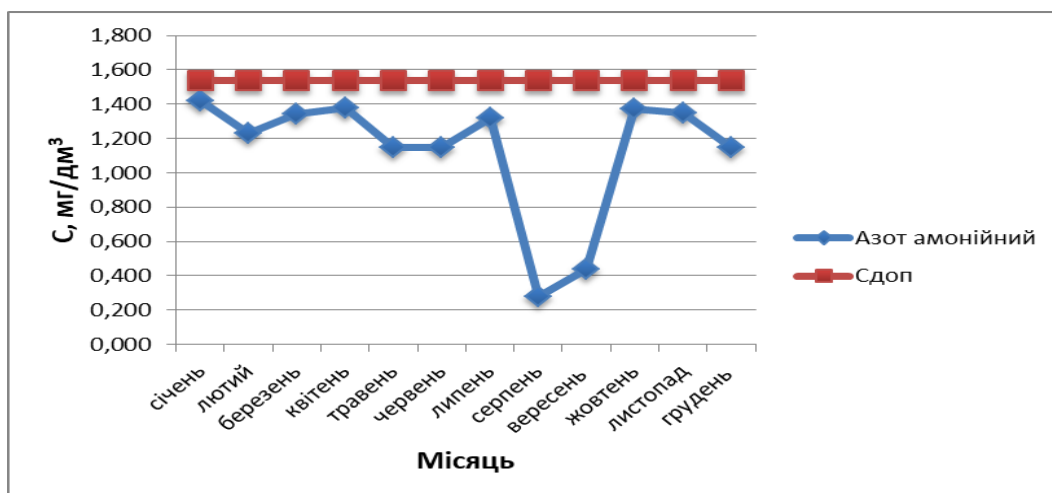


Рис. Д.1 – Концентрації скиду азоту амонійного.

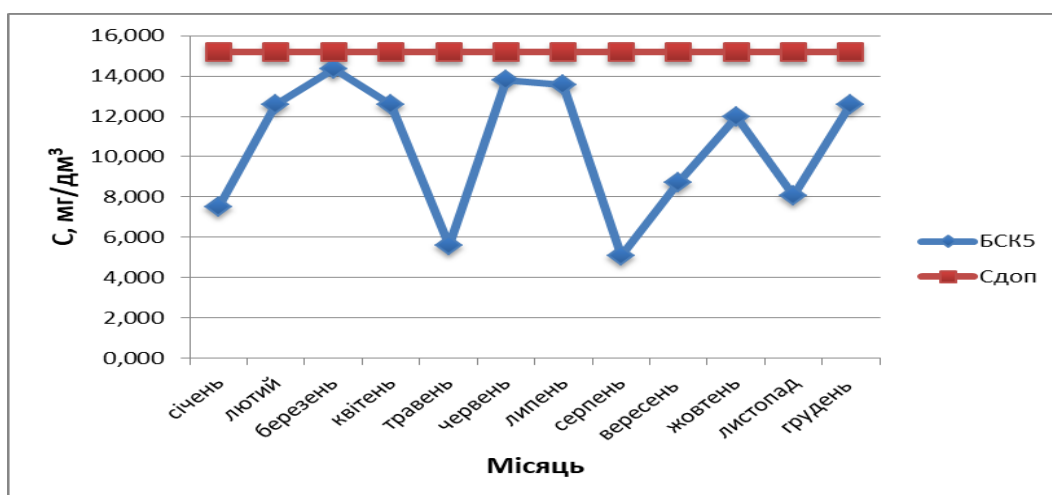


Рис. Д.2 – Концентрації скиду БСК₅.

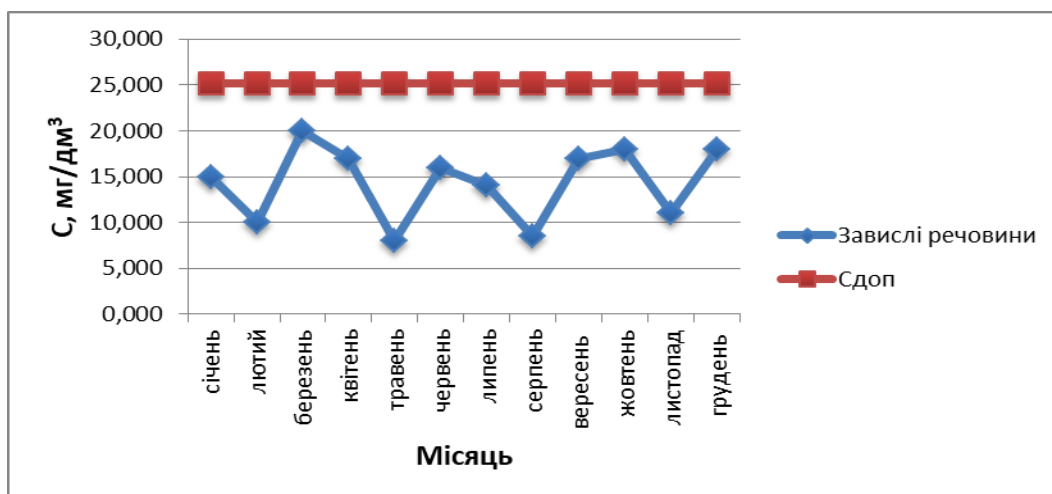


Рис. Д.3 – Концентрації скиду завислих речовин.

Продовження додатку Д

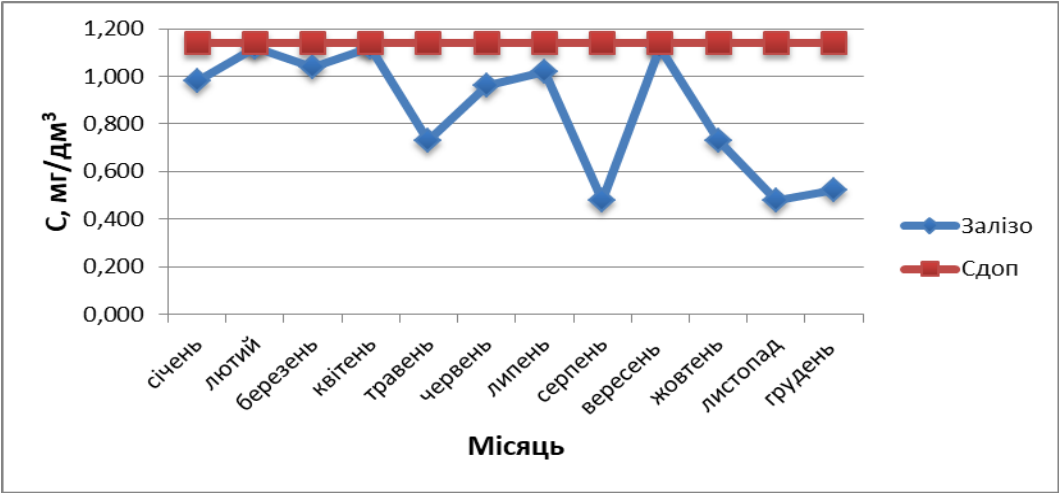


Рис. Д.4 – Концентрації скиду заліза.

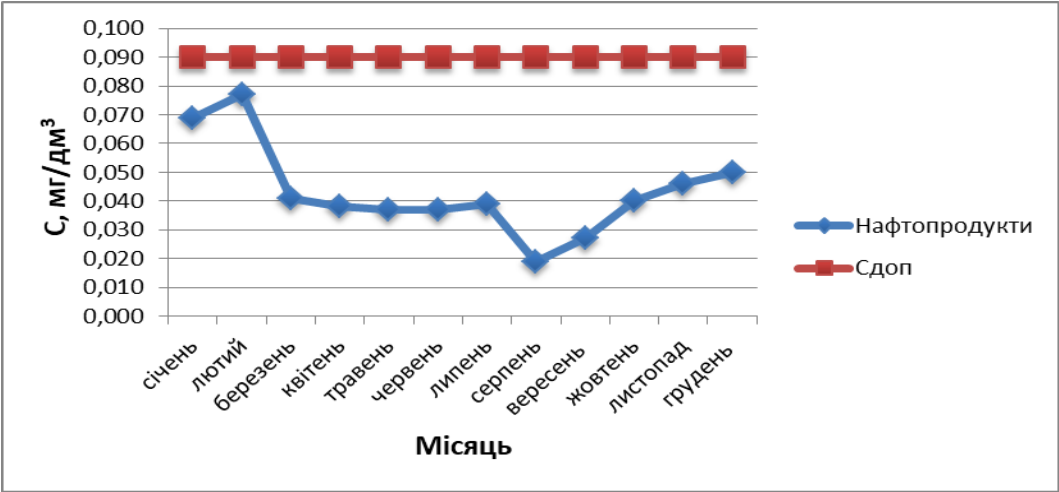


Рис. Д.5 – Концентрації скиду НП.

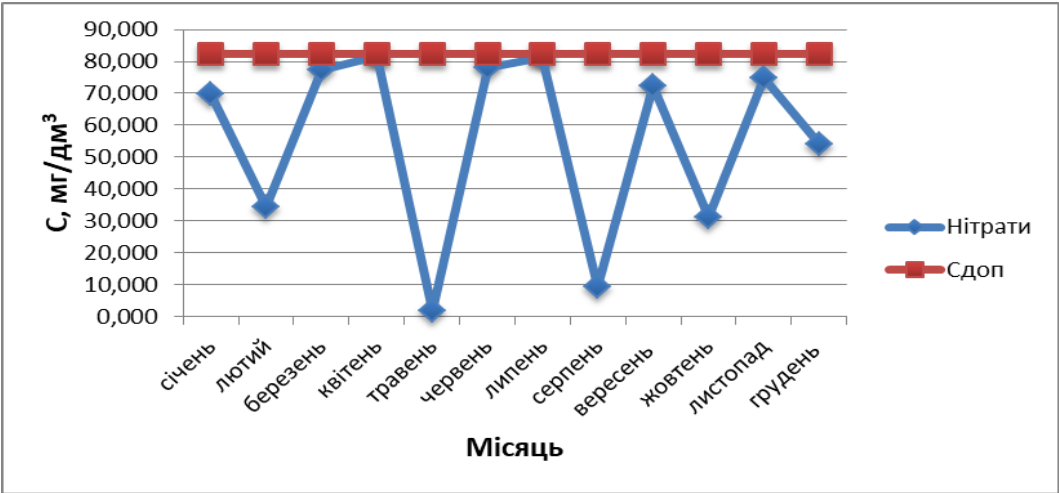


Рис. Д.6 – Концентрації скиду нітратів.

Продовження додатку Д

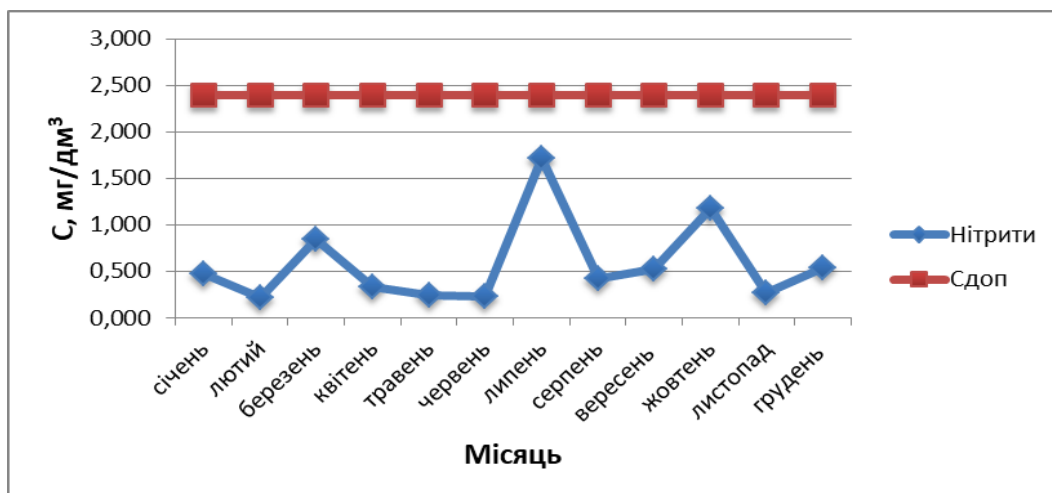


Рис. Д.7 – Концентрації скиду нітритів.

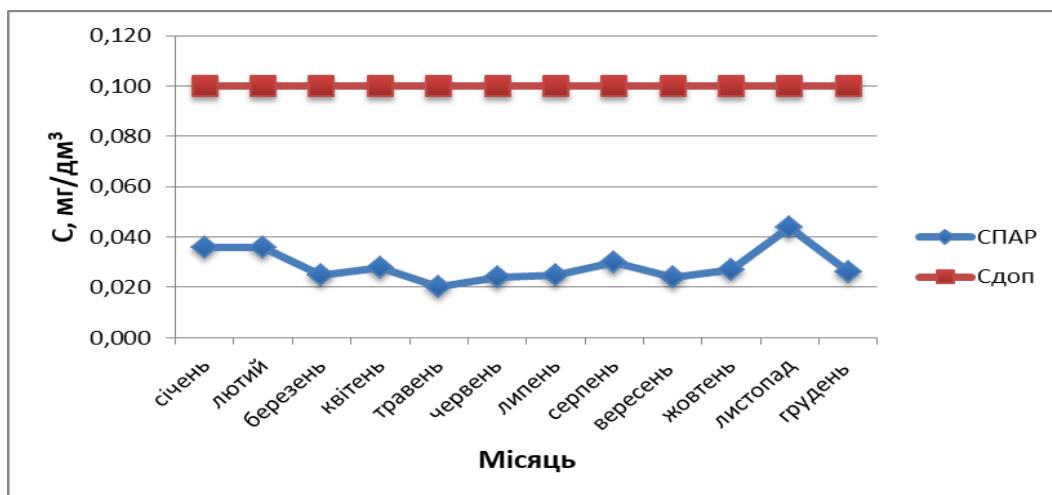


Рис. Д.8 – Концентрації скиду СПАР.

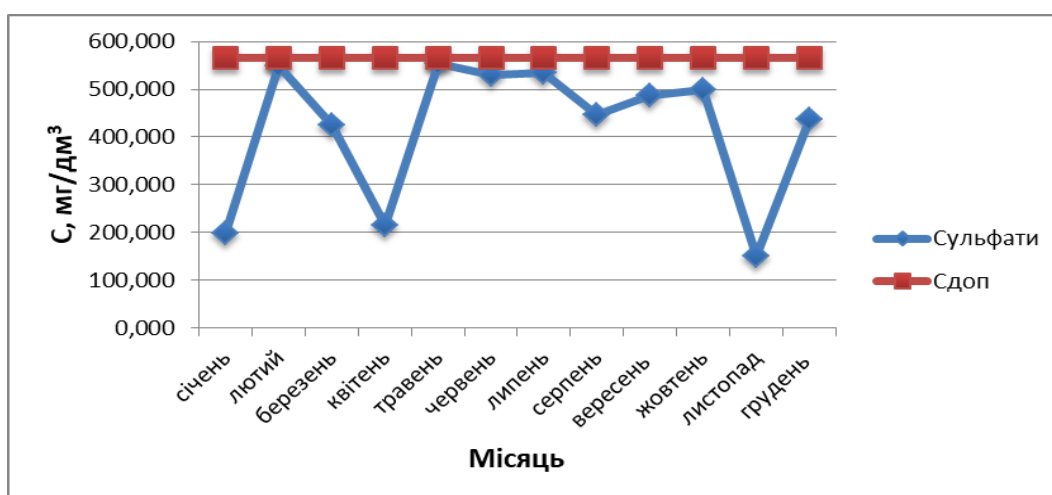


Рис. Д.9 – Концентрації скиду сульфатів.

Продовження додатка Д

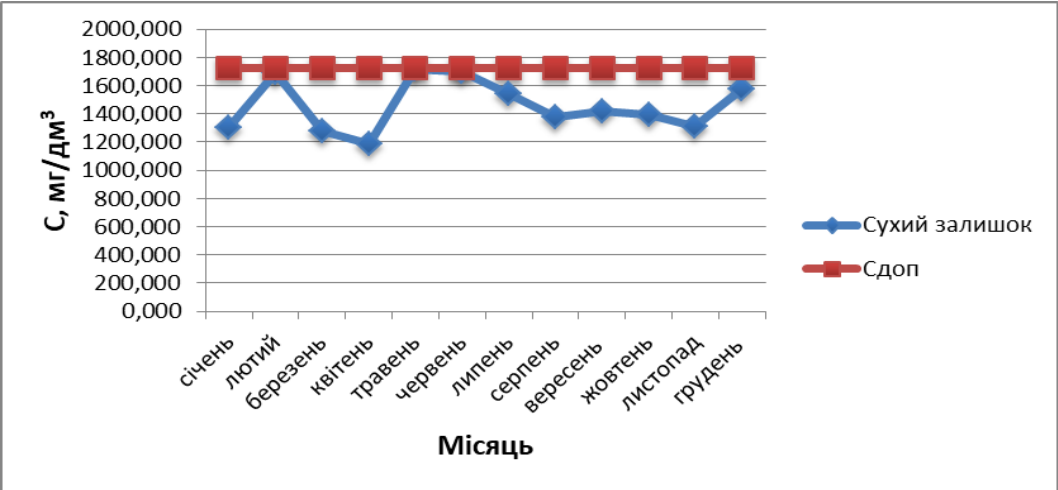


Рис. Д.10 – Концентрації скиду сухого залишку.

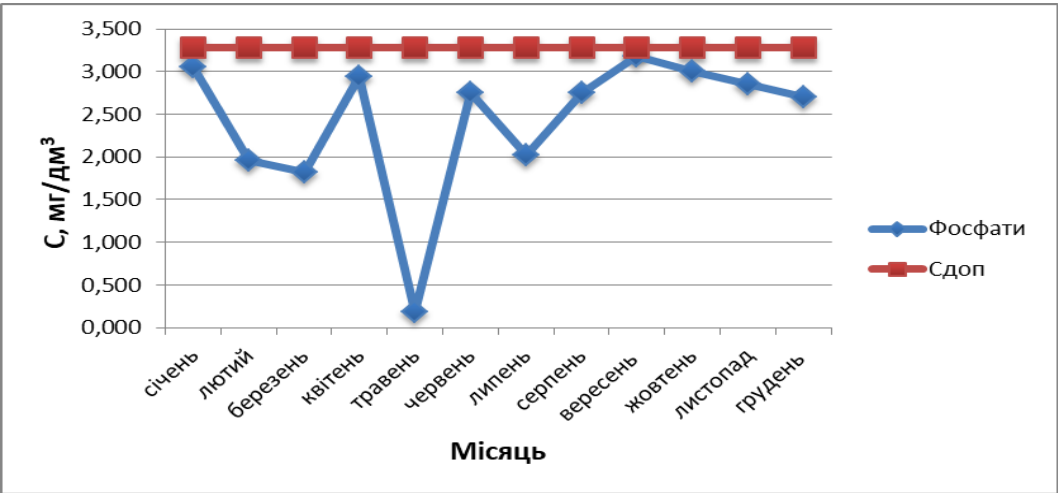


Рис. Д.11 – Концентрації скиду фосфатів.

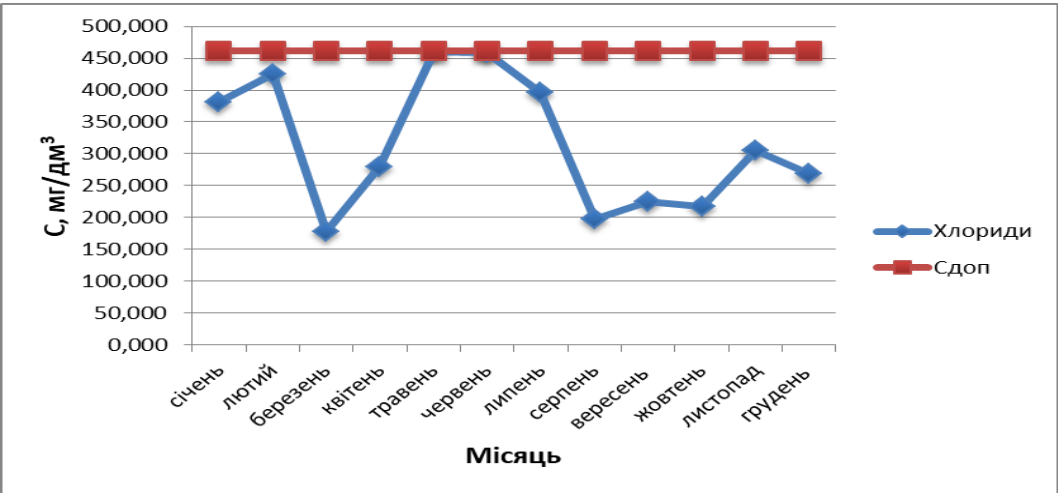


Рис. Д.12 – Концентрації скиду хлоридів.

Продовження додатку Д

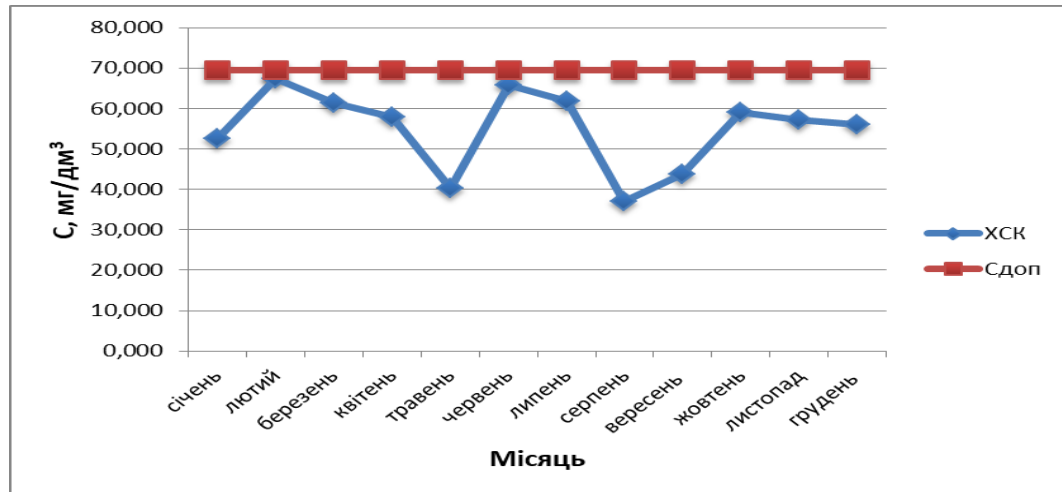


Рис. Д.13 – Концентрації скиду XSK.