

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки  
Кафедра екології та охорони довкілля

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: Екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області

Виконав студент 2 курсу групи МЕБ-18  
спеціальності 101–Екологія  
Кот Яна Сергіївна

Керівник к.геогр.н., доц.  
Нагаєва Світлана Павлівна

Рецензент д.геогр.н., доц.  
Овчарук Валерія Анатоліївна

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 – Екологія

Освітньо-професійна програма Охорона навколишнього середовища

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Т.А. Сафранов

“ 23 ” березня 2020 року

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

Кот Яні Сергійівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області

керівник роботи Нагаєва Світлана Павлівна, к.геогр.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “04 ” березня 2020р. № 23-С

2. Строк подання студентом роботи 12 травня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи гідрографічні характеристики малих річок, об'єми водоспоживання та водовідведення, гідрохімічні показники річкових вод за 2005-2018 роки.

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

1) Характеристика природних умов Одеської області.

2) Екологічний стан використання малих річок Одеської області.

3) Аналіз гідрохімічного режиму річок району досліджень.

4) Екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області.

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

1) Карта-схема розташування Одеської області.

2) Карта-схема розташування малих річок Одеської області.

3) Хронологічний графік зміни концентрації розчиненого кисню малих річок Одеської області за період 2005-2018 рр.

4) Хронологічний графік зміни концентрацій БСК<sub>5</sub> малих річок Одеської області за період 2005-2018 рр.

- 5) Хронологічний графік зміни концентрацій ХСК малих річок Одеської області за період 2005-2018рр.
- 6) Хронологічний графік зміни концентрації загальної мінералізації ( $\Sigma$  іонів) за 2005 по 2018 рр.
- 7) Хронологічний графік зміни вмісту сульфатів малих річок Одеської області за період 2005-20018 рр.
- 8) Хронологічний графік зміни концентрацій нафтопродуктів малих річок Одеської області за період 2005-20018 рр.
- 9) Хронологічний графік зміни концентрацій СПАР малих річок Одеської області за період 2005-20018 рр.
- 10) Гістограма зміни ІЗВ малих річок басейну Причорномор'я за 2005-2018рр.
- 11) Гістограма зміни ІЗВ для малих річок басейнів р. Дунаю та р. Південного Бугу за 2005-2018 роки.
- 12) Гістограма зміни ІЗВ для малих річок басейну р. Дністра за 2005-2018 роки.

#### 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 23 березня 2020 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	<i>Характеристика природних умов Одеської області.</i>	23.03.20-28.03.20	84	4 (добре)
2.	<i>Аналіз антропогенних факторів впливу на якість вод малих річок Одеської області. Оцінка екологічного стану використання вод досліджуємих річок.</i>	29.03..20-7.04.20	82	4 (добре)
3.	<i>Детальний аналіз гідрохімічного режиму малих річок Одеської області.</i>	8.04.20-19.04.20	80	4 (добре)
	<b><i>Рубіжна атестація</i></b>	<b>20.04.20-26.04.20</b>	<b>82</b>	<b>4</b> (добре)
4.	<i>Комплексна оцінка якості вод графічним методом.</i>	27.04.20-29.04.20	84	4 (добре)
5.	<i>Розрахунок модифікованого індексу забруднення вод, аналіз результатів. Пропозиції щодо поліпшення якості вод малих річок регіону.</i>	30.04.20-05.05.20	80	4 (добре)
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>	06.05.20-09.05.20	82	4 (добре)
7	<i>Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до публічного захисту.</i>	10.05.20-12.05.20	82	4 (добре)
	<b><i>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня поетапно)</i></b>		<b>82,0</b>	<b>4</b> (добре)

Студент \_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище та ініціали)

Кот Я.С.

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище та ініціали)

Нагаєва С.П.

## АНОТАЦІЯ

### Кот Я.С. Екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області.

*Актуальність теми дослідження.* Оцінка якості вод малих річок Одеської області має важливе значення, тому що вони забезпечують водою комунально-побутові та сільськогосподарські потреби населення, а також суттєво впливають на гідрологічний режим та екологічний стан великих річок, до яких впадають.

*Мета і задачі дослідження.* Метою є аналіз гідрохімічного режиму малих річок Одеської області, дослідження екологічного стану їх використання та екологічна оцінка якості вод.

*Об'єктом досліджень* є якість вод малих річок Одеської області.

*Предмет дослідження* – екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області.

*Матеріали і методи дослідження.* В роботі використані матеріали спостережень за гідрохімічними показниками малих річок Одеської області за 2005-2018 роки, надані “Басейновим управлінням водних ресурсів річок Причорномор'я та нижнього Дунаю”.

Оцінка екологічного стану використання малих річок виконана за рекомендаціями Г.І. Швєбса, М.І.Ігошина, для екологічної оцінки якості вод використані графічний метод комплексної оцінки та модифікований індекс забруднення води.

*Результати дослідження.* Найбільше антропогенне навантаження на басейн малих річок, що вплинуло на якість вод відмічено на р.Кучурган (басейн р.Дністра), р.Сарата (Причорномор'я), р.Киргиз-Китай (басейн р.Дунаю). Якість вод на цих річках змінювалась від V класу якості води «Брудна» до VII класу якості вод «Надзвичайно брудна».

*Наукова новизна одержаних результатів:* дослідження антропогенних факторів впливу на якість вод малих річок Одеської області та оцінка екологічного стану їх використання; екологічна оцінка якості вод малих річок за останні роки.

*Теоретичне і практичне значення.* Отримані результати можуть бути використані при розробці заходів щодо зниження антропогенного навантаження в басейнах малих річок Одеської області та поліпшення якості їх вод.

*Структура та обсяг роботи.* Робота складається зі вступу, 4 основних розділів, висновку, переліку посилань і додатку. Обсяг роботи складає 92 с., в т.ч. 27 рисунків, 53 таблиці. Використано 25 літературних джерел.

**Ключові слова:** малі річки, забруднююча речовина, гідрохімічний режим, екологічний стан, індекс забруднення води.

## SUMMARY

### **Kot Ya. S. Environmental Assessment of Water Quality in Small Rivers of Odessa Oblast.**

*Relevance of the research topic.* Assessment of small rivers water quality of Odessa Oblast is important because they provide water for communal and agricultural needs of the population, as well as affect significantly the hydrological regime and ecological status of large rivers into which they flow.

*Research purpose and tasks.* Research purpose is hydro chemical regime review of Odessa Oblast small rivers, study the ecological status of their use and ecological assessment of water quality.

*Research objective* is small rivers water quality of Odessa Oblast.

*Research subject* is ecological assessment of rivers water quality of Odessa Oblast.

*Materials and methods of research.* The research is based on materials of observations on the hydro chemical parameters of Odessa Oblast small rivers for the years 2005-2018 provided by the Basin Directorate for Water Resources of the Black Sea and the Lower Danube River.

Assessment of the ecological status of use of the small rivers is performed in accordance with the recommendation of G. I. Schwebs, M. I. Ihoshyn, the graphical methods of integrated assessment and modified water pollution index are used for ecological assessment of water quality.

*Research results.* The largest anthropogenic load on the basin of small rivers affected water quality was observed in the Kuchurhan River (Dniester River basin), Sarata River (Black Sea region), Kyrgyzh-Kytai River (Danube River basin). These rivers water quality varied from Class V of water quality Dirty to Class VII of water quality Extremely Dirty.

*Scientific novelty of the obtained results:* research of the anthropogenic factors affecting water quality of Odessa Oblast small rivers and the assessment of the ecological status of their use; ecological assessment of small rivers water quality in recent years.

*Theoretical and practical significance.* The obtained results can be used to develop measures to reduce the anthropogenic load on small river basins of Odessa Oblast and to improve water quality.

*Thesis structure and scope.* The thesis consists of introduction, 4 main sections, conclusion, list of references and appendix. The scope of thesis is 92 pages, including 27 pictures, 53 tables. There are 25 literary sources used.

**Key words:** small rivers, pollutant, hydro chemical regime, ecological status, water pollution index.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	12
1.1 Географічне положення, рельєф .....	12
1.2 Кліматичні умови.....	15
1.3 Особливості біорізноманіття.....	17
1.4 Гідрографічна характеристика і гідрологічний режим.....	20
2 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ РІЧОК ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	29
3 АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ МАЛИХ РІЧОК РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
3.1 Показник режиму кисню.....	36
3.2 Показники оцінки вмісту органічної речовини у воді.....	40
3.3 Органічні речовини.....	45
3.4 Загальна мінералізація.....	50
3.5 Нафтопродукти і СПАР.....	55
4 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД МАЛИХ РІЧОК ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	61
4.1 Графічний метод комплексної оцінки якості поверхневих вод.....	61
4.2 Визначення індексу забруднення води.....	66
4.3 Основні напрями поліпшення якості вод малих річок .....	75
ВИСНОВКИ.....	78
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	84
ДОДАТКИ.....	87

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГДК – гранично допустима концентрація

ХСК – хімічне споживання кисню

БСК<sub>5</sub> – біологічне споживання кисню за 5 діб

НП – нафтопродукти

СПАР – синтетичні поверхневі активні речовини

ЗР - забруднювальна речовина

КП - комунальне підприємство

ВУЖКГ - виробниче управління житлово-комунального господарства



## ВСТУП

Малі річки є основним джерелом живлення великих річок Одеської області, тому збереження їх має найважливіше значення для захисту водних ресурсів від виснаження. В даний час в результаті антропогенної діяльності і кліматичних змін, водні ресурси малих річок знаходяться під загрозою втрати.

Усі малі річки Одеської області належать до басейну Чорного моря. Умовно їх можна розділити на чотири групи - річки басейну Дунаю, басейну Дністра, басейну Південного Бугу та річки безпосередньо басейну Чорного моря.

На території Одеської області протікає більш 300 малих річок. Але систематичні спостереження за гідрохімічними показниками проводяться на 17 малих річках .

*Актуальність теми дослідження* оцінка якості вод малих річок Одеської області має важливе значення, тому що вони забезпечують водою комунально-побутові та сільськогосподарські потреби населення, а також суттєво впливають на гідрологічний режим та екологічний стан великих річок, до яких впадають.

*Мета і задачі дослідження.* Метою є аналіз гідрохімічного режиму малих річок Одеської області, дослідження екологічного стану їх використання та екологічна оцінка якості вод .

*Об'єктом досліджень* є якість вод малих річок Одеської області.

*Предмет дослідження* – екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області.

*Матеріали і методи дослідження.* Матеріали спостережень за гідрохімічними показниками малих річок Одеської області за 2005-2018 роки, надані “Басейновим управлінням водних ресурсів річок Причорномор'я та нижнього Дунаю”.

Оцінка екологічного стану використання малих річок виконана за рекомендаціями Г.І. Швєбса, М.І.Ігошина, для екологічної оцінки якості вод використана методика за модифікованим індексом забруднення води.

*Наукова новизна одержаних результатів:* дослідження антропогенних факторів впливу на якість вод малих річок Одеської області та оцінка екологічного стану їх використання; екологічна оцінка якості вод малих річок за останні роки.

Для екологічної оцінки якості вод малих річок Одеської області були детально розглянуті та проаналізовані наступні питання:

- характеристика природних умов Одеської області (географічне положення та рельєф, кліматичні умови, біорізноманіття, гідрографічна характеристика і гідрологічний режим річок);
- сучасне антропогенне навантаження на басейни досліджуваних річок;
- екологічний стан використання малих річок регіону;
- аналіз гідрохімічного режиму малих річок;
- екологічна оцінка якості вод та напрями щодо їх поліпшення.

#### Апробація результатів роботи

Основні результати за темою магістерської роботи докладались на наукових конференціях:

1. XV Всеукраїнська наукова on-line конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” (20березня 2019р., Житомир: ЖДТУ).
2. Міжнародна науково-технічна конференція “Екологічна і технологічна безпека, охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів”( 23-24 квітня 2019р., Харків: ХНУБА).
3. V Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів “Галузеві проблеми екологічної безпеки” ( 25 жовтня 2019р., Харків: ХНАДУ).
4. VII Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване

природокористування» (28 листопада 2019 р., Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна).

Тези доповідей опубліковані в матеріалах конференцій (Додаток А).

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1. Географічне положення, рельєф

Одеська область займає територію Північно-західного Причорномор'я від гирла Дунаю до Тилігульського лиману (довжина морської берегової лінії в межах області перевищує 300 км) і тягнеться від моря на північ, вглиб суші на 200-250 км. На півночі Одеська область межує з Вінницькою та Кіровоградською, на сході – з Миколаївською областями, на заході – з Республікою Молдова, на південному заході – з Румунією. Усього в межах області пролягають 1362 кілометри державного кордону (рис.1.1) [1].

Площа Одеської області становить 5,5 % території України (33,3 тис.кв.км). Північна частина області розташована в лісостеповій, а південна – в степовій зоні.

Область розташована в межах стародавніх платформних структур. З великих геоструктур Східно-Європейської платформи на розглянутій території знаходяться: Український щит і його схили, Преддобруджинська юрська і Причорноморська крейдово-палеогенна впадини.

Геологічна будова території Одеської області представлена метаморфічними й осадовими породами докембрію, палеозою, мезозою і кайнозою.

Найбільш розповсюдженою гірською породою є льос, що утворився в результаті дії еолових, делювіальних і ґрунтово-елювіальних процесів у посушливому кліматі. Льоси і льосовидні породи повсюдно покривають вододіли і річкові тераси. Їхня потужність у межах

Причорноморської низовини досягає 30м, а на височинах зменшується до 1-5 м [2].



Рисунок 1.1 Карта-схема розташування Одеської області[1]

Рельєф являється опосередкованим фактором формування складу вод. Він впливає на умови водообміну, від яких залежить мінералізація та хімічний склад природних вод. Ступінь розчленування рельєфу визначає розміри поверхневого стоку дренажу підземних вод.

Більша частина області лежить на Причорноморській низовині, на північ і північний захід Одещини заходять відроги Подільської височини. Поверхня здебільшого рівнинна, з нахилом з північного заходу на південний схід, до узбережжя Чорного моря. Рівнину перетинають глибокі долини річок, яри та балки, особливо в межах відрогів Подільської височини, де різниця між рівнем вододілів і долин становить пересічно 100 м. Чим далі на південь, тим спокійніший, менш хвилястий рельєф.

Придунайська рівнина являє собою малохвилясту поверхню, розчленовану неглибокими долинами численних річок на окремі меридіональні смуги, які, поступово знижуючися, круто обриваються до Чорного моря або до лиманів, утворених в пониззях річок, уступами заввишки 8-9 м. Місцями вони непомітно зливаються з сучасною долиною Дунаю. Одеська рівнина відрізняється від Придунайської дещо більшою розчленованістю, оскільки її висота на плато узбережжя становить 20-40 м, а на межі Волино-Подільської височини - близько 140 м.

У геологічній будові Причорноморської западини беруть участь осадові породи переважно морського походження. Вони залягають тут майже горизонтально з деяким нахилом у бік моря. Південні відроги Волино-Подільської плити, які заходять в межі області, вкриті осадовими породами (переважно третинні і четвертинні відкладення) – пісками, глинами та суглинками – в цілому мають положисто-хвилястий характер. Поверхня в цій частині області найбільш розчленована [3].

## 1.2 Кліматичні умови

Велике значення для хімічного складу природних вод має клімат, від яких залежить зволоженість території та величина водного стоку, а відповідно, розчинення й концентрація природних розчинів і можливість розчинення речовин і випадіння їх в осадок; умови взаємодії води з породами, процес вивітрювання порід, характер розкладання залишків розкладання рослинності, що впливає на мінералізацію природних вод; визначають розподіл стоку та хімічного складу вод протягом року, замерзання води. Вплив клімату на хімічний склад може бути вирішальним фактором формування хімічного складу природних вод [3].

Клімат Одеської області помірно континентальний, притаманні і морські риси. Середньорічна температура коливається від 4-7,7°C, на півночі області до +11-19°C-на півдні. Взимку переважають південно-західні і північні вітри, влітку – північні і північно-західні. Зима помірно м'яка, середня температура січня -3°C. Літо дуже тепле, посушливе, середня температура липня +22°C. Тривалість безморозного періоду коливається від 160–170 днів на півночі району до 250 днів на південному березі Одеської області, вегетаційний період – відповідно від 215 до 297 днів. Річна кількість опадів – від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі. Максимум опадів спостерігається на рівнинах влітку. Часто трапляються посухи, що супроводжуються суховіями та пиловими бурями, які завдають значної шкоди сільському господарству.

За агрокліматичними умовами область поділяють на чотири райони: північний – помірно-теплий, перший центральний - теплий, другий центральний – дуже теплий, південний – жаркий [3].

Північний агрокліматичний район (помірно теплий) охоплює територію таких адміністративних районів: Савранського, Кодимського, Балтського, Котовського, Ананьївського, Любашівського та частково Красноокнянського і Фрунзівського. Сума середніх добових температур

понад 10°, за багаторічними даними, дорівнює тут 2800-3000°. Середня температура повітря о 13 год. За липень становить від 24° на півночі цього району до 27° на північному сході. Максимальна температура повітря влітку коливається в межах 37-39°. Взимку мінімальна температура, за середніми багаторічними даними, тобто середній з абсолютних річних мінімумів, становить від -20 до -23°. Безморозний період триває 170-180 днів. Річна кількість опадів – від 390 мм на південному сході до 460мм на північному заході району. Поєднання умов зволоження і температури цілком сприятливе для вирощування тут сільськогосподарських культур: гідротермічний коефіцієнт – показник відношення суми опадів до їх можливого випаровування – дорівнює 1,0.

Перший центральний агрокліматичний район (теплий) включає такі адміністративні райони області: Ширяївський, Миколаївський, Великомихайлівський, а також частини Красноокнянського, Фрунзівського, Березівського, Роздільнянського, Іванівського, Комінтернівського районів. Сума середніх добових температур понад 10° становить 3000-3200°. Середня температура повітря о 13 год. За липень коливається між 26° на північному заході району 28° на південному сході. Максимальна температура в окремі роки досягає 38-39°. Середній з абсолютних річних мінімумів – від -20 до -22°. Безморозний період триває 180-190 днів. За рік випадає в середньому 350-450 мм опадів. Гідротермічний коефіцієнт зменшується від 0,9 на північному заході до 0,7 на південному сході.

Другий центральний агрокліматичний район (дуже теплий) включає такі адміністративні райони: Біляївський, Тарутинський, Овідіопольський, Іванівський, частини Березівського, Комінтернівського, Роздільнянського, Білгород-Дністровського, Арцизького і Саратського районів. Сума середніх добових температур понад 10° досягає 3200-3400°. Середня температура повітря о 13 год. За липень становить



близько 27°, а в окремі роки піднімається до 38-39°. Середній з абсолютних мінімумів температури – від -18 до -20°, хоча в окремі зими і тут трапляються 30-гадусні морози.

Сніговий покрив ще менш сталий, ніж у першому центральному агрокліматичному районі. Безморозний період триває до 200 днів. Кількість опадів за рік -350-400 мм.

Гідротермічний коефіцієнт -0,7-0,8, а в прибережній частині району навіть менше 0,7.

Південний агрокліматичний район (жаркий) охоплює територію таких адміністративних районів – Татарбурнарського, Болгарського, Ізмаїльського, Кілійського, Ренійського та частини Білгород-Дністровського, Арцизького і Саратського. Теплом цей агрокліматичний район забезпечений більше, ніж усі інші. Сума середніх добових температур понад 10° досягає 3400-3600°. Середня температура повітря о 13 год. За липень становить близько 27°.

Максимальна температура піднімається до 36-38°. Зима тут помірно м'якша. Середній з абсолютних мінімумів температури – від -17 до -18°. Сніговий покрив і несталий, і невисокий – до 10 см. Кількість опадів за рік - 350 мм. Гідротермічний коефіцієнт -0,7.

### 1.3 Особливості біорізноманіття

На території Одеської області переважає степовий ландшафт, зокрема різнотравно-типчакowo-ковильні степи. У ґрунтовому покриві переважають звичайні та південні чорноземи.

В даний час переважна більшість степів розпахано і використовується для сільського господарства. На півночі області збереглися невеликі дуби (дуб звичайний, бук, ясень, липа). На території території багато вітрозахисних полос (більше 25 тис. га), висаджених акацій, абрикоса, кльона та ін [3].

У різнотравно-типчачово-ковильному степу на кращих різностях ґрунтів понували щільно дернисті злаки, переважно ковила, а на змитих часто щербенистих ґрунтах опуклих схилів – мілко-дернові злаки (типчак) і 14 різнотрав'я (чебрець, айстра степова, ромашка, молочай, перстач). Місцями в балках існували байрачні ліси [4].

Південні степи по рослинах, що панували в минулому, зветься типчачово-ковильні. По балках, схилах долин і лиманів росли степові чагарники (шипшина, терн, карагана). Нині в сильно збідненому видовому складі степова рослинність зустрічається на крутих схилах, що не розорюються.

У долинах річок поширені чагарники. У степовій частині басейну ліси збереглися в ярах, так звані байрачні лісу, і в межах гирлового ділянки. Байрачні лісу переважно складаються з дуба. Що стосується плавневій масиву, то тут найбільш поширені тополя білий і верба біла. У межах плавневій масиву домінує трав'яниста повітряно-водна та водна рослинність.

Значна кількість видів рослин, які є рідкісними або зникають, занесеними до Червоної книги України, а саме: водяної горіх плаваючий ( *Tragar patans* L), сальвінія плаваюча ( *Salvinia patans* All), плавун щітолістний ( *Nymphoides peltata* (S.G.Gmel) O.Kuntze), птахомлічник Буше ( *Ornithogalum boucheanum* (Kunth.) Aschers).

До рослин, які включені до Червоного списку Одеської області відносяться: кольраушія побідоносна ( *Kohlauschia prolifera* (L) Kunth), солодка гола ( *Glycyrrhiza glabra* L), кувшинка Біла – *Nymphaea alba* L, кубішка жовта ( *Nuphar lutea* L.Smith) , валеріана побідоносна ( *Valeriana stolonifera* Czern), іріс низький ( *Iris pumila* L) [5].

Річкові басейни Одеської області багаті на різноманітні види риби. Так найбільша кількість різноманіття іхтіофауни зустрічається в пониззі Дністра: щука, плотва, тарань, вирезуб, головань, язь, краснопірка, жерех, лінь, густера, лящ, рибець, срібний карась, чехонь,

сазан, бичок-піщаник, бичокрижик, в'юн, судак, окунь, білуга, стерлядь[6].

Загалом, теріофауна пониззя Дністра за останні роки представлена 39 видами ссавців без врахування таких, що утримуються в напіввільному випасі лані і муфлона. З них 20 занесені до Червоної книги України, зокрема: кіт лісовий, видра річкова, норка європейська, горностаї, ховрах крапчастий та ін.

До європейського Червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі - 3 види: нічниця ставкова, вухань звичайний, видра річкова. Виходячи з унікальності території по своєму біорізноманіттю, що зберігся в оточенні промислово-освоєних районів Одещини, дельта Дністра, 18 де розташовано Нижньодністровський національний природний парк, являється природним багатством світового надбання [7].

В районі впадіння Дунаю в Чорне море відомо 100 форм риб, в його гирлі – від гирла до ділянки плотини «Залізні ворота» знайдено 81 вид і підвид із 113 відомих в басейні Дунаю. Найбільш розповсюдженими представниками іхтіофауни є проходна чорноморсько-азовська сельдь, срібний карась, карп, лящ, сом і красноперка. В меншій кількості зустрічаються білуга, осетр, севрюга, щука, плотва, жерех, рибець і судак. Стали звичними і такі «новопоселенці», як сонячний окунь, амур білий, чорний амур, товстолобики, йорж. Крім того іхтіофауна гирлової області Дунаю відрізняється від таких областей Дністра та Південного Буга великою кількістю прісноводних риб (43 і 74), меншою кількістю морських і солонуватих водних риб, малою кількістю представників сімейства бичкових і значної кількості сельві [8].

В басейні Південний Буг зустрічаються вересач, усач, карась, лящ, плотва, сазан, красноперка, в'юн, щука, уклей, лінь, окунь, щіпочка, горчак, йорж, верезуб, судак, сом, жерех, налім. Іхтіофауна

Дністровського лиману представлена в основному морськими, естуарними і мігруючими видами, серед яких переважають оселедцеві (Clupeidae), анчоусові (Engraulidae) кефалеві (Mugilidae), бичкові (Gobiidae). Постійно мешкають і само відтворюються в лимані 14 видів риб, в основному бичкові (Gobiidae), а також камбала глоса (*Platichthys flesus luscus*) і акліматизант – кефаль пелінгас (*Liza hematocheilus* Temminck et Schlegel). Мальки кефалевих (Mugilidae) – лобань (*Mugil cephalus*), гостроніс (*Liza saliens*) та сингіль (*Liza aurata*) і атеринових (Atherinidae), що зайшли в лиман, виростають тут за вегетаційний період до промислових розмірів і служать основою сучасного промислу. В останнє десятиріччя частка (*Atherina moschoni pontica*) в промислових уловах становить 87,2%, (Gobiidae) – 9,8%. На всі інші види доводиться лише 3,0%. Через погіршення показників якості води і відсутність необхідних умов для заходу з моря в лиман на нагул 19 достатньої кількості риб, в основному (Mugilidae), потенційні можливості лиману для рибальства використовуються лише на 20-30% [9].

#### 1.4 Гідрографічна характеристика і гідрологічний режим

Усі малі річки Одеської області належать до басейну Чорного моря. Умовно їх можна розділити на чотири підрайони - річки басейну р. Дунаю, басейну р. Дністра, басейну р. Південного Бугу та річки безпосередньо басейну Чорного моря (Причорномор'я).

На території Одеської області протікає більш 300 малих річок. Але систематичні спостереження за гідрохімічними показниками проводяться на 17 малих річках (рис.1.2).

До басейну Причорномор'я відносяться малі річки: Кодима, Чага, Сарата, Каплань, Хаджідер, Алкалія, Барабой, Малий Куяльник, Великий Куяльник, Тилігул.

*Річка Чага* протікає по території Молдови та України, в межах Тарутинського та Арцизького районів Одеської області, є лівою притокою р.Когильника. Довжина річки - 120км, площа водозбірного басейну 1270 км<sup>2</sup>. Похил річки 1,1 м/км. Долина широка, її праві схили вищі та крутіші від лівих, розчленовані ярами та балками.

Річище спрямлене і поглиблене, його пересічна ширина у верхній течії 6-8 м, у нижній 20-30 м. Влітку річка пересихає. В басейні споруджено кілька ставків. Вода використовується на сільськогосподарські потреби, для зрошення.

*Річка Сарата*, виток якої знаходяться на території Молдови, протікає в західній частині Причорноморської низовини, впадає в лиман Сасик. Довжина 120 км, площа водозбірного басейну 1 250 км<sup>2</sup>. Похил річки 1 м/км. Долина трапецієподібна, з пологими, розчленованими балками і ярами, схилами; її пересічна ширина 1—2 км, глибина 40—50 м. Ширина заплави до 500 м. Річище звивисте, на окремих ділянках випрямлене (загальна довжина 34 км). Влітку пересихає. Є шлюзи. Використовується на водопостачання, зрошення [10].

*Річка Каплань* бере початок на північ від села Карахасань (Молдова). Тече Причорноморською низовиною на південь і (частково) південний схід. Впадає до річки Хаджидер біля південно-західної околиці села Крива Балка.

Довжина в межах Одеської області - 22,7 км, площа водозбірного басейну 276 км<sup>2</sup>. Похил річки 2,6 м/км. Долина коритоподібна, асиметрична, шириною 1 - 2 км, завглибшки 50 - 60 м.

Заплава шириною за 500м, вкрита лучною рослинністю і чагарниками. Річище слабозвивисте. Річка влітку пересихає. Споруджено кілька ставків. Використовується на господарські потреби.

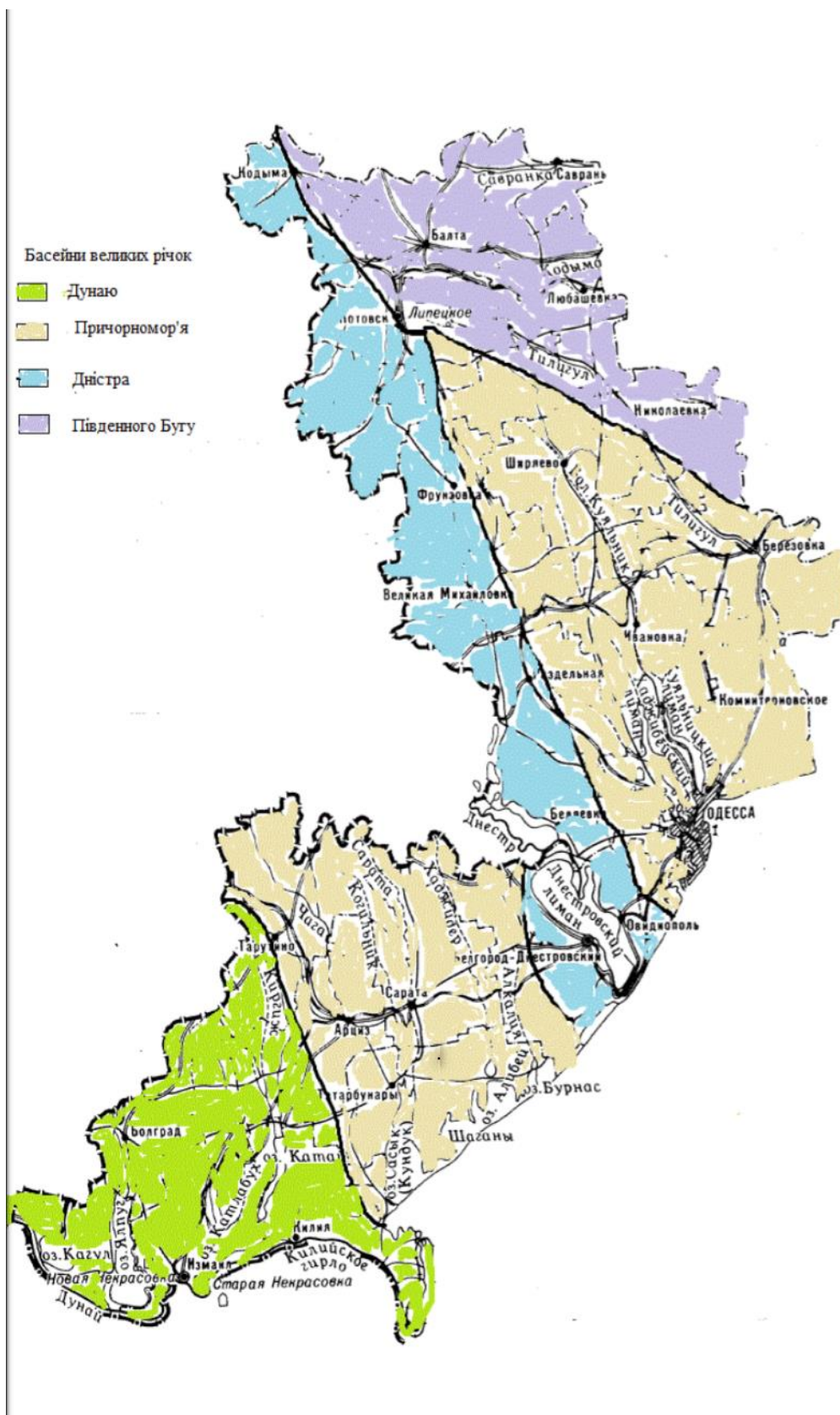


Рисунок 1.2 Карта-схема розташування малих річок Одеської області [5].

*Річка Алкалія* бере початок в Молдові та в Одеській області в межах Білгород-Дністровського та Татарбунарського районів. Довжина 34 км в межах області, площа водозбірного басейну 619 км<sup>2</sup>. Похил річки 1,7 м/км. Долина широка, розчленована ярами та балками, є стариці. Річище помірно звивисте, завширшки 6 - 8 м, розчищене і випрямлене на 30 км. Влітку подекуди міліє та висихає. Споруджено кілька ставків. Використання річки господарсько-побутове та на зрошення.

*Річка Барабой* протікає в межах Роздільнянського, Біляївського та Овідіопольського районів. Річка бере початок біля села Кам'янка. Тече переважно на південний схід і (місцями) на південь. Впадає до Чорного моря на південний схід від села Грибівка. Довжина 71 км, площа водозбірного басейну 652 км<sup>2</sup>. Похил річки 1 м/км. Річище нерозгалужене, частково випрямлене, проводиться розчищення, його ширина 10 - 20 м. . Влітку міліє і пересихає. Споруджено невеличкі водосховища і ставки. Використовується на зрошення, рибальство, розведення водоплаваючої птиці. Вода з болотним присмаком, для пиття непридатна.

*Річка Малий Куяльник* бере початок на північ від села Бірносове. Тече переважно на південний схід. Впадає до Хаджибейського лиману на південний схід від села Білки. Основна притока (ліва)-р.Середній Куяльник. Довжина 89 км, площа водозбірного басейну 1540 км<sup>2</sup>. Похил річки 0,8 м/км. Долина коритоподібна, з крутими схилами, розчленованими ярами, балками; її ширина 1,5-3 км. Ширина заплави до 1,3 км. Річище помірно звивисте. Влітку річка часто пересихає. Споруджено водосховище і ставки [11].

*Річка Великий Куяльник* бере початок на південно-східних схилах Подільської височини, в південно-східній частині міста Подільська. Тече переважно на південний схід, у пониззі - на південь. Впадає в Куяльницький лиман на південь від села Северинівка. Довжина 150 км, площа басейну 1860 км<sup>2</sup>. Ширина долини до 3,5 км, у середній та

нижній течії глибока, з крутими схилами, порізними ярами та балками. Заплава шириною до 1 км. Річище звивисте, завширшки до 5 м, іноді пересихає, в холодні зими перемерзає. Похил річки 0,7 м/км. В басейні споруджена велика кількість ставків, у результаті стік води в Куяльницький лиман знизився, що приводить до його поступового обміління. Влітку річка міліє. На великій протяжності річка зарегульована.

*Річка Тилігул* впадає в басейн Чорного моря та знаходиться в межах Ананьївського, Любашівського, Миколаївського та Березівського районів. Тилігул бере початок на півдні Подільської височини та в її межах тече вузькою (1,0-1,5 км) долиною. Долина розширюється до 3 км (ширина річища до 10-20 м). Долина річки переважно асиметрична, її схили розчленовані ярами та балками. Заплава місцями заболочена, завширшки 300-600 м. Похил річки 0,9 м/км. Ріка має 7 притоків довжиною більше 10 км, загальна довжина яких складає 271 км. Коефіцієнт густоти мережі (без урахування річок з довжиною менш за 10 км) складає 0,13 км/км<sup>2</sup>.

В межах української частини **дельти Дунаю** спостереження за гідрохімічними показниками води ведуться на двох малих річках: р.Киргиж-Китай та р.Великий Ялпуг.

*Річка Киргиж-Китай* протікає в межах Тарутинського, Арцизького та Кілійського районів. Тече переважно на південний схід. Впадає в озеро Китай (басейн Дунаю). Притоки: Ярославець, Киргиж (ліві). Довжина річки 64 км (в межах області - 52,5 км), площа водозбірного басейну 705 км<sup>2</sup>. Похил річки 1,9 м/км. Долина асиметрична, з крутими схилами, розчленованими ярами та балками. Ширина долини до 2,5 км, глибина до 60 м. Заплава на 28 окремих ділянках заболочена, завширшки до 300 – 500 м. Річище слабозвивисте, в пониззі каналізоване (25 км). Використовується на сільськогосподарські та побутові потреби. Вода мінералізована, має гіркосолоний присмак.



*Річка Великий Ялпуг* протікає на території Болградського району . Впадає в озеро Ялпуг (басейн Дунаю). Довжина 114 км, площа водозбірного басейну 52 км<sup>2</sup> (в межах України відповідно 10 км і 52 км<sup>2</sup>). Похил річки 1,1 м/км. Долина у верхів'ях каньйоноподібна у низині завширшки 3,5- 4 км. Заплава шириною 0,5-1,5 км, у нижній течії заболочена. Річище звивисте. Влітку річка пересихає. Використовується на зрошення.

На території нижньої частини басейна Дністра в межах Одеської області протікає значна кількість малих річок, які широко використовуються для рибальства, рекреаційних цілей, а також для господарчо-побутових потреб.

**В межах басейну Дністра** спостереження за гідрохімічними показниками річкових вод ведуться на п'яти річках.

*Річка Турунчук* утворився в 1780-1785 році, протікає в межах Одеської області, поблизу сіл Глинне, Червоне, Незавертайловка, і впадає в Дністер на 20-му кілометрі від гирла поблизу села Біляївка. Ширина 30 м при звичайній глибині до 6 м, а в западинах до 9 м. Завдяки намивання піскової суміші, Турунчук відокремився від озера Біле і впадає безпосередньо в Дністер. Річка забирає близько 60% води Дністра.

*Ріка Білоч* бере початок на північ від с. Серби. в межах Кодимського району ліва притока Дністра. Тече переважно на південь і (частково) на південний захід. Площа водозбору 203 км<sup>2</sup>. Довжина в межах області 23,7 км. Річище помірно звивисте. Освоєння басейну річки високе. Долина вузька, глибока, порізана балками і ярами; її схили досить круті. У його межах розташовані 8 сіл. На території басейну проживає приблизно 4,1 тис. чол. Сільськогосподарське освоєння басейну високе і складає 75,5%. Сільськогосподарські угіддя басейну складають 17,8 тис. га або 75,5 % від його загальної площі. У використанні земельних ресурсів останніми роками спостерігається інтенсифікація сільськогосподарського виробництва з внесенням підвищених доз мінеральних і органічних добрив.

*Річка Ягорлик* є лівою притокою 1 порядку р. Дністер. Басейн річки розташований в межах південної лісостепової зони. Довжина річки 73 км, площа водозбору 1590 км<sup>2</sup>, лісистість 5,5 %, заболоченість 0 %, розораність 65%. Вода річки відноситься до гідрокарбонатного класу. Умови, що визначають формування поверхневого стоку річки, є в цілому сприятливі[12].

Живлення річки переважно змішане, з переважанням талих і підземних вод. Гідрологічна вивчення режиму річки в цілому задовільне.

Освоєння басейну річки високе. У його межах розташовано 1 селище міського типу і 28 сіл. На території басейну проживає приблизно 42,5 тис. чоловік. Крупних промислових підприємств немає. Сільськогосподарські угіддя басейну складає 93 тис. га або 77,9 % від його загальної площі. За сільськогосподарськими підприємствами закріплено 109,1 тис. га земель або 88,6 % площі басейну. У використанні земельних ресурсів в останні роки спостерігається інтенсифікація сільськогосподарського виробництва з внесенням підвищених доз мінеральних і органічних добрив[13].

*Річка Окна* є лівим притоком р. Дністер. Басейн річки розташований в межах південної лісостепової зони Одеської області УРСР. Довжина річки 35,7 км., площа водозбору 267 км<sup>2</sup>, лісистість 23,7 км<sup>2</sup>, заболоченість 0%, розораність 65%. Річка має 2 притоки завдовжки більш 10 км, загальна довжина яких 33,4 км. Загальна кількість ставків і водосховищ, регулюючих місцевий стік складає 6 шт., а їх сумарний об'єм 0,107 млн. км<sup>3</sup>. Вода річки відноситься до гідрокарбонатного класу. Умови, що визначають формування поверхневого стоку річки, є в цілому сприятливі.

*Річка Кучурган* впадає в Кучурганський лиман. Протікає річка по території Одеської області. Довжина річки 119 км, площа басейну 2090 км<sup>2</sup>, лісистість 0,57%, заболоченість 0,57%, розораність 58,8%. За витік річки прийнята точка земної поверхні з відміткою 237 м абс., розташована у східній частині с. Бачманівка Котовського району Одеської області.

**В басейні річки Південний Буг** спостереження за гідрохімічними показниками вод ведуться на річці Кодима.

*Річка Кодима* протікає на півночі регіону, в межах Кодимського, Балтського, Любашівського районів. Це права притока річки Південний Буг. Площа водозбірного басейну 1920 км<sup>2</sup>. Довжина річки 149 км. У верхній та середній течіях Кодима має ряд озерних розширень, їх довжина 1 - 4 км, переважна ширина 50 - 200 м, глибина близько 0,8 - 4,0 м, найбільша - 5,3 м. Переважаюча ширина річки на перекатах 2-8 м, глибина 0,1-0,4 м. В середній і нижній течії Кодима пересихає. На плесах ширина річки 15-30 м, глибина 0,5-0,8 м, найбільша ширина - 60 м, глибина - 3,0 м (с. Кримка).

На мілководдях річка заростає очеретом, на плесах - тільки біля берегів. Дно рівне, на плесах намулисто-глинисте, в'язке, на перекатах - тверде, піщане, в гирлі кам'янисте.

Основні гідрографічні характеристики малих річок Одеської області наведені в таблиці 1.1.

Найбільшу довжину має р.Тилігул - 168км, площа її басейну складає 3550 км<sup>2</sup>. Найменьшою за довжиною є р.Каплань - 22,7км, площа басейну - 276,2 км<sup>2</sup>. Річка Великий Ялпуг має найменшу водозбірну площу - 52 км<sup>2</sup>, а довжину - 114км.

Водний режим малих річок Одеської області відноситься до східно-європейського типу. Живлення річок - змішане переважно за рахунок талих і підземних вод. Гідрологічна вивчення режиму річок в цілому задовільне.

Для малих річок Одеської області є характерним наявність у більшості випадків весняної повені і невеликих паводків у теплу пору року.

Крім весняної повені, яка доповнюється опадами у вигляді дощу, формуються часті зливові повені, а взимку - паводки внаслідок відлиг та рідких опадів.

Таблиця 1.1 Основні гідрографічні характеристики малих річок Одеської області

Річки	Басейн річки	Довжина, км	Площа водозбірного басейну, км <sup>2</sup>	Похил річки, м/км	Використання
М.Куяльник	Причорномор'я	89	1540	0,8	-
.В.Куяльник	Причорномор'я	150	1860	0,7	-
р.Тилігул	Причорномор'я	168	3550	0,9	зрошення
р.Алкалія	Причорномор'я	34	619	1,7	господарсько побутове для зрошення
р.Хаджидер	Причорномор'я	94	894	1,4	
р.Сарата	Причорномор'я	120	1250	1	зрошення
р.Чага	Причорномор'я	120	1270	1,1	сільськогосподарські потреби для зрошення
р.Каплань	Причорномор'я	22,7	276	2,6	господарські потреби
Барабой	Причорномор'я	71	652	1	зрошення, рибальство, розведення водоплаваючої птиці.
р. Великий Ялпуг	Дунай	114	52	1,1	зрошення
р.Киргиз-Китай	Дунай	64	705	1,9	сільськогосподарські та побутові потреби
Кодима	Південий Буг	149	1920	-	-
Окна	Дністер	35,7	267	-	зрошення
Білоч	Дністер	23,7	203	-	сільськогосподарські та побутові потреби
Турунчук	Дністер	60	-	-	-
Кучурган	Дністер	119	2090	0,89	-
Ягорлик	Дністер	73	1590	1,7	зрошення

Інтенсивність підйому рівнів води під час паводків може досягати до 1,5 м/добу. Максимальні витрати води річки мають двояке походження: з одного боку, вони обумовлені весняним таненням снігу, а з другого боку – формуються внаслідок літніх і осінніх інтенсивних дощів. [12].

## 2 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ РІЧОК ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Малі річки є основним джерелом живлення великих рік Одеської області, тому збереження їх має найважливіше значення для захисту водних ресурсів від виснаження. В даний час в результаті антропогенної діяльності і кліматичних змін, водні ресурси малих річок знаходяться під загрозою втрати.

Зарегульованість штучними водоймами - один із основних факторів деградації малих річок в Одеській області. Стан більшості ставків та водосховищ вкрай незадовільний. Вони збудовані, в основному, господарським способом на низькому інженерному рівні за спрощеною проектною документацією, а дуже часто – без неї. Греблі земляні, з незакріпленими укосами, багато з них вже значний час розмиті, деякі – взагалі зруйновані. Водоскидні споруди за технічним станом і капітальністю, як правило, не відповідають ні сучасним технічним вимогам, ні елементарним правилам безпеки експлуатації гідротехнічних споруд, що перешкоджає нормальному регулюванню та раціональному використанню стоку малих річок [14].

Будівництво ставків без належних науково-технічних обґрунтувань призвело до їх швидкого зміління, заболочення, заростання водною рослинністю, погіршуючи цим самим і загальний санітарний стан водойми. А головне – такі ставки призводять до зникнення річок, на яких вони розташовані.

Негативний вплив на екосистеми малих річок надає також сільськогосподарська діяльність на їх водозборах і, особливо, на берегових схилах. Сільськогосподарські угіддя займають від 65% до 78% від загальної площі басейнів малих річок. Розорювання земель і випас худоби в прибережній захисній смузі, використання добрив, пестицидів в рослинництві та садівництві призводять до забруднення вод, додатковому

надходженню в водозбір в період весняної повені та інтенсивних літніх злив зважених наносів і гумусу, біогенних речовин, зменшення прозорості та перегріву вод, розвитку евтрофікації з усіма негативними її наслідками.

Додаткове антропогенне навантаження на екологічний стан річок надає господарсько-побутова діяльність населення, чисельність якого істотно зросла за останні десятиліття в результаті інтенсивного дачного освоєння прилеглих територій. До числа негативних наслідків цієї діяльності слід віднести порушення природних ландшафтів, місць проживання та гніздування птахів, знищення унікальної флори і фауни, утворення сміттєзвалищ із-за відсутності системи утилізації сміття, побутових відходів, скидання неочищених стічних вод і впадаючі в річку водотоки через відсутність каналізації, змив в період весняної повені та літніх злив добрив, пестицидів, які використовуються в дачних господарствах.

Через відсутність системи централізованого водопостачання та водовідведення у селах проводиться встановлення вигрібних ям на берегах річок, що повністю суперечить нормам природоохоронного законодавства. Також через відсутність у таких місцях систем централізованого водопостачання та каналізації скид стоків та побутового сміття здійснюється безпосередньо в річку, внаслідок чого малі притоки забруднюються та перетворюються в каналізаційні канами. Однією з причин незадовільного стану вод є самовільний скид у водойми неочищених стоків приватного сектору.

Значна частина забруднюючих речовин потрапляє у водні об'єкти внаслідок скиду стічних вод промислових підприємств, сільськогосподарського виробництва.

Таким чином, домінуючими умовами, що погіршують екологічний стан малих річок є:

- змив і знесення ґрунтів, поверхневий стік і інфільтрація атмосферних опадів, забруднених відходами тваринницьких ферм, а також мінеральними добривами, отрутохімікатами та відходами

комунального господарства призвели до забруднення поверхневих і підземних вод, евтрофікація ставків і водосховищ;

- багаторічна, систематичне порушення сільськогосподарськими виробниками агротехнічних та агрохімічних прийомів землеробства, розорювання незручній і заплавної земель до урізу води призвели з одного боку до прогресуючої еродованості ґрунтів, зменшення вмісту гумусу, з іншого боку до накопичення знову в долині річки і замулення русла;

- випрямлення русла річки з досягненням відміток дна нижче природних (що мали місце до замулення в результаті оранки прилеглих земель у водоохоронній зоні річки);

- розорювання земель, винищення і поправка деревино-чагарникової рослинності на схилах сприяли інтенсифікації ерозійних процесів;

- відсутність упорядкованого водокористування та водовідведення комунально-побутових вод в межах населених пунктів призвели до само підтоплення території, погіршили медико-санітарні, гігієнічні та епідеміологічні умови.

В Одеській області більшість малих річок використовується для зрошення сільськогосподарських угідь.

Найбільші підприємства, що використовують річкові води та скидають зворотні води розташовані на території басейнів річок Кучурган, Тілігул, Білоч.

На території басейну р.Кучурган найбільш великими промисловими підприємствами є Фрунзівський комбикормовий завод, завод продтоварів смт Михайлівка.

Найбільш крупними водоспоживачами в басейні р.Білоч є: Писаревський сокофруктовий завод, Кодимський консервний завод, ст. Кодима Одеської залізниці.

Скид зворотних (стічних) вод у поверхневий водний об'єкт р.Тілігул здійснюються двома підприємствами області: комунальне підприємство

„Ананьївводоканал” та Виробниче управління житлово-комунального господарства (ВУЖКГ) смт.Березівка.

Використання малих річок та водойм тісно пов'язане з рівнем господарської діяльності у їх басейнах. За мірою інтенсифікації народного господарства зростає і необхідність в охороні довкілля, більш жорсткому контролю за використанням природних вод, введення обмежень, нормуванні, а іноді й в забороні використання тих чи інших водних об'єктів. Останні повинні використовуватися у галузях та комплексних системах постачання й споживання води у розмірі і режимах , які включають можливість подальшого використання водних ресурсів в інших місцях і територіях. Крім того, їх використання не повинно негативно впливати на стан природно-господарського середовища [15].

Найбільш інформаційними показниками екологічного стану річок України є такі:

- об'єм води, що забирають із річки ( $W_z$ , млн..м<sup>3</sup>);
- об'єм втрат річкового стоку завдяки відбору підземних вод, які гідравлічно пов'язані із річковою мережею( $W_v$ , млн..м<sup>3</sup>);
- фактичний об'єм стоку річки ( $W_\phi$ , млн..м<sup>3</sup>);
- об'єм скиду води у річкову мережу ( $W_c$ , млн..м<sup>3</sup>);
- об'єм скиду забруднених вод ( $W_{з.в}$ , млн..м<sup>3</sup>).

На підставі цих характеристик визначають 4 показника використання водних ресурсів річок :

- використання стоку річок;
- безповоротного водоспоживання;
- надходження стічних вод у річкову мережу,
- скиду забруднених вод у річку [15].

Показник використання стоку річок ( $g_{pc}$  , %) розраховується за формулою:

$$g_{pc} = \frac{w_z + w_v}{w_{cp} + w_c} * 100\% \quad (2.1)$$



Показник безповоротного водоспоживання ( $g_{bc}$ , %) розраховують за формулою :

$$g_{bc} = \frac{w_3 + w_B - w_c}{w_{cp}} * 100\% ; \quad (2.2)$$

Показник надходження стічних вод у річкову мережу ( $g_{nc}$ , %) розраховується за формулою:

$$g_{nc} = \frac{w_c}{w_\phi} * 100\% ; \quad (2.3)$$

Показник скиду забруднених вод у річку ( $g_{cb}$ , %) розраховується за формулою:

$$g_{cb} = \frac{w_3}{w_\phi} * 100\% ; \quad (2.4)$$

Розглянуті первинні показники ( $g_i$ ) трансформують у прості оціночні бали за допомогою спеціальної шкали (табл.2.1) [15]

Таблиця 2.1 Шкала критеріїв оцінки стану річки за ступенем використання її водних ресурсів [15]

Показник	Градація простих балів				
		2	3	4	
Використання стоку річок ( $g_{pc}$ , %)	>20	20- 16	15- 11	10-6	<6
Безповоротного водоспоживання ( $g_{bc}$ , %)	>25	25- 20	19- 15	14- 10	<10
Надходження стічних вод у річкову мережу ( $g_{nc}$ , %)	>75	75- 50	46- 16	15-6	<6
Скиду забруднених вод у річку ( $g_{cb}$ , %)	>10	10-6	5-3	2-1	<1
Оцінка в балах	-5	-3	-1	1	3
Якісна характеристика стану	а	б	в	г	д

Таблиця 2.2 Шкала комплексної оцінки стану виростання водних ресурсів річок [15]

Характеристика	Клас стану використання				
		2	3	4	
Градації комплексного показника	>2,2	2,2-0,8	0,8-(-2,2)	(-2,2)-(-3,2)	<-3,2
Якісна характеристика стану використання водних ресурсів	д	г	в	б	а

Якісна характеристика стану використання одних ресурсів у таблицях 2.1 і 2.2 визначаються таким чином:

- а) катастрофічний; б) дуже незадовільний; в) незадовільний; г) задовільний; д) добрий.

В роботі виконана оцінка екологічного стану використання малих річок Тілігул та Кучурган за наявністю необхідних показників для розрахунків.

Аналіз отриманих результатів показав що:

- За показником використання стоку басейн *р. Тілігул* відповідає критерію «Катастрофічний». Використання стоку складає 44 %.
- За показником безповоротного водоспоживання відповідає критерію «дуже незадовільний». Безповоротне водоспоживання складає 23 %.
- За показником надходження стічних вод в басейн *р.* відповідає критерію «незадовільний». Надходження стічних вод складає 29 %.
- За показником скиду забруднених вод відповідає критерію «дуже незадовільний». Скид забруднених вод складає 9 %.

Екологічний стан використання *р. Кучурган* оцінюється:

- За показником використання стоку відповідає критерію «Катастрофічний». Використання стоку складає 47 %.
- За показником безповоротного водоспоживання відповідає критерію «дуже незадовільний». Безповоротне водоспоживання складає 25 %.

- За показником надходження стічних вод в басейн р. відповідає критерію «незадовільний». Надходження стічних вод складає 32 %.
- За показником скиду забруднених вод відповідає критерію «дуже незадовільний». Скид забруднених вод складає 10 %.

### 3 АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ МАЛИХ РІЧОК РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

На території Одеської області протікає більш 300 малих річок. Але систематичні спостереження за гідрохімічними показниками проводяться на 17 малих річках, представлених в таблиці 1.1.

В роботі дослідження гідрохімічного режиму проводився по 33 показника річкових вод за період з 2005 по 2018 роки. Розглянуто та проаналізовано динаміку зміни гідрохімічних показників для малих річок в кожному з підрайонів Одеської області, де були зафіксовані найбільші перевищення ГДК. В басейні Причорномор'я – р.Алкалія, р.Сарата в басейні р.Дунаю – р.Киргиз-Китай в басейні р.Південного Бугу – р.Кодима в басейні р.Дністра – р.Кучурган.

#### 3.1 Показник режиму кисню

Розчинений кисень знаходиться в природній воді у вигляді молекул  $O_2$ . На його вміст у воді впливають дві групи протилежно спрямованих процесів: одні збільшують концентрацію кисню, інші зменшують її. До першої групи процесів, що збагачують воду киснем, варто віднести:

- процес абсорбції кисню з атмосфери;
- виділення кисню водяною рослинністю в процесі фотосинтезу;
- надходження у водойми з дощовими і сніговими водами, що звичайно пересичені киснем.

До групи процесів, що зменшують вміст кисню у воді, відносяться реакції споживання його на окислення органічних речовин: біологічне (дихання організмів), біохімічне (дихання бактерій, витрата кисню при розкладанні органічних речовин) і хімічне (окиснення  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $NO^{2-}$ ,  $NH^{4+}$ ,  $CH_4$ ,  $H_2S$ ).

Швидкість споживання кисню збільшується з підвищенням температури, кількості бактерій та інших водних організмів і речовин, що піддаються хімічному і біохімічному окисленню. Крім того, зменшення вмісту кисню у воді може відбуватися внаслідок виділення його в атмосферу з поверхневих шарів і тільки в тому випадку, якщо вода при даних температурі і тиску виявиться пересиченим киснем.

Концентрація кисню визначає розмір окисно-відновного потенціалу і значною мірою напрямок і швидкість процесів хімічного і біохімічного окислення органічних і неорганічних сполук. Кисневий режим має глибокий вплив на життя водойми [16-17].

В таблиці 3.1 представлені значення розчиненого кисню р. Алкалія за період 2005-2018 рр...

Таблиця 3.1 Значення концентрацій розчиненого кисню р. Алкалія за період 2005-2018 рр., мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,10	4,60	0,39	1,17		1,23	3,00		0,60	1,18	7,69	5,40	3,60	0,90
серед.	8,33	7,95	6,38	9,11		1,47	6,59		7,13	13,61	11,00	8,69	7,11	5,58
максим	20,50	10,51	9,96	18,05		1,70	10,37		13,65	12,43	14,30	11,80	9,10	8,70

Значення середньорічних концентрацій розчиненого кисню у річці Алкалія коливається в межах від 1,47 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2010 році до 13,61 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2014 році. Мінімальні значення концентрацій розчиненого кисню у воді змінювались від 0,39 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2007 році до 7,69 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2015 році. Максимальний вміст розчиненого кисню у воді становив 18,05 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2008 році. В 2009 р. та 2012 р. річка знаходиться в пересохлому стані.

В таблиці 3.2 представлені значення розчиненого кисню р.Сарата за період 2005-2018 рр..

Таблиця 3.2 Значення концентрацій розчиненого кисню р. Сарата за період 2005-2018 рр., мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,38	1,18	3,55	1,20	0,01	0,23	0,26	0,30	0,76	2,36	0,01	0,01	0,70	4,20
серед.	5,30	6,13	6,48	4,89	1,54	1,21	3,03	0,45	1,53	4,11	2,23	4,20	2,32	6,75
максим	11,66	10,52	9,88	8,00	3,63	2,95	5,80	0,61	3,40	6,60	6,79	9,35	4,79	11,00

Значення середньорічних концентрацій розчиненого кисню у річці Сарата коливається в межах від 0,45 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2012 році до 6,48 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2007 році. Мінімальні значення концентрацій розчиненого кисню у воді змінювались від 0,01 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 3,55 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2007 році. Максимальний вміст розчиненого кисню у воді становив 11,66 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2005 році.

Слід відмітити, що для р.Киргиж-Китай за 2005,2006рр., дані відсутні, а в 2009р. річка знаходилась у пересохлому стані (табл.3.3).

Таблиця 3.3 Значення концентрацій розчиненого кисню річки Киргиж-Китай за період 2005-2018 рр., мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			0,1	1,27		0,01	0,26	0,7	0,43	0,01	0,01	0,01	1	1
серед.			3,95	7,18		2,75	3,03	4,23	3,21	3,02	0,33	2,43	2,38	5,38
максим.			11,39	16,3		6,85	5,8	6	6,45	8,57	0,7	6,7	4,3	11

Значення середньорічних концентрацій розчиненого кисню у р.Киргиж-Китай коливається в межах від 0,33 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2015 році до 7,18 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2008 році. Мінімальні значення концентрацій розчиненого кисню у воді змінювались від 0,01 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2007 році до 1 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2018 році. Максимальний вміст розчиненого кисню у воді становив 16,3 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2008 році.

В таблиці 3.4 представлені значення розчиненого кисню р.Кучурган за період 2005-2018 рр.. Дані спостережень у 2009,2015 рр. відсутні.

Таблиця 3.4 Значення концентрацій розчиненого кисню річки Кучурган за період 2005-2018 рр., мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,37	5,2	3,38	6		5,58	6	6,3	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
серед.	5,76	7,2	7,45	12,12		5,8	10,83	6,65	1,6	2,47	1,41	4,33		2,57
максим.	10,7	8,35	11,52	18,24		6,02	18,24	6,9	6,2	6,64	5,35	10		5,19

Значення середньорічної концентрації розчиненого кисню у р.Кучурган коливались в межах від 1,41 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2015 році до 12,12 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2008 році. Мінімальні значення концентрацій розчиненого кисню у воді змінювались від 0,01 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2013 році до 6,3 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2012 році. Максимальний вміст розчиненого кисню у воді становив 18,24 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2008 році.

В таблиці 3.5 представлені значення розчиненого кисню р.Кодима за період 2005-2018 рр..

Таблиця 3.5 Значення концентрацій розчиненого кисню річки Кодима за період 2005-2018 рр., мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	3,95	2,79	1,66	2,57	0,9	3,49	5,35	5,35	5,05	3,5	5	2,7	6,2	1,4
серед.	8,08	6,84	5,77	7,7	5,01	8	8,31	6,69	6,55	6,86	6,97	5,63	7,93	5,48
максим.	13,85	9,71	12,57	12,12	9,13	14,3	11,51	8,8	9,52	11,85	8,68	7,1	9,6	10,4

Значення середньорічних концентрацій розчиненого кисню у р.Кодима коливається в межах від 5,01 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2009 році до 8,31 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2011 році. Мінімальні значення концентрацій розчиненого кисню у воді змінювались від 0,9 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2009 році до 6,2 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2017 році. Максимальний вміст розчиненого кисню у воді становив 14,3 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в 2010 році.

Хронологічний графік зміни середньорічних концентрацій розчиненого кисню малих річок Одеської області за період 2005-2018 рр. представлено на рисунку 3.1.

За хронологічним графіком змін середньорічних концентрацій розчиненого кисню видно, що для р.Алкалія відмічається перевищення ГДК в 2014р., надалі спостерігається значне зменшення концентрації.

Для річки Сарата в період з 2008 по 2017 роки значення розчиненого кисню нижчі за ГДК.

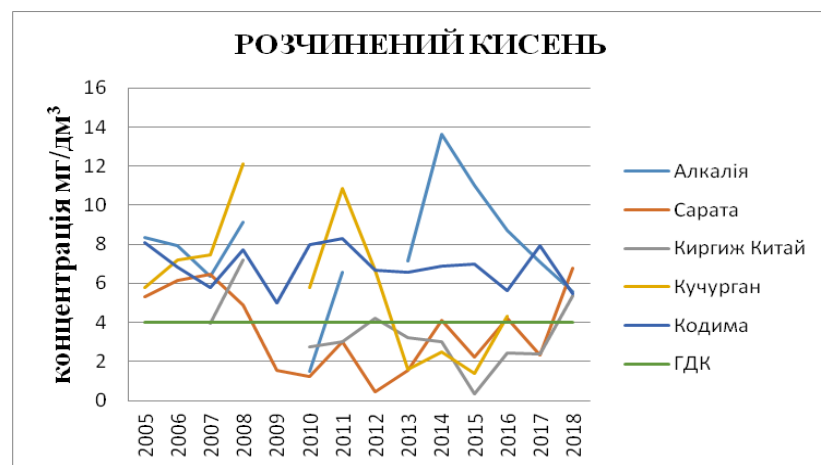


Рисунок 3.1 Хронологічний графік зміни середньорічних значень розчиненого кисню малих річок Одеської області за період 2005-2018 рр.

### 3.2 Показники оцінки вмісту органічної речовини у воді

Одним з основних показників при оцінці вмісту органічної речовини є наявність або відсутність вільного кисню. Чим більша ступінь забруднення водного середовища органічними речовинами, тим більша кількість кисню витрачається на їх деструкцію і розкладання, тим менше залишається його у воді. Для кількісної оцінки вмісту органічної речовини використані показники хімічного споживання кисню (ХСК) та 5-ти добового біохімічного споживання кисню (БСК<sub>5</sub>). За досліджений період 2005-2018 рр. зафіксовані тенденції погіршення якості вод малих річок.

Показник БСК<sub>5</sub> характеризується збільшенням в окремі роки та значне перевищення ГДК.

В таблиці 3.6 представлені значення концентрацій БСК<sub>5</sub> річки Алкалія за період 2005-2018 рр

Таблиця 3.6 Значення концентрацій БСК<sub>5</sub>, річки Алкалія за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	3,37	2	3,93	1,91		8,5	2,23		5	5,13	4,3	1,4	2	3,1
серед.	12,19	3,66	17,64	11,65		25,12	2,41		36,1	26,76	4,95	3,56	4,6	26,53
максим.	25,25	5,7	43	22,4		41,75	2,62		67,2	48,4	5,6	7	6,3	88

Значення середньорічної концентрації БСК<sub>5</sub> річки Алкалія коливався в межах від 2,41мг/дм<sup>3</sup> в 2011 році до 36,1 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році. Мінімальне значення концентрацій БСК<sub>5</sub> у воді становить 1,4 мг/дм<sup>3</sup> в 2016 році. Максимальний вміст БСК<sub>5</sub> у воді становив до 88 мг/дм<sup>3</sup> в 2018 році, що в 14,7 разів перевищує ГДК. Річка Алкалія у 2009 р. та 2012 р. знаходилась в пересохлому стані.

Таблиця 3.7 Значення концентрацій БСК<sub>5</sub> річки Сарата за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	2	3,39	0,2	3,5	3,5	12,8	2,5	7	1,67	1,8	1,65	1,4	1,7	6,4
серед.	4,5	7,64	3,85	6,91	83,2	14,87	11,25	9,1	18,87	12,09	33,19	29,34	19,05	29,6
максим.	21,5	19,5	7,85	13,5	222	17,8	20	11,2	24	22,17	77	106	45,5	79,3



Мінімальне значення концентрацій БСК<sub>5</sub> у воді 0,2 мг/дм<sup>3</sup> зареєстровано в 2007 році. Максимальний вміст БСК<sub>5</sub> у воді становив 222 мг/дм<sup>3</sup> в 2009 році.

Значення середньорічної концентрації БСК<sub>5</sub> у р.Киргиж-Китай коливається в межах від 8,55 мг/дм<sup>3</sup> в 2008 році до 139 мг/дм<sup>3</sup> в 2007 році(табл.3.8).

Таблиця 3.8 Значення концентрацій БСК<sub>5</sub>, річки Киргиж-Китай за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			5,47	0,94		1,4	2,5	1,3	2,25	4,28	22,2	2,18	1,7	1,8
серед.			138,9	8,55		75,9	11,25	97,1	26,19	37,02	60,55	36,49	21,05	19,05
максим.			365	24,4		222	20	146	92	85,2	123	75,76	38,5	52

Мінімальне значення концентрацій БСК<sub>5</sub> у воді -0,94 мг/дм<sup>3</sup> було у 2008. Максимальний вміст БСК<sub>5</sub> у воді становив 222 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році.

В таблиці 3.9 представлені значення концентрацій БСК<sub>5</sub> річки Кучурган за період 2005-2018 рр..

Таблиця 3.9 Значення концентрацій БСК<sub>5</sub> річки Кучурган за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	2,3	2,2	1,6	5,0		2,6	2,5	4,9	30,7	87,8	2,1	4,1	46,0	1,0
серед.	6,1	3,8	3,3	6,5		2,6	6,2	36,1	62,9	192,4	54,8	153,9	94,0	13,8
максим.	14,4	7,4	5,0	8,0		2,7	8,1	124,0	110,2	442,0	137,4	346,0	146,0	38,0

Значення середньорічної концентрації БСК<sub>5</sub> у р.Кучурган коливається в межах від 2,63 мг/дм<sup>3</sup> в 2010 році до 192 мг/дм<sup>3</sup> в 2014 році. Мінімальні значення концентрацій БСК<sub>5</sub> у воді 1 мг/дм<sup>3</sup> зафіксовано в 2018 році. Максимальний вміст БСК<sub>5</sub> у воді становив 442 мг/дм<sup>3</sup> в 2014 році.

В таблиці 3.10 представлені значення концентрацій БСК<sub>5</sub> річки Кодима за період 2005-2018 рр..

Таблиця 3.10 Значення концентрацій БСК<sub>5</sub> річки Кодима за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	2,17	2	1	1,16	2	2,03	1,63	1,8	2,2	1,6	2,25	1,03	1,7	1
серед.	2,8	2,77	3,84	4,48	3,13	6,11	3,45	3,49	3,04	12,45	4,11	2,76	5,65	7,13
максим.	6,91	4,64	5,4	11,5	5	12,8	5,24	5,24	3,9	40	7,35	7	13,5	24

Значення середньорічної концентрації БСК<sub>5</sub> у р.Кодима коливається в межах від 2,77 мг/дм<sup>3</sup> в 2006 році до 12,45 мг/дм<sup>3</sup> в 2014 році. Мінімальні значення концентрацій БСК<sub>5</sub> у воді 1 мг/дм<sup>3</sup> зафіксовано в 2007 році. Максимальний вміст БСК<sub>5</sub> у воді становив 40 мг/дм<sup>3</sup> в 2014 році.

Хронологічний графік зміни середньорічних концентрацій БСК<sub>5</sub> малих річок Одеської області за період 2005-2018 рр. показано на рисунку 3.2.

За показниками БСК<sub>5</sub> на р. Сарата у 2009 році ріст концентрації БСК<sub>5</sub> до 83,17 мг/дм<sup>3</sup>, з 2010 по 2018 рр., відмічається перевищення ГДК. Для р.Киргиз-Китай ріст концентрації відмічається в 2007 році до 139 мг/дм<sup>3</sup>. Слід відмітити, що за даними спостереженням р.Киргиз-Китай у 2005,2006 рр., дані відсутні.

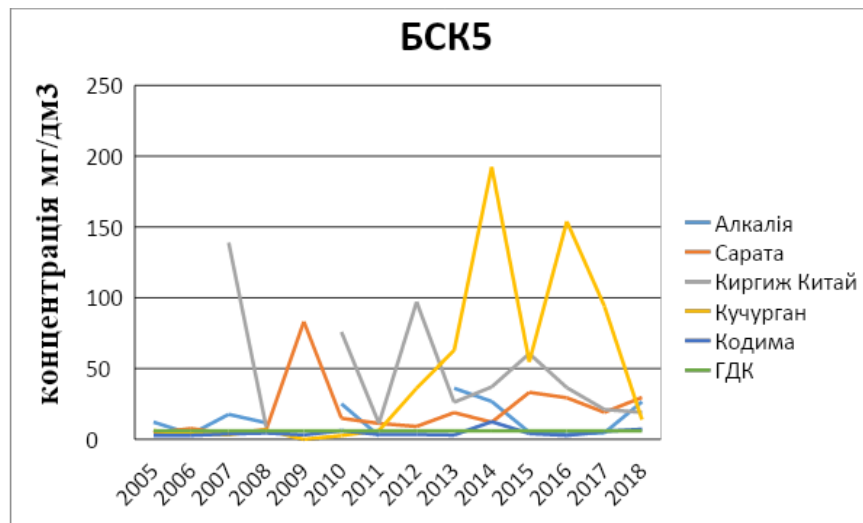


Рисунок 3.2 Хронологічний графік зміни середньорічних концентрацій БСК<sub>5</sub> малих річок Одеської області за період 2005-2018рр.

За показником БСК<sub>5</sub> на р. Кучурган відмічається значне перевищення ГДК з 2011 року по 2016 рр.. Річка Кодима не має значних перевищень за весь період спостереження.

Значення концентрацій ХСК р.Алкалія за період 2005 по 2018 рр. представлені у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 Значення концентрацій ХСК р.Алкалія за період 2005 по 2018 рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	207,0	125,0	169,1	79,0		9,6	44,1		27,0	69,4	13,0	26,7	13,1	27,7
серед.	241,4	195,1	228,4	155,9		42,4	96,15		35,35	38,85	49,7	98,15	58,78	84,28
максим.	291	254,2	269,8	218,5		75,2	132,2		43,7	86	86,5	131,2	140	201,3

Значення середньорічної концентрації ХСК р.Алкалія коливається від 42,2 мг/дм<sup>3</sup> в 2010 році до 241 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році. Мінімальне значення концентрації ХСК у воді - 9,6 мг/дм<sup>3</sup> в 2010 році. Максимальний вміст ХСК у воді 291 мг/дм<sup>3</sup> спостерігався в 2005 році.

Значення середньорічних величин ХСК річки Сарата за період 2005-2018 рр. коливались в межах 65,7 в 2011 р мг/дм<sup>3</sup> до 367 мг/дм<sup>3</sup> 2015 р.(табл.3.12).

Таблиця 3.12 Значення концентрацій ХСК річки Сарата за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	161,50	104,53	149,10	47,40	256,5	57,60	45,60	78,80	26,60	16,00	26,50	94,70	17,00	43,00
серед.	271,90	264,88	350,97	169,63	293,2	78,93	65,65	83,55	67,45	141,35	367,05	249,35	178,25	90,78
максим.	387,00	475,60	494,40	393,60	353,4	94,0	85,7	88,3	114,2	265,0	918,7	540,4	440,0	177,0

Мінімальне значення концентрації ХСК у воді -16.0 мг/дм<sup>3</sup> в 2014 році .

Максимальне значення ХСК становить від 85,7 мг/дм<sup>3</sup> в 2011 році до 918,7 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році, коли гранично допустима концентрація ХСК становить 30 мг/дм<sup>3</sup>.

Середньорічна оцінка концентрації ХСК р.Киргиж-Китай коливається в межах від 42,3 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році до 321,5 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році(табл.3.13).

Таблиця 3.13 Значення концентрацій ХСК річки Киргиж-Китай за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			56,8	23,7		28,8	45,6	28,0	16,0	16,0	62,4	30,4	41,0	27,3
серед.			193,2	78,0		139,2	65,7	52,0	42,3	85,8	321,5	73,4	79,8	51,3
максим.			390,9	123,5		353,4	85,7	81,9	90,0	180,4	587,7	120,5	108,0	102,4

Мінімальне значення концентрації ХСК у воді -16.0 мг/дм<sup>3</sup> в 2014 році  
Максимальний вміст концентрацій ХСК у р.Киргиж-Китай становить 588 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році.

Значення середньорічних величин ХСК р.Кучурган за період 2005-2018 рр. коливається в межах 28,85 мг/дм<sup>3</sup> 2010 р.(табл. 3.14).

Таблиця 3.14 Значення концентрацій ХСК річки Кучурган за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	113,6	99,0	151,3	87,3		28,0	29,0	72,8	17,0	80,1	32,6	136,6	113,0	79,2
серед.	193,4	163,5	194,1	143,7		31,5	61,2	87,1	100,9	247,3	303,5	335,8	266,3	104,8
максим.	285,2	316,8	236,9	200,0		35,0	87,3	108,1	164,9	519,2	672,8	602,8	416,0	127,5

Мінімальне значення концентрації ХСК у воді -17.0 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році,  
максимальний вміст концентрації ХСК становив 672,8 мг/дм<sup>3</sup> 2015р.

Значення середньорічних величин ХСК р.Кодима за період 2005-2018 рр. коливається в межах 28,85 мг/дм<sup>3</sup> 2010 р.(табл. 3.15).

Таблиця 3.15 Значення концентрацій ХСК річки Кодима за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	9,2	17,8	17,8	19,4	27,9	8,4	9	9,5	20	16	12	21,1	11	10
серед.	82,65	26,7	42,28	38,25	41,03	31	30,8	17,15	49	22,3	18,95	36,85	51,25	29,88
максим.	281,6	40,4	80,1	56,4	70	64,8	78	27,9	112,5	32,4	31,6	59,7	76,5	63,2

Значення середньорічної концентрації ХСК р.Кодима коливається від 17,15 мг/дм<sup>3</sup> в 2012 році до 82,65 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році. Мінімальне значення концентрації ХСК у воді - 9,2 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році. Максимальний вміст ХСК у воді 281,6 мг/дм<sup>3</sup> спостерігався в 2005 році.

Хронологічний графік зміни середньорічних концентрації ХСК, малих річок Одеської області за період 2005-2018 рр. показано на рисунку 3.3.

За показником ХСК розглянутих річок відмічається перевищення від норм ГДК за весь період. Найбільше значення ХСК відмічено по річці Сарата в 2015 році, перевищення ГДК у 15,5 рази.

Значення концентрацій ХСК р.Киргиз-Китай за період 2005 по 2018рр., відмічається перевищення норм ГДК, середньорічна оцінка концентрації в межах від 42,3 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році до 321,5 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році.

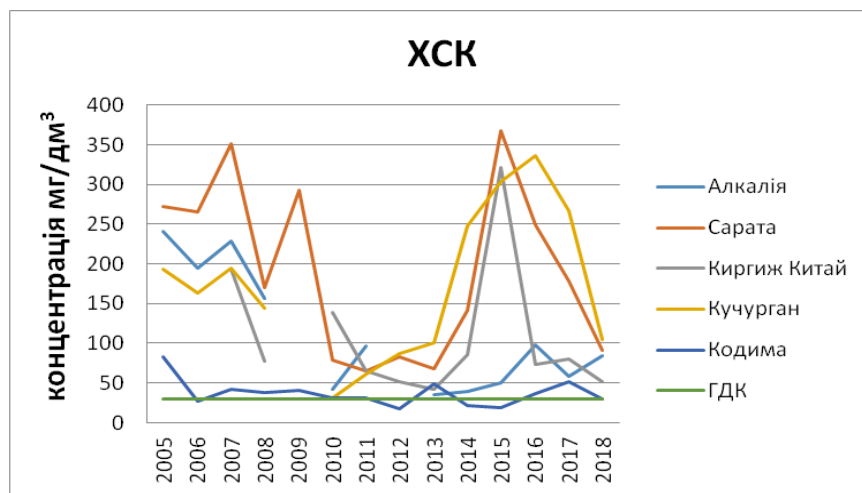


Рисунок 3.3 Хронологічний графік зміни середньорічних концентрацій ХСК, малих річок Одеської області за період 2005-2018рр.

### 3.3 Органічні речовини

Азотні сполуки (нітритні та нітратні сполуки, іони амонію) утворюються переважно в результаті розкладання сечовини і білкових сполук, які потрапляють у воду з господарсько-побутовими стоками. Особливості режиму органічних речовин досліджувались наступним чином.

Значення середньорічних концентрацій азоту амонійного за період з 2005 по 2018 рр. р.Алкалія представлені в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 – Значення концентрацій азоту нітратного річки Алкалія за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,27	0,01	0,172	0,01		0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	2,5	2,4	3
серед.	2,45	0,56	2,57	0,433		1,47	0,86		0,01	0,01	0,01	7,75	3,53	7,05
максим.	6,4	1,27	5,91	1,05		2,95	3,45		0,01	0,01	0,01	12,5	5,2	9,5

Аналіз отриманої інформації вмісту концентрацій азоту нітратного з 20013р. до 2015 р. не перевищував значень ГДК Максимальна концентрація спостерігалась в 2016 році - 12,5 мг/дм<sup>3</sup>.

За гідрохімічним спостереженням середньорічна концентрація азоту нітратів р.Сарата коливається в межах від 0,029мг/дм<sup>3</sup> в 2013 р. до 20,5 мг/дм<sup>3</sup> в 2011 р.(табл.3.17) .

Таблиця 3.17 Значення середньорічних концентрацій азоту нітратного р. Сарата за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	2	0,01	1,22	0,01	0,01	0,01	17	0,16	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
серед.	2,3	1,04	2,27	0,847	0,657	3,23	20,5	0,705	0,029	0,61		5,29	2,93	4,64
максим.	2,64	3,36	4,27	1,45	1,2	9,6	24	1,25	0,114	1,7		20,18	11,7	16,4

Максимальне значення спостерігалось в 2011році - 24 мг/дм<sup>3</sup>.

Середньорічні значення коливались від 0,36 мг/дм<sup>3</sup> (2015р) в 2017р. являються значні перевищення ГДК 34,48 мг/дм<sup>3</sup>(табл.3.18).

Таблиця 3.18 Значення концентрацій азоту нітратного р.Киргиж-Китай за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			0,01	0,64		0,01	17	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	12	5,31
серед.			6,103	11,032		9,32	20,5	3,33	9,4	2,87	0,36	0,718	34,48	22,45
максим.			16,9	26,589		9,6	24	10	24	8,38	1,23	2,8	119,9	34

Аналіз таблиці 3.19 показав, що середньорічні концентрації азоту нітратного р.Кучурган коливались в межах 0,01 мг/дм<sup>3</sup>- 2,74 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальне значення було встановлено в 2018 році - 7,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 3.19 Значення концентрацій азоту нітратного р.Кучурган за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,01	0,01	1,545	0,72		0,94	0,72	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
серед.	0,52	0,23	2,74	2,63		0,947	0,822	0,01	0,68	0,17	0,01	0,01	1,53	1,88
максим.	1,64	0,77	3,94	4,54		0,95	1,02	0,01	2,61	0,45	0,01	0,01	5,62	7,5

Середньорічна оцінка концентрації азоту нітратного р.Кодима коливається в межах від 0,23 мг/дм<sup>3</sup> в 2018 році до 7,5мг/дм<sup>3</sup> в 2009 році(табл.3.20).

Таблиця 3.20 Значення концентрацій азоту нітратного р.Кодима за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,01	0,68	1,5	0,95	3,05	0,23	1,05	0,91	0,91	0,02		0,05	0,06	0,05
серед.	4,57	2,5	3,51	2,36	7,5	3,92	1,9	1,91	1,77	1,38		0,27	0,15	0,23
максим.	14,76	5	6,36	5,82	20	10,4	4	3,07	2,72	2,26		0,09	0,33	0,53

За даними таблиць середньорічної концентрації азоту нітратного малих річок Одеської області був побудований графік який демонструє, що з перелічених малих річок виділяється р.Киргиз-Китай високими показниками в 2017 р.

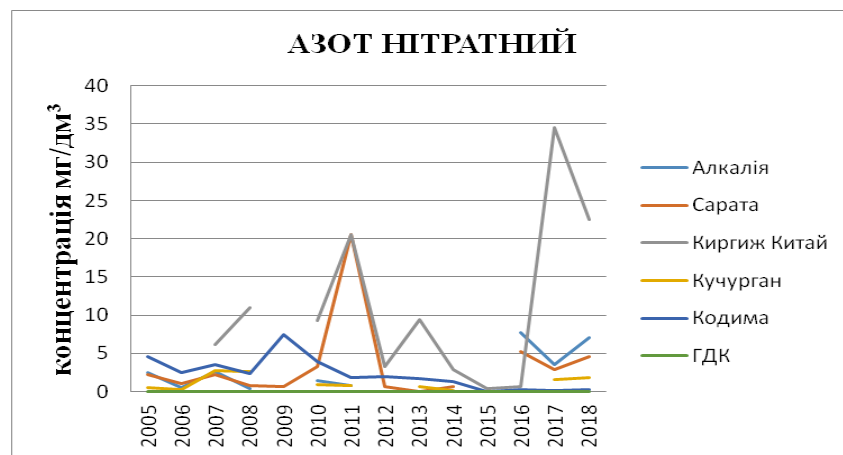


Рисунок 3.4 Хронологічний графік зміни вмісту азоту нітратного малих річок Одеської області за період 2005-20018 рр.

Показник азоту амонійного характеризується значно меншими коливаннями, але і для нього є характерною тенденція до збільшення.

За весь період досліджень на р. Алкалія середньорічні концентрації азот амонійних іонів коливається в межах 0,01 мг/дм<sup>3</sup>- 2,33 мг/дм<sup>3</sup> (табл.3.25).

Таблиця 3.21 Значення концентрацій азоту амонійного р. Алкалія за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,01	0,01	0,01	0,13		0,17	0,01		0,01	0,456	0,01	0,01	0,12	0,01
серед.	0,7	0,356	0,5	0,61		0,36	0,98		0,46	0,528	0,214	0,36	0,55	0,4
максим.	2,33	0,93	1,915	1,2		0,55	1,95		0,93	0,6	0,42	1,32	1,55	0,62

Значних перевищень ГДК не зафіксовано.

Середньорічні концентрації азоту амонійного р.Сарата коливаються в межах від 0,045 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році до 1.64 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році(табл. 3.22).

Таблиця 3.22 Значення концентрацій азоту амонійного р. Сарата за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,36	0,03	0,54	0,04	0,775	0,11	0,25	0,13	0,194	0,01	0,01	0,01	0,7	0,47
серед.	0,045	0,712	0,85	0,65	1,035	0,387	0,258	2,77	1,22	0,86	0,81	0,67	1,64	0,53
максим.	0,93	1,47	1,24	1,24	1,4	0,82	0,26	5,426	3,33	1,63	1,86	2,018	2,68	0,62

Значних перевищень за період з 2005 по 2018 рр. не зафіксовано.

Середньорічні концентрації азоту амонійного р.Киргизж-Китай коливається в межах від 0,386 мг/дм<sup>3</sup> в 2008 році до 20,76 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році(табл.3.23).

Таблиця 3.23 Значення концентрацій азоту амонійного р. Киргизж-Китай за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			0,01	0,01		0,11	0,25	1,92	0,01	0,01	1,08	0,31	0,47	0,16
серед.			0,736	0,386		0,734	0,258	3,61	0,626	10,78	20,76	1,75	1,03	0,51
максим.			1,89	0,77		0,82	0,26	5,039	2	31,004	72,55	2,99	1,94	1,01

Максимальне значення азоту амонійного становить 72,55 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році. Значне перевищення ГДК (у 36 разів).

Значення середньорічної концентрації азоту амонійного р. Кучурган змінювалися від 0,1 мг/дм<sup>3</sup> (2008р.) до 10,81 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році.

Таблиця 3.24 Значення середньорічних концентрацій азоту амонійного р. Кучурган за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,01	0,01	0,01	0,01		0,67	0,01	1,08	0,9	3,72	0,31	0,47	1,16	0,01
серед.	2,34	0,107	0,2	0,1		0,676	0,39	5,095	10,81	6,78	7,17	3,72	4,6	0,93
максим.	8,2	0,155	0,4	0,2		0,68	0,78	7,75	31	11,64	24,44	8,69	13,19	2,1



Максимальне значення було зафіксовано в 2015 році 24,44 мг/дм<sup>3</sup>, що в 12 разів перевищує норми ГДК.

Таблиця 3.25 Значення концентрацій азоту амонійного р. Кодима за період з 2005 по 2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08	0,01	0,01	0,01	0,12	0,01	0,01	0,01	0,12	0,02
серед.	0,49	0,14	0,48	0,16	0,16	0,01	0,28	0,33	0,44	0,57	2,36	0,76	0,37	0,27
максим.	0,93	0,31	1,63	0,24	0,27	0,02	0,41	0,47	1,05	2,1	8,15	2,33	0,49	0,47

Середньорічні концентрації азоту амонійного р.Кодима коливається в межах від 0,01 мг/дм<sup>3</sup> в 2010 році до 2,36 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році. Максимальних значень було досягнуто в 2015 році 8,15 мг/дм<sup>3</sup> перевищує норми ГДК (4 рази).

За даними таблиць середньорічної концентрації азоту амонійного малих річок Одеської області був побудований відповідний графік (рис.3.5), який демонструє, що з перелічених малих річок виділяється р.Кучурган та р.Киргиз-Китай високими показниками. Річки Сарата, Кодима та Алкалія мали показники, які значно не перевищували нормативні значення.

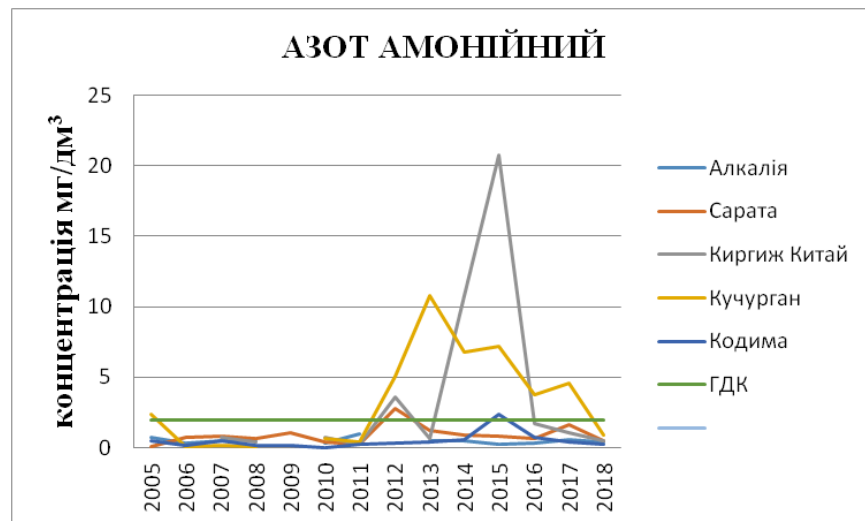


Рисунок 3.5 Хронологічний графік зміни вмісту азоту амонійного період з 2005 по 2018 рр.

Склад і зміст органічних речовин визначається сукупністю багатьох різних за своєю природою і швидкості процесів: посмертних і прижиттєвих виділень гідробіонтів; надходження з атмосферними опадами, з поверхневим

стоком в результаті взаємодії атмосферних вод з ґрунтами і рослинним покривом на поверхні водозбору; з боліт, торфовищ; надходження з господарсько-побутовими і промисловими стічними водами.

### 3.4 Загальна мінералізація

Особливості режиму концентрацій головних іонів і загальної мінералізації ( $\Sigma$  іонів) досліджувались наступним чином.

Показник мінералізації води характеризує звичайні властиві водним екосистемам інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом господарської діяльності [18].

Обчислюють як сумарний вміст всіх виявлених у воді внаслідок хімічного аналізу мінеральних речовин. Такий вміст виражають у вигляді суми іонів у міліграмах на 1 л/дм<sup>3</sup> води. Обчислюють за сумою катіонів ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ) та аніонів ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ).

Значення загальної мінералізації з 2005 по 2018 рр. р.Алкалія представлені в таблиці 3.26.

Таблиця 3.26 Значення концентрацій загальної мінералізації річки Алкалія за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	2452,24	1693,39	2384,50	1887,53		2960,18	2966,17		3673,57	2642,27	2847,00	2928,80	3025,80	2826,53
серед.	3088,17	2601,32	4461,77	2602,59		3047,77	3058,35		4094,83	2968,12	2980,67	3120,13	3250,08	3127,49
максим.	3430,40	3122,79	7222,00	2966,17		3135,36	3258,10		4516,08	3293,96	3114,00	3294,13	3767,96	3303,12

Аналіз таблиці показує, що середньорічна концентрація загальної мінералізації річки Алкалія змінювалась від 2601,32 мг/дм<sup>3</sup> 2006 року до 4094,83 мг/дм<sup>3</sup> 2013р. Максимальні значення були в 2007 році - 7222,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Середньорічні значення загальної мінералізації річки Сарата коливається в межах від 2682,9 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році до 7233,93 мг/дм<sup>3</sup> в 2016 році.

Мінімальне значення мінералізації у воді 2392,64 мг/дм<sup>3</sup> - в 2007 році. Максимальне значення мінералізації у воді становить від 3480,72 мг/дм<sup>3</sup> в 2011 році до 13085,30 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році (табл.3.27).

Таблиця 3.27 Значення загальної мінералізації річки Сарата за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	2851,16	3380,52	2392,64	4129,03	3640,58	2701,73	2847,57	6130,23	1827,25	3624,80	2638,00	3946,62	4006,68	3702,29
серед.	2682,90	4166,47	3077,49	4806,13	5762,74	7194,87	3164,14	6521,47	3297,50	6249,75	6869,69	7233,93	7147,30	5903,77
максим.	4842,43	5245,27	4065,82	5304,17	7469,58	9709,07	3480,72	6912,70	5002,80	9597,51	13085,30	10290,30	9297,37	10034,80

Із таблиці 3.28 видно, що середньорічні значення загальної мінералізації у річці Киргиж-Китай змінювались від 2955,0 мг/дм<sup>3</sup> в 2008 р., до 3905,46 мг/дм<sup>3</sup> в 2015р.

Таблиця 3.28 Значення загальної мінералізації річки Киргиж- Китай за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			2728,64	1925,90		3159,75	2847,57	3430,76	3501,66	3308,14	3251,00	3069,24	3382,58	3062,45
серед.			3470,10	2955,00		3416,14	3164,14	3673,51	3819,14	3812,95	3905,46	3453,52	3772,90	3302,91
максим.			3959,20	3712,69		3640,58	3480,72	3851,19	4074,03	4287,16	5186,61	3891,28	4267,86	3812,27

Максимальний вміст мінералізації у річці становить 5186,61 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році.

Значення середньорічної концентрації загальної мінералізації річки Кучурган коливається в межах від 1597,67 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році до 3492,79 мг/дм<sup>3</sup> в 2018 році(табл.3.29).

Таблиця 3.29 Значення загальної мінералізації річки Кучурган за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	2016,46	2069,45	2625,63	2725,63		2511,60	2343,15	1287,30	1193,80	1534,55	1569,20	1515,06	1903,24	2257,50
серед.	2391,00	2281,70	2691,77	2757,49		2571,92	2642,25	1778,89	1597,67	1906,10	2071,86	2028,64	2007,67	3492,79
максим.	2623,53	2647,32	2757,91	2789,35		2623,23	2794,25	2558,75	1934,43	2321,42	2570,35	2644,67	2084,04	4869,21

Мінімальне значення мінералізації річки становило 1193,80 мг/дм<sup>3</sup> 2013 році . Максимальне значення мінералізації - 4869,21 мг/дм<sup>3</sup> в 2018 році.

Значення загальної мінералізації з 2005 по 2018 рр. р. Кодима представлені в таблиці 3.30.

Таблиця 3.30 Значення концентрацій загальної мінералізації річки Кодима за період 2005-2018 рр., мг/дм<sup>3</sup>.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	580,98	575,4	656,17	770,99	594,18	639,79	717,92	637,18	845,64	661,77	748,29	731	735,63	692,57
серед.	1203,1	753,55	715,17	900,49	863,76	772,38	796,68	747,77	903,7	863,14	902,79	797,63	795,77	792,71
максим.	2582,6	835,78	762,11	1015,3	1114,6	897,12	942,3	932,04	954,96	981,49	1329,86	888,84	853,98	876,72

Загальна оцінка середньорічної концентрації р. Кодима перевищує тільки в 2005 році 1203.1 мг/дм<sup>3</sup>. За весь досліджений період концентрацій загальної мінералізації не перевищує норми ГДК.

Графік зміни загальної мінералізації малих річок Одеської області зображено на рисунку 3.6.

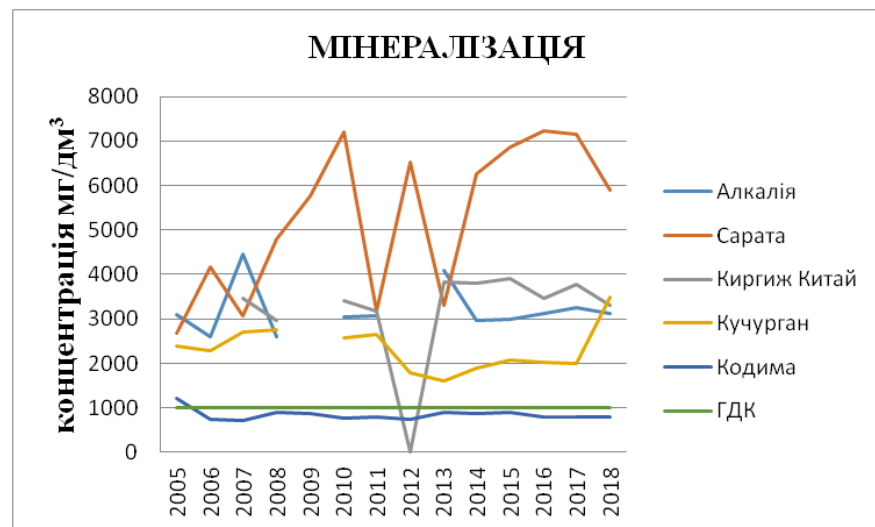


Рисунок 3.6 Хронологічний графік змін загальної мінералізації малих річок Одеської області за 2005-2018 рр.

Найбільші перевищення ГДК загальної мінералізації спостеріга у річки Сарата, максимальні значення досягли до 7233,93 мг/дм<sup>3</sup> в 2016р.

Коливання мінералізації малих річок має сезонний характер, завдяки зміні протягом року, ролі різних видів живлення. При зростанні поверхневого стоку мінералізація річкової води знижується, а при його

зменшенні та збільшенні ґрунтового живлення вона зростає. Тому під час водопілля і паводків мінералізація виявляється мінімальною, а у міжпаводкові періоди досягає найбільших значень [19].

Значення середньорічних концентрацій сульфатів р.Алкалія з 2005 по 2018 рр. представлені в таблиці 3.31.

Таблиця 3.31 Значення концентрацій сульфатів р.Алкалія з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	808,3	636,5	773,8	714,2		998,4	732,6		1641,6	920,2	1048,0	786,7	1077,1	897,1
серед.	1220,5	940,4	2102,5	953,5		1157,1	1046,1		1705,0	1023,1	1214,0	1029,6	1222,8	1144,0
максим	1582,1	1115,5	3957,6	1049,8		1315,7	1405,0		1768,3	1126,1	1131,4	1175,5	1542,2	1267,7

Аналіз отриманої інформації, щодо вмісту сульфатів засвідчив, що значення середньорічної концентрації сульфатів змінювалися від 940,4 мг/дм<sup>3</sup> в 2006 р. до 2102,5 мг/дм<sup>3</sup> в 2007 році. Максимальне значення концентрацій сульфатів становить 3957,6 мг/дм<sup>3</sup> в 2007р., при гранично допустимій концентрації сульфатів 500 мг/дм<sup>3</sup>.

Значення середньорічних концентрацій сульфатів р.Сарата з 2005 по 2018 рр. представлені в таблиці 3.32.

Таблиця 3.32 Значення концентрацій сульфатів р.Сарата з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	1001,8	1294,6	30,7	1468,8	1571,0	993,6	1241,7	1063,5	578,4	1495,2	1014,0	1501,9	1560,0	1464,5
серед.	1435,2	1570,3	674,1	2052,2	1890,4	2618,7	1421,0	1536,7	1353,4	2330,4	2930,7	2565,4	2212,3	1940,9
максим	1735,2	1820,2	1029,1	2707,2	2464,8	3555,4	1600,3	2009,8	1933,0	3586,1	6392,2	3646,1	3715,7	3044,2

Мінімального значення концентрації сульфатів р.Сарата досягла в 2007 році 30,7 мг/дм<sup>3</sup>. Середньорічні значення коливались в межах від 674,1 мг/дм<sup>3</sup> в 2007 році до 2930,4 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році. Максимальне значення сульфатів становить 6392,2 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році.

Значення середньорічної концентрації сульфатів р.Киргиз-Китай з 2005 по 2018 рр. представлені в таблиці 3.33.

Таблиця 3.33 Значення концентрацій сульфатів р. Киргиз-Китай з 2005 по 2018 рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			791,52	494,4		1392	1241,7	1470,7	1510,1	1081,4	878,4	1273,4	1580,2	1368
серед.			1311,2	1240,8		1518,1	1421	1511,8	1917,8	1528,9	1473,4	1415,9	1675,2	1474,8
максим.			1614,7	1645,9		1591,2	1600,3	1583,5	2199,8	1917,6	2005,4	1537,4	1839,8	1650,7

Дані спостережень р.Киргиж-Китай у 2005, 2006, 2009 рр. відсутні. Середньорічна концентрація сульфатів змінювалась в від 1240,8 мг/дм<sup>3</sup> (2008р) до 1917,8 мг/дм<sup>3</sup> 2013р.

Середньорічні концентрації сульфатів р.Кучурган з 2005 по 2018 рр. представлені в таблиці 3.34

Таблиця 3.34 Значення концентрацій сульфатів р. Кучурган з 2005 по 2018 рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	722,4	739,68	1046,4	1012,8		698,4	560	5,76	17,76	15,8	349	36,96	40,8	404,16
серед.	858,59	1002,6	1191,8	1100,9		719,52	980,92	269,33	221,52	297,24	520,8	322,92	318,84	1215
максим.	1100,6	1437,6	1337,3	1189		740,64	1193,8	597,8	556,8	580,8	549,48	663,36	419,52	1878,2

Аналіз отриманої інформації щодо вмісту сульфатів р.Кучурган засвідчив, що значення середньорічної концентрації змінювалися від 221,52 мг/дм<sup>3</sup> (2013р.) до 1215 мг/дм<sup>3</sup> (2018р.). Максимальне значення було в 2018 році 1878,2 мг/дм<sup>3</sup>.

Середньорічні концентрації сульфатів р. Кодима з 2005 по 2018 рр. представлені в таблиці 3.35.

Таблиця 3.35 Значення концентрацій сульфатів р. Кодима з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	20,16	13,44	14,88	44,64	1,92	11,52	61,44	61,44	127,68	19,68	10,08	27,36	75,84	71,04
серед.	239,16	68,64	45	126,24	117,6	120,8	106,56	85,2	199,32	148,2	130,56	82,8	83,76	86,88
максим.	645,6	143,04	65,28	207,84	215,52	228,96	191,52	118,08	259,68	295,68	323,04	112,32	90,24	113,28

Аналіз отриманої інформації, щодо вмісту сульфатів засвідчив, що значення середньорічної концентрації сульфатів змінювалися від 45 мг/дм<sup>3</sup> в 2007 р. до 199,32 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році. Максимальне значення концентрацій сульфатів становить 645,6 мг/дм<sup>3</sup> в 2005р.,

За даними таблиць значень сульфатів малих річок був побудовано хронологічний графік зміни вмісту сульфатів для досліджуваних малих річок(рис 3.7).

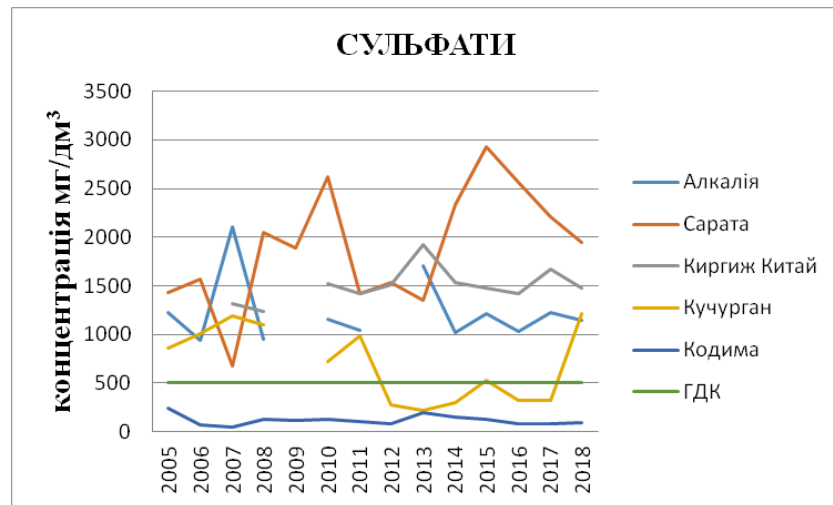


Рисунок 3.7 Хронологічний графік зміни вмісту сульфатів малих річок Одеської області за період 2005-20018 рр.

Аналіз показав, що на всіх малих річках відмічається перевищення ГДК, окрім річки Кодима, яка знаходиться в межах ГДК. Річці Сарата характерні найбільші перевищення ГДК середньорічні значення -2930,4 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році.

### 3.5 Нафтопродукти і СПАР

Нафта і продукти її промислові переробки (автомобільне та дизельне паливо, газ, мастила, мазут тощо) відносяться до найбільш поширених і небезпечних речовин, які забруднюють малі річки, поверхневі води. Ці речовини являють собою дуже складну і непостійну суміш органічних сполук, до якої входять високомолекулярні насичені і ненасичені аліфатичні, нафтеніві, ароматичні вуглеводні, кисневі, азотисті, сірчанисті органічні сполуки, ненасичені гетероциклічні речовини типу смол, асфальтенів, ангідридів, асфальтенових кислот. Незважаючи на те, що загалом нафтопродукти характеризуються незначною розчинністю у воді, окремі їх

складові, особливо ароматичні сполуки, мають достатньо високу розчинність до 100 мг/дм<sup>3</sup>.

Встановлені для нафтопродуктів ГДК на порядки менші їх розчинності і складають 0,3 – 0,05 мг/дм<sup>3</sup> в залежності від їх виду. Потрапляння їх у поверхневі води навіть у невеликих кількостях здатне призвести до забруднення великих об'ємів води та зробити її непридатною до питного водопостачання.

До специфічних ЗР відносять пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини, феноли, нафтопродукти тощо.

Були зафіксовані перевищення малих річок Одеської області за період 2005-2018рр. представлені в таблиці 3.36

Таблиця 3.36 Значення концентрацій нафтопродуктів р.Алкалія з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,03	0,01	0,003	0,007		0,007	0,069		0,033	0,011	0,009	0,01	0,02	0,02
серед.	0,06	0,02	0,006	0,063		0,104	0,089		0,56	0,02	0,017	0,03	0,04	0,05
максим.	0,1	0,05	0,009	0,11		0,2	0,111		1,1	0,029	0,024	0,04	0,07	0,11

Згідно таблиці дані в межах допустимої концентрації, відхилення спостерігалось в 2013 році максимальне значення 1.1 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 3.37 Значення концентрацій нафтопродуктів р.Сарата з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,01	0,008	0,001	0,006	0,03	0,01	0,041	0,12	0,02	0,001	0,031	0,024	0,02	0,02
серед.	0,03	0,032	0,056	0,049	0,054	0,027	0,048	0,78	0,372	0,03	0,08	0,041	0,03	0,03
максим.	0,081	0,08	0,108	0,104	0,073	0,061	0,055	1,453	1,4	0,04	0,186	0,075	0,04	0,04

Значних перевищень середньорічних концентрацій протягом років не налічується.

Таблиця 3.38 Значення концентрацій нафтопродуктів р.Киргиз-Китай з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			0,01	0,005		0,01	0,041	0,035	0,002	0,003	0,04	0,027	0,03	0,03
серед.			0,094	0,042		0,025	0,048	0,33	0,02	0,26	0,15	0,076	0,03	0,04
максим.			0,219	0,079		0,061	0,055	0,9	0,025	0,96	0,42	0,211	0,04	0,06



Значення середньорічної концентрації нафтопродуктів не перевищують границь ГДК.

Таблиця 3.39 Значення концентрацій нафтопродуктів мг/дм<sup>3</sup> р.Кучурган з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,03	0,005	0,001	0,019		0,01	0,008	0,1	0,009	0,081	0,01	0,01	0,05	0,02
серед.	0,07	0,023	0,012	0,035		0,013	0,034	0,62	0,85	0,16	0,3	0,26	0,16	0,07
максим.	0,16	0,07	0,023	0,05		0,015	0,057	0,68	1,18	0,22	0,57	0,39	0,33	0,22

Аналіз отриманої інформації, щодо вмісту нафтопродуктів засвідчив, що значення середньорічної концентрації сульфатів змінювалися від 0,07 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 р. до 0,85 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році.

Значення середньорічних концентрацій нафтопродуктів р.Кодима з 2005 по 2018 рр. представлені в таблиці 3.40.

Таблиця 3.40 Значення концентрацій нафтопродуктів мг/дм<sup>3</sup> р.Кодима з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,02	0,01	0,001	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02
серед.	0,05	0,01	0,011	0,06	0,1	0,06	0,35	0,32	0,01	0,02	0,05	0,02	0,03	0,07
максим.	0,1	0,01	0,024	0,13	0,19	0,13	1,25	1,25	0,02	0,05	0,32	0,03	0,05	0,18

Середньорічна концентрація нафтопродуктів річки Кодима значно не перевищують границь ГДК.

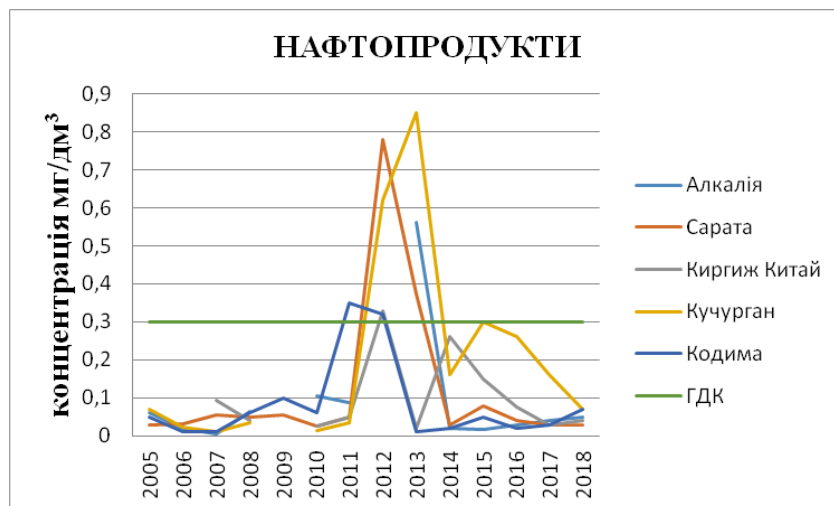


Рисунок 3.8 Хронологічний графік змін нафтопродуктів період з 2005-2018 рр.,

Згідно побудованого графіку який демонструє, що з перелічених малих річок виділяється р.Кучурган та р.Сарата.

СПАР характеризуються досить значною частотою наявності екстремально високих концентрацій, які на окремих гідрологічних постах перевищували їх середній регіональний рівень майже в 10 разів. Як видно із табл. 2.17, на зазначених пунктах концентрація СПАР в інтервалі 0-0,05 мг/дм<sup>3</sup> становила від 58% до 90%, а в інтервалі >0,05 – 0,1 мг/дм<sup>3</sup> від 10% до 36%. Протягом всього періоду досліджень вміст СПАР у воді не перевищував фонові концентрації.

Стосовно розподілу забруднення поверхневих вод СПАР у часі можна відзначити, що найбільші концентрації цих речовин спостерігаються під час весняного водопілля та літньо-осінніх паводків, що напевно пов'язано із зливом забруднюючих речовин з прилеглих територій та з певними особливостями їх застосування і деякою мірою з температурним режимом.

Значення середньорічних концентрацій синтетичних поверхневих активних речовин у воді р.Алкалія представлені у таблиці 3.41

Таблиця 3.41 Значення середньорічних концентрацій синтетичних поверхневих активних речовин р. Алкалія з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,19	0,1	0,152	0,124		0,207	0,234		0,25	0,027	0,32	0,03	0,38	0,18
серед.	0,22	0,17	0,393	0,21		0,37	0,263		0,351	0,054	0,398	0,31	0,59	0,4
максим.	0,24	0,84	0,886	0,283		0,532	0,283		0,45	0,081	0,47	0,68	0,82	0,81

Значення середньорічної концентрації в річці Алкалія коливається від 0,17 мг/дм<sup>3</sup> в 2006 році до 0,59 мг/дм<sup>3</sup> в 2017 році. Мінімальні значення концентрацій в річці змінюються від 0,03 мг/дм<sup>3</sup> в 2016 році до 0,38 мг/дм<sup>3</sup> в 2017 році. Максимальний вміст становить від 0,24 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році до 0,886 мг/дм<sup>3</sup> в 2007 році.

Таблиця 3.42 Значення середньорічних концентрацій СПАР р. Сарата з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,2	0,18	0,27	0,27	0,276	0,66	0,4	0,556	0,266	0,042	0,309	0,04	0,51	0,28
серед.	0,25	0,25	0,39	0,32	0,328	0,67	0,41	0,59	0,576	0,27	0,46	0,445	0,72	0,61
максим.	0,35	0,42	0,5	0,384	0,42	0,68	0,41	0,641	1,37	0,42	0,602	0,78	1,09	1,32

Значення середньорічної концентрації в річці Сарата коливається в межах від 0,25 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році до 0,72 мг/дм<sup>3</sup> в 2017 році. Максимальний вміст становить від 0,35 мг/дм<sup>3</sup> в 2005 році до 1,32 мг/дм<sup>3</sup> в 2018 році.

Таблиця 3.43 Значення середньорічних концентрацій СПАР р.Киргиж-Китай з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.			0,4	0,308		0,66	0,4	0,2	0,36	0,36	0,32	0,05	0,42	0,15
серед.			0,6	0,347		0,37	0,41	0,37	0,478	0,903	0,54	0,255	0,91	0,55
максим.			0,791	0,405		0,681	0,41	0,52	0,53	2,33	0,67	0,46	1,71	1,33

Середньорічна концентрації СПАР р.Сарата коливається в межах від 0,25 мг/дм<sup>3</sup> в 2016 році до 0,9 мг/дм<sup>3</sup> в 2017 році. Мінімальні значення концентрацій змінюються від 0,05 мг/дм<sup>3</sup> в 2016 році до 0,6 мг/дм<sup>3</sup> в 2010 році. Максимальний вміст становить 1,71 мг/дм<sup>3</sup> в 2017 році

Таблиця 3.44 Значення середньорічних концентрацій СПАР р.Кучурган з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,12	0,133	0,086	0,07		0,126	0,07	0,44	0,36	0,303	0,63	0,25	0,35	0,2
серед.	0,18	0,187	0,198	0,21		0,152	0,265	0,745	0,5	0,607	0,65	0,63	0,59	0,41
максим.	0,32	0,294	0,31	0,349		0,177	0,439	1,52	0,82	1,03	0,67	1,18	0,91	0,54

Згідно таблиці максимальних значень річка Кучурган досягла в 2016 році(1,18 мг/дм<sup>3</sup>), а мінімальних значень було зафіксовано в 2008 році (0,07мг/дм<sup>3</sup>).

Таблиця 3.45 Значення середньорічних концентрацій СПАР р.Кодима з 2005 по 2018рр.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мінім.	0,1	0,13	0,05	0,13	0,07	0,16	0,22	0,14	0,01	0,16	0,01	0,15	0,25	0,15
серед.	0,19	0,18	0,2	0,23	0,31	0,3	0,29	0,29	0,13	0,3	0,45	0,22	0,45	0,3
максим.	0,37	0,22	0,31	0,32	0,44	0,58	0,4	0,4	0,21	0,52	0,9	0,28	0,84	0,36

Аналіз даної таблиці показує, що середньорічна концентрація СПАР р.Кодима коливається від 0,13 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 році до 0,45 мг/дм<sup>3</sup> в 2017 році. Максимальний вміст концентрацій становить 0,9 мг/дм<sup>3</sup> в 2015 році.

За даними таблиць значень концентрацій СПАР малих річок був побудований хронологічний графік зміни для досліджуваних малих річок (рис. 3.9).

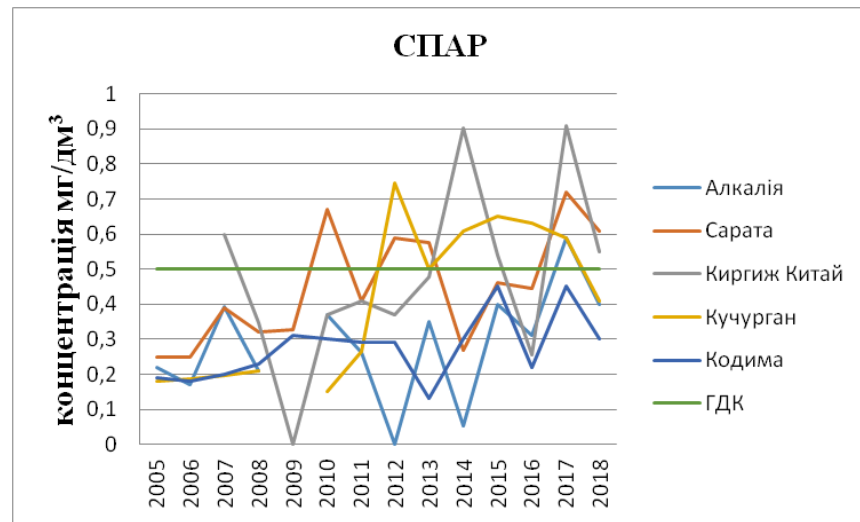


Рисунок 3.9 Хронологічний графік змін синтетичних поверхневих активних речовин у період з 2005-2018 рр.

Якщо враховувати, що  $\text{ГДК} = 0,3 \text{ мг/дм}^3$ , то можна зробити висновок, що концентрація СПАР протягом досліджуваного періоду часто перевищує значення ГДК особливо з 2011 року. Річки Алкалія та Кодима знаходяться в межах гранично допустимих концентрацій.

Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) широко застосовуються в промисловості та побуті. Тому значна їх кількість потрапляє у водойму зі стічними водами. Велика поверхнева активність цих речовин сприяє їх міграції через водоупор, що призводить до забруднення підземних вод. Наявність СПАР у воді водного об'єкта призводить до інтенсивного розвитку мікрофлори, що гальмує здатність водойми до самоочищення [20].

## 4 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД МАЛИХ РІЧОК ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

### 4.1 Графічний метод комплексної оцінки якості поверхневих вод

Графічний метод комплексної оцінки якості поверхневих вод базується на складанні графічної моделі якості поверхневих вод, яка є круговою діаграмою з шкалами-радіусами, що відповідають певному гідрохімічному показнику. Ціна ділення кожного радіусу дорівнює максимальному значенню концентрації показника, що визначає придатність води для певного виду водокористування, тобто гранично допустимим концентраціям (ГДК) забруднювальних речовин (ЗР) у водному об'єкті. Графічна модель складається з двох діаграм, одна з яких є кругом з одиничним радіусом, а друга – багатокутник з кількістю вершин, рівною числу гідрохімічних показників. Межа круга є межею екологічного оптимуму – тобто такого екологічного стану водного об'єкту, коли вміст усіх ЗР не перевищує ГДК [21].

Графічний метод комплексної оцінки застосовано для 17 досліджуваних малих річок за 2007,2015,2018рр., де спостерігався найгірший екологічний стан якості вод малих річок.

Всього побудовано 51 графік, використані середньорічні значення 13 показників води: розчинений кисень, БСК<sub>5</sub>, ХСК, нітрати, азот амонійний, фосфати, сульфати, хлориди, магній, натрій, мінералізація, СПАР, нафтопродукти по відношенню до відповідних значень ГДК. Розрахункові таблиці наведені у додатку Б.

Проведено аналіз по одній річці для кожного басейну Одеської області: басейн Причорномор'я – р.Сарата в басейні р.Дунаю – р.Киргиж-Китай в басейні р.Південного Бугу – р.Кодима в басейні р.Дністра – р.Кучурган.

На рисунках 4.1-4.12 представлені графічні моделі якості вод для розглянутих річок.

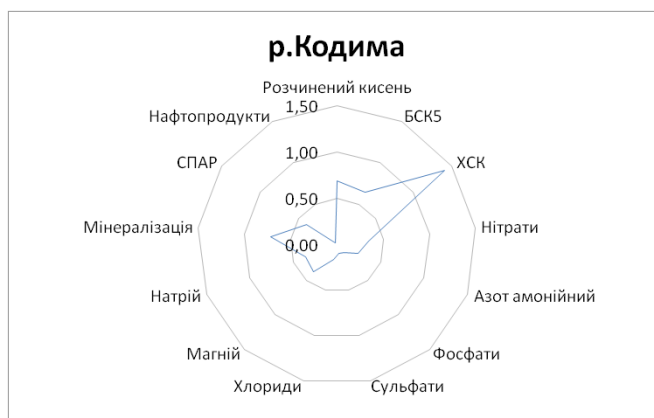


Рисунок 4.1 Графічна модель якості вод річки Кодима за 2007р.

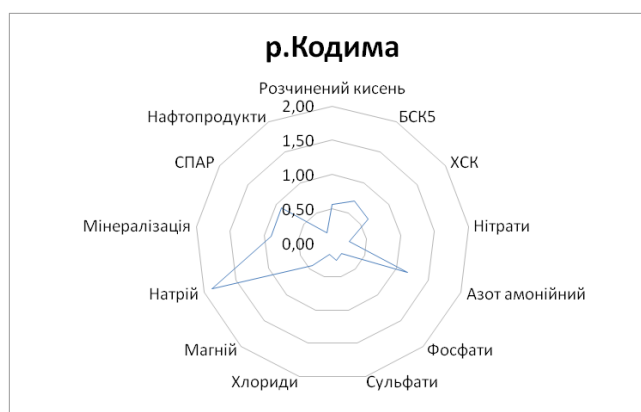


Рисунок 4.2 Графічна модель якості вод річки Кодима за 2015р.

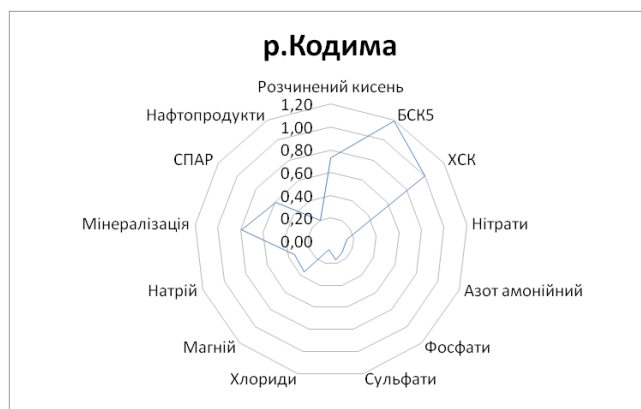


Рисунок 4.3 Графічна модель якості вод річки Кодима за 2018р.

Графічний метод комплексної оцінки для річки Кодима показав, що серед розглянутих 13 показників води:

2007р. - перевищення ГДК у 1,4 рази за показником ХСК.

2015 р.- перевищення ГДК у 1,18 разів по азот амонійному та у 1,88 разів по натрію.

2018 р. перевищення ГДК 1,2 рази по показнику БСК<sub>5</sub>.

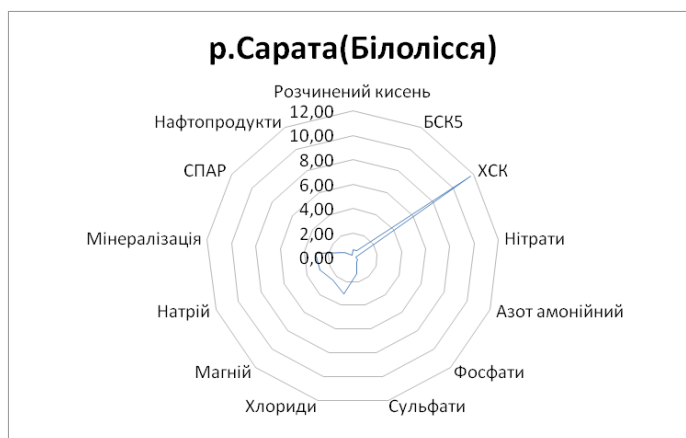


Рисунок 4.4 Графічна модель якості вод річки Сарата за 2007р.

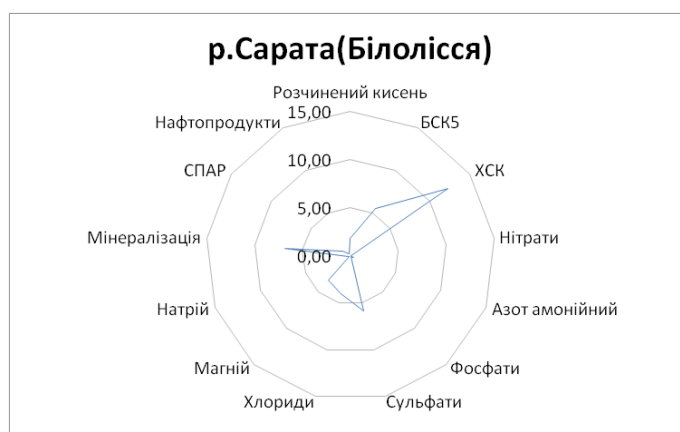


Рисунок 4.5 Графічна модель якості вод річки Сарата за 2015р.



Рисунок 4.6 Графічна модель якості вод річки Сарата за 2018р.

Графічний метод комплексної оцінки для річки Сарата показав, відхилення від норм по більшій кількості показників:

2007р. - перевищення ГДК у 1,7 рази за показником ХСК, сульфати (1,35), хлориди(3,07), магній(2,46), натрій(2,89), мінералізація(3,08).

2015 р.- перевищення ГДК за такими показниками; розчинений кисень (1,79), БСК<sub>5</sub> (5,53), ХСК (12,24), сульфати (5,86), хлориди (4,04) магній (3,38), мінералізація (6,87).

2018 р.- БСК<sub>5</sub> (4,93), ХСК(3,03), сульфати (3,88), хлориди (4,63), магній (3,53), натрій (6,07), мінералізація (5,9), СПАР (1,22).



Рисунок 4.7 Графічна модель якості вод річки Киргиж-Китай за 2007р.



Рисунок 4.8 Графічна модель якості вод річки Киргиж-Китай за 2015р.



Рисунок 4.9 Графічна модель якості вод річки Киргиж-Китай за 2018р.



Комплексна оцінка для річки Киргиж-Китай показала: перевищення 2007р. - перевищення ГДК відповідно по БСК<sub>5</sub> (23,15), ХСК (6,44), сульфати (2,62), магній (2,08), натрій (2,4), мінералізація (3,47), СПАР (1,2) рази.

2015р. перевищення ГДК: розчинений кисень (12,12), БСК<sub>5</sub> (10,09), ХСК (10,72), азот амонійний (10,38), фосфати (2,53) сульфати (2,95), магній (2,19), мінералізація (3,91), СПАР (1,08) .

2018 р.- відхилення від норм за показниками БСК<sub>5</sub>(3,17), ХСК(1,71), сульфати (2.95), магній (2,12),натрій (2,28), мінералізація (3,3), СПАР (1,10).

Інші показники не мають перевищень ГДК.

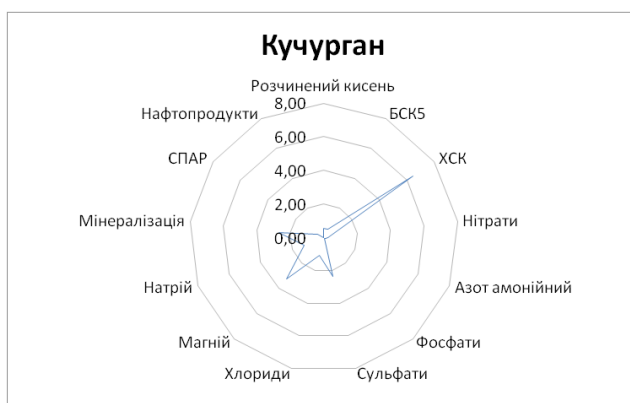


Рисунок 4.10 Графічна модель якості вод річки Кучурган за 2007р

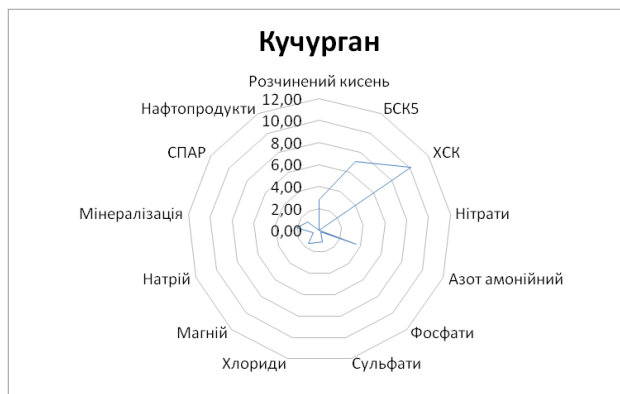


Рисунок 4.11 Графічна модель якості вод річки Кучурган за 2015р.

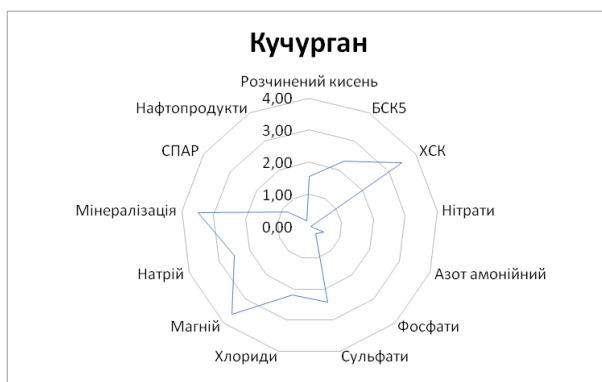


Рисунок 4.12 Графічна модель якості вод річки Кучурган за 2018р.

Комплексна оцінка якості вод для річки Кучурган показала, відхилення від норм по таким показникам:

2007 р. - ХСК (6,47), сульфати (2,38), хлориди (1,06), магній (3,3), натрій (1,26), мінералізація (2,69).

2015 р. перевищення за такими показниками; розчинений кисень (2,84), БСК<sub>5</sub> (7,06), ХСК (10,12), азот амонійний (3,59), сульфати (1,04), хлориди (1,16), магній (1,54), мінералізація (2,07), СПАР (1,34) рази.

2018 р. - розчинений кисень (1,56), БСК<sub>5</sub>(2,3), ХСК(3,49), сульфати (2,43), хлориди (2,18), магній (3,65), натрій (2,5), мінералізація (3,49).

Інші показники не мають перевищень ГДК.

Таким чином, малі річки зазнають високий рівень антропогенного навантаження за рахунок скиду комунально-побутових стічних вод та змиву з сільхозполів.

#### 4.2 Визначення індексу забруднення води

Для оцінки якості поверхневих вод в Україні найбільш широко застосовується методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [22].

Згідно з якою для виконання обґрунтованої оцінки необхідно мати дані якості води по гідрохімічним і гідробіологічним показникам. За відсутності деяких даних можна використовувати інші методики, а саме методику оцінки якості води по індексу забруднення води (ІЗВ), яка була рекомендована для використання підрозділам Держкомгідромету [23].

Розрахунок індексу забруднення вод (ІЗВ) проводиться по обмеженому числу інгредієнтів. Визначається середнє арифметичне значення результатів хімічних аналізів по кожному з показників: азот амонійний, азот нітратний, нафтопродукти, феноли, розчинений кисень, БСК. Знайдене середнє

арифметичне значення кожного з показників порівнюється з їх ГДК. При цьому у випадку розчиненого кисню величина ГДК поділяється на знайдене середнє значення концентрації кисню, тоді як для інших показників це робиться навпаки.

ІЗВ розраховується за формулою:

$$ІЗВ = (1/n) \sum(C/ГДК), \quad (4.1)$$

де ГДК - гранично допустима концентрація хімічного компонента;

C - фактична концентрація;

n - кількість інгредієнтів.

Для морських вод кількість показників має бути не меншою від чотирьох і обов'язково включати розчинений кисень.

Критерії оцінки якості вод за індексом забруднення вод наведенні у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Критерії оцінки якості вод за ІЗВ [23]

Клас якості води	Текстовий опис	Величина ІЗВ
I	Дуже чиста	0,25
II	Чиста	> 0,25- 0,75
III	Помірно	> 0,75-1,25
IV	Забруднена	> 1,25-1,75
V	Брудна	> 1,75 - 3
VI	Дуже брудна	> 3 - 5
VII	Надзвичайно	> 5

Існує модифікація ІЗВ, коли частина показників є постійною, а в пості інших беруть показники з найбільшими відношеннями до ГДК. Це дозволяє

більш повно використовувати наявну гідрохімічну інформацію. До обов'язкових показників відносяться БСК<sub>5</sub> і розчинений кисень. Інші чотири вибираються зі списку: сульфати, хлориди, ХСК, азот нітритів, нітратів, амонійний, фосфор фосфатів, залізо загальне, марганець, мідь, цинк, хром, нікель, алюміній, свинець, ртуть, миш'як, нафтопродукти, СПАР.

Методика розрахунку ІЗВ може бути застосована як для поверхневих, так і для морських вод [23].

В роботі екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області виконана за модифікованим індексом забруднення вод за формулою 4.1.

Розрахунки та аналіз результатів проводився для малих річок по виділених підрайонах: басейну р.Дунаю, басейну р.Дністра, басейну р.Південного Бугу та річки безпосередньо басейну Чорного моря (Причорномор'я).

В таблиці 4.2 наведені розраховані значення ІЗВ для малих річок басейну Причорномор'я (М.Куяльник, В.Куяльник, р.Тилигул, р.Алкалія).

За 2007, 2009 рік дані відсутні, так як річки в місті спостережень знаходились в пересохлому стані.

Таблиця 4.2 Значення ІЗВ малих річок басейну Причорномор'я за 2005-2018рр.

	<i>М.Куяльник</i>	<i>В.Куяльник</i>	<i>р.Тилигул</i>	<i>р.Алкалія</i>
2005	1,26	1,41	1,01	2,74
2006	3,16	2,77	1,17	2,14
2007	-	-	0,99	3,06
2008	1,6	1,64	1,45	2,17
2009	-	-	-	-
2010	1,69	-	0,9	2,83
2011	1,52	2,67	2,29	2,34
2012	0,8	0,89	1,21	0
2013	1,58	1,93	1,15	2,6

2014	1,1	2,07	1,1	2,22
2015	1,04	2,29	0,91	1,68
2016	1,31	1,84	1,69	1,82
2017	1,21	2,05	1,36	1,67
2018	1,61	2,05	1,07	2,27

Аналіз розрахованих значень ІЗВ за відповідними критеріями (табл.4.2) показав, що якість річкових вод за період 2005-2018 роки характеризувалась:

*Річка Малий Куяльник:* з 2005 по 2018 роки - IV клас якості води, «Забруднена», в 2006 році - VI клас якості води «Дуже брудна».

*Річка Великий Куяльник:* в 2005-2008 роки - IV клас якості води, «Забруднена», а з 2006 по 2018 роки відповідала V класу якості води, «Брудна».

*Річка Тилігул:* з 2005 по 2010 роки - III клас якості води «Помірно забруднена», 2011 рік - V клас якості води «Брудна». 2012-2018рр. - IV клас якості вод, «Забруднена».

*Річка Алкалія:* 2005, 2006 та з 2008 по 2018 роки - V клас якості води, «Брудна», а 2007 рік - VI клас якості води, «Дуже брудна».

На рисунку 4.1 представлена гістограма зміни ІЗВ за 2005-2018рр., малих річок басейну Причорномор'я.

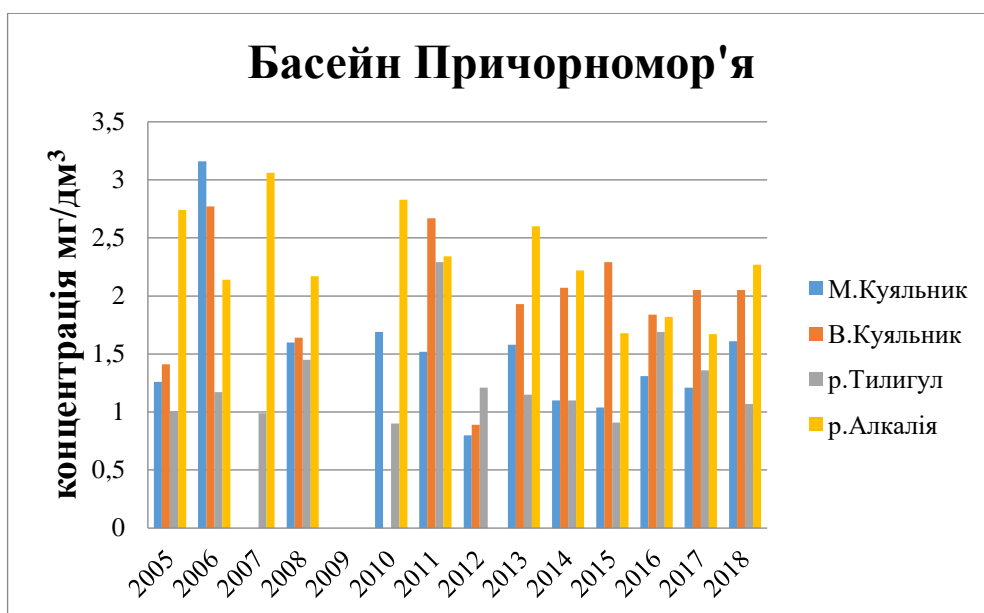


Рисунок 4.1 Гістограма зміни ІЗВ за 2005-2018рр. малих річок басейну Причорномор'я

Таким чином, серед розглянутих малих річок Причорномор'я найгірша якість води відмічалась у найменшій за довжиною р.Алкалія та на р.В.Куяльник, що пов'язано з високим антропогенним навантаженням на басейни річок. В таблиці 4.3 представлені результати розрахунків ІЗВ для другої частини малих річок Причорномор'я,

Таблиця 4.3 Значення ІЗВ малих річок басейну Причорномор'я за 2005-2018рр.

	<i>р.Хаджидер</i>	<i>р.Сарата</i>	<i>р.Чага</i>	<i>р.Каплань</i>	<i>Барабой</i>
2005	3,77	2,91	-	-	1,96
2006	3,006	2,96	-	-	1,59
2007	3,47	3,15	1,8	1,59	1,98
2008	3,4	2,54	1,64	1,88	1,65
2009	4,61	9,45	2,09	2,1	2,85
2010	3,82	3,76	1,65	2,06	1,9
2011	3,47	2,56	1,74	1,9	2,02
2012	2,5	2,6	2,58	2,01	1,28
2013	1,69	1,85	1,4	1,15	1,2
2014	2,66	2,88	2,12	1,22	1,09
2015	4,71	4,85	3,17	1,98	1,18
2016	3,32	4,29	2,31	1,53	1,74
2017	2,68	3,61	1,95	1,4	1,38
2018	2,61	3,23	1,8	1,51	1,39

Аналіз результатів розрахунків показав, що якість вод характеризувалась:

*Річка Хаджидер:* в 2005-2011рр, 2015р.,2016р. - VI клас якості води, «Дуже брудна», 2012-2014рр., а також 2017-2018рр., - V клас якості води, «Брудна».

*Річка Сарата:* 2005р., 2006р., 2011-2014 роки - V клас якості води, «Брудна», 2007,2010,2011,2008рр - IV клас якості води, «Забруднена». Найвижчі показники були зафіксовані в 2009 році - VII клас якості води, «Надзвичайно брудна».

*Річка Чага:* 2007 - 2014 роки та 2016-2018роки - V клас якості води «Брудна», а в 2015 році відповідає VI класу якості води -«Дуже брудна».

*Річка Каплань:* за весь досліджуваний період якість вод відповідала V класу- «Брудна»

На рисунку 4.2 представлена гістограма зміни ІЗВ за 2005-2018рр., для другої частини малих річок басейну Причорномор'я.

Практично на всіх малих річках спостерігається значне забруднення вод. найгірша якість вод у р.Сарата за весь період досліджень і в 2009 році ІЗВ досягало 9,45 що відповідає критерію «Надзвичайно брудна».



Рисунок 4.2 Гістограма зміни ІЗВ за 2005-2018рр. малих річок басейну Причорномор'я

В таблиці 4.4 представлені значення індексів забруднення води для малих річок басейнів р.Дунаю (р.Киргиж-Китай, р.Великий Ялпуг) та р.Південного Бугу (р.Кодима) за період 2005-2018 роки.

За 2005, 2006, 2009 роки відсутні матеріали спостережень на річці Киргиж-Китай.

Таблиця 4.4 Значення ІЗВ малих річок басейнів р.Дунаю та р.Південного Бугу за 2005-2018 роки.

	<i>р.Кодима</i>	<i>р.Киргиж-Китай</i>	<i>р. Великий Ялпуг</i>
2005	1,27	-	-
2006	0,64	-	2,59
2007	0,7	5,83	2,31
2008	0,8	1,63	1,87
2009	1,17	-	3,24
2010	1,29	2,12	2,24
2011	1,11	2,41	2,23
2012	0,62	3,93	2,46
2013	0,76	2,03	1,97
2014	0,92	2,57	1,65
2015	0,72	4,28	2,96
2016	0,63	2,22	2,77
2017	1,16	2,11	1,77
2018	0,73	1,82	1,69

За результатами розрахунків встановлено:

*Річка Кодима:* за весь період 2005- 2018 рр. якість вод відповідає III класу - «Помірно забруднена».

*Річка Киргиж-Китай :* за 2010-2017рр. - V клас якості води «Брудна».

В 2007 р. та 2015 р. - VII клас якості води , «Надзвичайно брудна».

*Річка Великий Ялпуг:* за весь період 2005- 2018 рр. якість вод відповідає V класу якості води - «Брудна».

На рисунку 4.3 представлена гістограма зміни ІЗВ за 2005-2018рр., для малих річок басейнів р.Дунаю та р.Південного Бугу за 2005-2018 роки.





Рисунок 4.3 Гістограма зміни ІЗВ для малих річок басейнів р. Дунаю та р. Південного Бугу за 2005-2018 роки

На річці Кодима ІЗВ незначно змінювались протягом всього періоду, вода в річці мала найкращу якість - «Помірно забруднена». Найгіршою якістю характеризувалась р. Киргиж-Китай, особливо в 2007р. та 2015р..

В таблиці 4.5 представлені значення індексів забруднення води для малих річок басейну р.Дністра за 2005-2018 роки.

Таблиця 4.5 Значення ІЗВ малих річок басейну р. Дністра за 2005-2018 роки

	<i>Окна</i>	<i>Білоч</i>	<i>Турунчук</i>	<i>Кучурган</i>	<i>Ягорлик</i>
2005	0,86	0,87	-	2,03	0,82
2006	0,94	0,66	-	1,85	0,73
2007	1,34	0,77	0,63	2,12	0,66
2008	0,91	0,8	0,73	2,12	0,89
2009	-	-	0,82	-	1,36
2010	0,98	0,94	0,96	1,32	1,27
2011	0,77	0,86	0,76	2,19	1,05
2012	0,9	0,67	0,46	2,27	0,6
2013	1,9	0,59	0,55	2,74	0,65
2014	1,01	1,17	0,7	7,17	0,58
2015	0,74	0,65	0,53	2,47	0,65
2016	0,72	0,8	0,66	6,9	1,24
2017	1,14	1,77	0,69	4,56	0,59
2018	0,83	0,77	0,58	1,97	0,62

За досліджуваний період з 2005-2018 роки якість вод малих річок басейну Дністра за ІЗВ відповідала відповідно:

*Річка Ягорлик:* в 2006р, 2007р., 2012-2015рр., 2017р.,2018р. - II клас якості води «Чиста». В 2005р., 2011р., 2016р. - III клас якості води «Помірно забрудненна». В 2009р., 2010р. - IV клас якості води, «Забруднена».

*Річка Кучурган:* в 2005-2008р., 2011-2013рр.,2015р.,2018р. - V клас якості води «Брудна». В 2017р. - VI клас якості води «Дуже Брудна». В 2014 рік та 2016 р. - VII клас якості вод «Надзвичайно брудна».

*Річка Турунчук:* в 2007р., 2008р., 2012-2018 роки - II клас якості води «Чиста». В 2009-2011рр. - III клас якості води «Помірно забруднена».

*Річка Окна:* в 2005р.,2006р.,2008р., 2011р., 2012р., 2014р., 2017р., 2018р - III клас якості вод «Помірно забруднена». В 2015р., 2016р. - II клас якості води «Чиста». В 2007р.,2013р. IV клас якості води, «Забруднена».

*Річка Білоч:* в 2006р., 2008р., 2015р. - II клас якості води «Чиста». В 2005р., 2008р-2011рр., 2014р., 2018р. - III клас якості вод «Помірно забруднена». В 2017 році - IV клас якості води, «Забруднена».

За розрахованими значеннями ІЗВ побудована гістограма їх зміни за 2005-2018 роки для досліджуваних річок, яка представлена на рисунку 4.4.

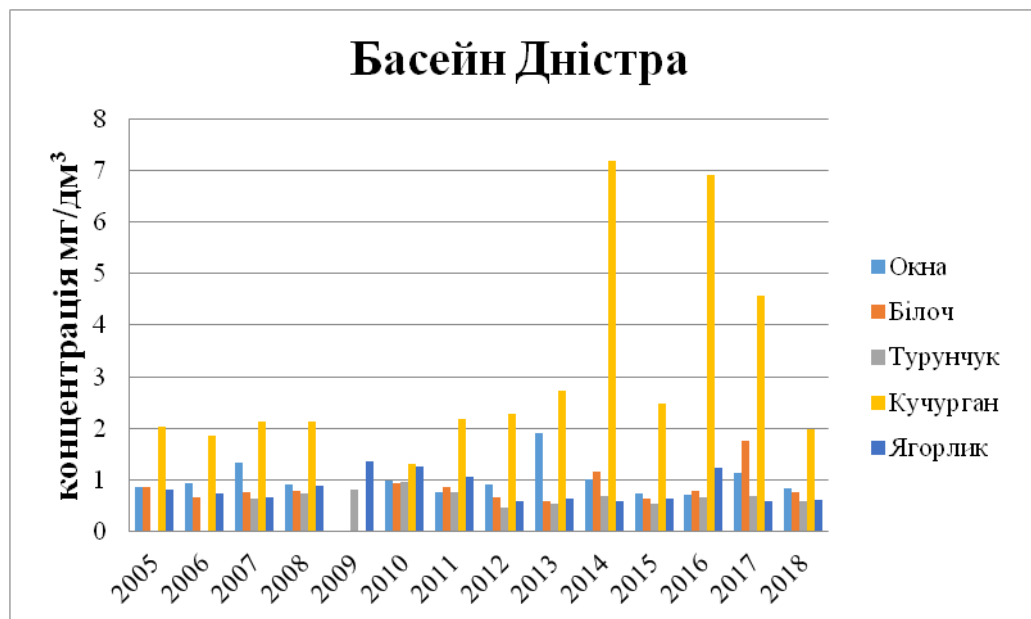


Рисунок 4.4. Гістограма зміни ІЗВ для малих річок басейну р.Дністра за 2005-2018 роки

Як видно з графіка, в басейні р.Дністра найбільш забрудненою є річка Кучурган, а в 2014 році ІЗВ досягало значення 7.83, якість води відповідала «Надзвичайно брудній». Найкращий екологічний стан спостерігався на річці Турунчук, де в більшості років якість вод відповідала II класу якості води «Чиста».

За результатами виконаних досліджень по 17 малим річкам Одеської області можна зробити наступні висновки. За період 2005-2018 рр. найкращий екологічний стан якості вод спостерігався у малих річок басейну р.Дністра – р.Ягорлик, р.Турунчук, р.Білоч. Якість вод на цих річках змінювалась від II класу якості води - «Чиста» до III класу якості води «Помірно забруднена».

Якість вод р. Кодима за весь період 2005- 2018 рр. відповідала III класу - «Помірно забруднена».

Найбільше антропогенне навантаження на басейн малих річок, що вплинуло на якість вод відмічено на р.Кучурган (басейн р.Дністра), р.Сарата (Причорномор'я), р.Киргиж-Китай (басейн р.Дунаю). Якість вод на цих річках змінювалась від V класу якості води «Брудна» до VII класу якості вод «Надзвичайно брудна».

#### 4.3 Основні напрями поліпшення якості вод малих річок

Заходи з охорони малих річок визначено у ст. 80 Водного кодексу України. Зокрема, з метою охорони водності малих річок забороняється:

- 1) змінювати рельєф басейну річки;
- 2) руйнувати русла пересихаючих річок, струмки та водотоки;
- 3) випрямляти русла річок та поглиблювати їх дно нижче природного рівня або перекривати їх без улаштування водостоків, перепусків чи акведуків;
- 4) зменшувати природний рослинний покрив і лісистість басейну річки;
- 5) розорювати заплавні землі та застосовувати на них засоби хімізації;
- 6) проводити осушувальні меліоративні роботи на заболочених ділянках та урочищах у верхів'ях річок;

7) надавати земельні ділянки у заплавах річок під будь-яке будівництво (крім гідротехнічних, гідрометричних та лінійних споруд), а також для садівництва та городництва;

8) здійснювати інші роботи, що можуть негативно впливати чи впливають на водність річки і якість води в ній.

Здійснення комплексних заходів щодо збереження водності річок та охорони їх від забруднення і засмічення здійснюють водокористувачі та землекористувачі, землі яких знаходяться в басейні річок.

Однак на сучасному етапі розвитку господарства всі вищеперераховані заборони постійно порушуються.

У межах водоохоронної зони виділяється особлива прибережна смуга (зона), яка представляє собою територію суворого обмеження господарської діяльності, - пояс суворої охорони (або санітарна зона). Ширину пояси суворої охорони (прибережних смуг) для водних об'єктів лісостепової та степової зон рекомендують встановлювати [24,25]: для річок довжиною понад 100 км - до 100 м, довжиною до 100 км - 50 м; для струмків - до 10 м; для меліоративних магістральних каналів - 3-5 м. Уздовж берегів ставків та водосховищ прибережні смуги встановлюється шириною до 20 м від урізу води, який відповідає НПУ у водосховище.

Додаткові обмеження вводяться на поясах господарювання. За поясом суворої (санітарної) охорони виділяють пояс помірних і пояс часткових обмежень.

1. У поясі суворої охорони забороняється розорювання землі, випас і водопій худоби, пристрій наметових містечок. Тут потрібне проведення берегоукріплювальних і лісомеліоративних робіт. Тимчасово затоплювані землі можуть використовуватися тільки як сінокоси. Власники землі зобов'язані вживати заходів з припинення і запобігання зростанню ярів, деградації підтоплюються земель і т.д.

2. У поясі помірних обмежень підтоплювані землі використовуються як сінокоси. Рекомендується їх реконструкція для перекладу в більш

продуктивну категорію. У цій зоні обмежується господарське будівництво; для існуючих об'єктів проводяться берегоукріплювальні роботи; територію займають переважно протиерозійні (грунтозахисними) сівозмінами і полями з багаторічними травами.

3. У поясі часткових обмежень створюються водопоглинаючі лісові смуги посадкою багаторічних трав і лісосмуг, регулюється випас худоби, зміцнюються зростаючі і погано задерновані вершини ярів, балок, улоговин стоку.

У межах всієї водоохоронної зони дозволяється проведення робіт, що виключають водної та вітрової ерозії, забруднення вод, обвалення берегів, підтоплення, заболочування земель і т.д. Для більш чіткого визначення на місцевості меж водоохоронної зони та поясів господарство встановлюють спеціальні водоохоронні знаки.

## ВИСНОВКИ

Одеська область займає територію Північно-західного Причорномор'я від гирла Дунаю до Тилігульського лиману.

На півночі Одеська область межує з Вінницькою та Кіровоградською, на сході – з Миколаївською областями, на заході – з Республікою Молдова, на південному заході – з Румунією.

Клімат Одеської області помірно континентальний, притаманні і морські риси.

На території Одеської області переважає степовий ландшафт, зокрема різнотравно-типчаково-ковильні степи. У ґрунтовому покриві переважають звичайні та південні чорноземи.

На території Одеської області протікає більш 300 малих річок. Але систематичні спостереження за гідрохімічними показниками проводяться на 17 малих річках.

Усі малі річки Одеської області належать до басейну Чорного моря. Умовно їх можна розділити на чотири групи - річки басейну Дунаю, басейну Дністра, басейну Південного Бугу та річки безпосередньо басейну Чорного моря (Причорномор'я).

Малі річки широко використовуються для зрошення, господарчо-побутових потреб, рибальства, рекреаційних цілей. Малі річки є основним джерелом живлення великих рік Одеської області, тому збереження їх має найважливіше значення для захисту водних ресурсів від виснаження. В даний час в результаті антропогенної діяльності і кліматичних змін, водні ресурси малих річок знаходяться під загрозою втрати.

В роботі виконана оцінка екологічного стану використання малих річок Тилігул та Кучурган за наявністю необхідних показників для розрахунків.

Аналіз отриманих результатів показав що:

- За показником використання стоку басейн *р. Тилігул* відповідає критерію *«Катастрофічний»*. Використання стоку складає 44 %.

- За показником безповоротного водоспоживання відповідає критерію «дуже незадовільний». Безповоротне водоспоживання складає 23 %.
- За показником надходження стічних вод в басейн р. відповідає критерію «незадовільний». Надходження стічних вод складає 29 %.
- За показником скиду забруднених вод відповідає критерію «дуже незадовільний». Скид забруднених вод складає 9 %.

Екологічний стан використання р. *Кучурган* оцінюється:

- За показником використання стоку відповідає критерію «Катастрофічний». Використання стоку складає 47 %.
- За показником безповоротного водоспоживання відповідає критерію «дуже незадовільний». Безповоротне водоспоживання складає 25 %.
- За показником надходження стічних вод в басейн р. відповідає критерію «незадовільний». Надходження стічних вод складає 32 %.
- За показником скиду забруднених вод відповідає критерію «дуже незадовільний». Скид забруднених вод складає 10 %.

В роботі дослідження гідрохімічного режиму проводилось по 33 показникам річкових вод за період з 2005 по 2018 роки. Розглянуто та проаналізовано динаміку зміни гідрохімічних показників для малих річок в кожному з виділених підрайонів Одеської області, де були зафіксовані найбільші перевищення ГДК. В басейні Причорномор'я – р.Алкалія, р.Сарата в басейні р.Дунаю – р.Киргиж-Китай в басейні р.Південного Бугу – р.Кодима в басейні р.Дністра – р.Кучурган.

Відмічено пересихання річок р. Киргиж- Китай в 2005р., 2006р., 2009р., Р. Алкалія в 2009р., 2012р..

Детально проаналізовано динаміку зміни мінімальних, максимальних, середньорічних показників: розчиненого кисню, БСК<sub>5</sub>, ХСК, азот нітратного, азот амонійного, загальна мінералізація, нафтопродукти, СПАР.

Виконана комплексна оцінка якості вод графічним методом для 17 досліджуваних малих річок за 2007р., 2011р., 2018р., де спостерігався найгірший екологічний стан.

Комплексна оцінка якості вод за 13 показниками з застосуванням графічного метода показала:

*для річки Кодима:*

2007р. - перевищення ГДК у 1,4 рази за показником ХСК.

2015 р.- перевищення ГДК у 1,18 разів по азот амонійному та у 1,88 разів по натрію.

2018 р. перевищення ГДК 1,2 рази по показнику БСК<sub>5</sub>.

*Для річки Сарата:*

2007р. - перевищення ГДК у 1,7 рази за показником ХСК, сульфати (1,35), хлориди(3,07), магній(2,46), натрій(2,89), мінералізація(3,08).

2015 р.- перевищення ГДК за такими показниками; розчинений кисень (1,79), БСК<sub>5</sub> (5,53), ХСК (12,24), сульфати (5,86), хлориди (4,04) магній (3,38), мінералізація (6,87).

2018 р.- БСК<sub>5</sub> (4,93), ХСК(3,03), сульфати (3,88), хлориди (4,63), магній (3,53), натрій (6,07), мінералізація (5,9), СПАР (1,22).

*Для річки Киргиж-Китай :*

2007р. - перевищення ГДК відповідно по БСК<sub>5</sub> (23,15), ХСК (6,44), сульфати (2,62), магній (2,08), натрій (2,4), мінералізація (3,47), СПАР (1,2) рази.

2015р. перевищення ГДК: розчинений кисень (12,12), БСК<sub>5</sub> (10,09), ХСК (10,72), азот амонійний (10,38), фосфати (2,53) сульфати (2,95), магній (2,19), мінералізація (3,91), СПАР (1,08) .

2018 р.- відхилення від норм за показниками БСК<sub>5</sub>(3,17), ХСК(1,71), сульфати (2,95), магній (2,12), натрій (2,28), мінералізація (3,3), СПАР (1,10).

*Для річки Кучурган:*

2007 р. - ХСК (6,47), сульфати (2,38), хлориди (1,06), магній (3,3), натрій (1,26), мінералізація (2,69).

2015 р. перевищення за такими показниками; розчинений кисень (2,84), БСК<sub>5</sub> (7,06), ХСК (10,12), азот амонійний (3,59), сульфати (1,04), хлориди (1,16), магній (1,54), мінералізація (2,07), СПАР (1,34) рази.



2018 р. - розчинений кисень (1,56), БСК<sub>5</sub>(2,3), ХСК(3,49), сульфати (2,43), хлориди (2,18), магній (3,65), натрій (2,5), мінералізація (3,49).

Інші показники не мають перевищень ГДК.

Таким чином, малі річки зазнають високий рівень антропогенного навантаження за рахунок скиду комунально-побутових стічних вод та змиву з сільхозполів.

Екологічна оцінка якості вод малих річок Одеської області виконана за модифікованим індексом забруднення вод.

Розрахунки та аналіз результатів проводився для малих річок по виділених підрайонах: басейну р.Дунаю, басейну р.Дністра, басейну р.Південного Бугу та річки безпосередньо басейну Чорного моря (Причорномор'я). Перевищення спостерігалось за такими показниками як: БСК<sub>5</sub>, Розчинений кисень, ХСК, сульфати, хлориди, СПАР.

Аналіз розрахованих значень ІЗВ за відповідними критеріями басейну Причорномор'я показав, що якість річкових вод за період 2005-2018 роки характеризувалась:

*Річка Малий Куяльник:* з 2005 по 2018 роки - IV клас якості води, «Забруднена», в 2006 році - VI клас якості води «Дуже брудна».

*Річка Великий Куяльник:* в 2005-2008 роки - IV клас якості води, «Забруднена», а з 2006 по 2018 роки відповідала V класу якості води, «Брудна».

*Річка Тилігул:* з 2005 по 2010 роки - III клас якості води «Помірно забруднена», 2011 рік - V клас якості води «Брудна». 2012-2018рр. - IV клас якості вод, «Забруднена».

*Річка Алкалія:* 2005, 2006 та з 2008 по 2018 роки - V клас якості води, «Брудна», а 2007 рік - VI клас якості води, «Дуже брудна».

*Річка Хаджидер:* в 2005-2011рр, 2015р.,2016р. - VI клас якості води, «Дуже брудна», 2012-2014рр., а також 2017-2018рр., - V клас якості води, «Брудна».

*Річка Сарата:* 2005р., 2006р., 2011-2014 роки - V клас якості води, «Брудна», 2007,2010,2011,2008рр - IV клас якості води, «Забруднена». Найвищі показники були зафіксовані в 2009 році - VII клас якості води, «Надзвичайно брудна».

*Річка Чага:* 2007 - 2014 роки та 2016-2018 роки - V клас якості води «Брудна», а в 2015 році відповідає VI класу якості води - «Дуже брудна».

*Річка Капль:* за весь досліджуваний період якість вод відповідала V класу- «Брудна»

Басейн р.Дунай (р.Киргиз-Китай, р.Великий Ялпуг) та р.Південного Бугу (р.Кодима) показав, що якість річкових вод за період 2005-2018 роки характеризувались:

*Річка Кодима:* за весь період 2005- 2018 рр. якість вод відповідала III класу - «Помірно забруднена».

*Річка Киргиз-Китай :* за 2010-2017рр. - V клас якості води «Брудна». В 2007 р. та 2015 р. - VII клас якості води, «Надзвичайно брудна».

*Річка Великий Ялпуг:* за весь період 2005- 2018 рр. якість вод відповідала V класу якості води - «Брудна».

Значення ІЗВ малих річок басейну р.Дністра за 2005-2018 роки;

*Річка Ягорлик:* в 2006р, 2007р., 2012-2015рр., 2017р.,2018р. - II клас якості води «Чиста». В 2005р., 2011р., 2016р. - III клас якості води «Помірно забруднена». В 2009р., 2010р. - IV клас якості води, «Забруднена».

*Річка Кучурган:* в 2005-2008р., 2011-2013рр.,2015р.,2018р. - V клас якості води «Брудна». В 2017р. - VI клас якості води «Дуже Брудна». В 2014 рік та 2016 р. - VII клас якості вод «Надзвичайно брудна».

*Річка Турунчук:* в 2007р., 2008р., 2012-2018 роки - II клас якості води «Чиста». В 2009-2011рр. - III клас якості води «Помірно забруднена».

*Річка Окна:* в 2005р.,2006р.,2008р., 2011р., 2012р., 2014р., 2017р., 2018р - III клас якості вод «Помірно забруднена». В 2015р., 2016р. - II клас якості води «Чиста». В 2007р.,2013р. IV клас якості води, «Забруднена».

*Річка Білоч:* в 2006р., 2008р., 2015р. - II клас якості води «Чиста». В 2005р., 2008р-2011рр., 2014р., 2018р. - III клас якості вод «Помірно забруднена». В 2017 році - IV клас якості води, «Забруднена».

За результатами виконаних досліджень по 17 малим річкам Одеської області можна зробити наступні висновки. За період 2005-2018рр. найкращий екологічний стан якості вод спостерігався у малих річок басейну р.Дністра – р.Ягорлик, р.Турунчук, р.Білоч. Якість вод на цих річках змінювалась від II класу якості води - «Чиста» до III класу якості води «Помірно забруднена».

Якість вод р. Кодима за весь період 2005- 2018 рр. відповідає III класу - «Помірно забруднена».

Найбільше антропогенне навантаження на басейн малих річок, що вплинуло на якість вод відмічено на р.Кучурган (басейн р.Дністра), р.Сарата (Причорномор'я), р.Киргиз-Китай (басейн р.Дунаю). Якість вод на цих річках змінювалась від V класу якості води «Брудна» до VII класу якості вод «Надзвичайно брудна».

Таким чином, екологічний стан малих річок Одеської області, який склався внаслідок їх масштабного господарського використання, викликає необхідність розробки та впровадження термінових дієвих інженерно-технічних заходів в межах їх водозбірних територій. Необхідно враховувати всі фактори впливу в межах водозбірної площі на стан водних ресурсів і екосистем малих річок.

Для цього необхідно: підтримання відповідного режиму стоку малих річок, як діючих водотоків з врахуванням їх раціонального господарського використання, охорони водного та природного середовища в сучасних умовах і довготривалій перспективі; забезпечення санітарно-гігієнічного і загального водоохоронного– благоустрою території річкового басейну річки.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. (Інститут географії Національної академії наук України. Атлас України / Інститут географії Національної академії наук України. – 1999 – 2000
2. Джерело Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. – К.: Генеза, 2000.-455с.).
3. Агрокліматичний довідник по Одеській області: (1986-2005 рр.) / М-во надзвичайних ситуацій України; Гідрометеорологічний центр Чорного та Азовського морів; за ред. В. М. Ситова, Т. І. Адаменко. – Одеса: Астропринт, 2011. 204 с.
4. Природа Одесской области. Ресурсы, их рациональное использование и охрана / Под ред. Проф.. Г.И. Швевса, доц. Ю. А. Амброз. – Киев – Одесса: Вища школа. Головное изд-во, 1979. 144 с.
5. «Эколого-экономические проблемы Днестра», V международная научнопрактическая конференция (4-6 октябрь, 2006, Одесса.): Зб. наук. статей (тези)-відп. ред.В.М. Небрат – Одеса: Інноваційно-інформативний центр «ІНВАЦ».- 2006р. 144 с
6. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. – М., 1957. 167 с.
7. Андреев А.В., П.Г. Горбуненко, С.Д. Журминский та ін. Научное обоснование создания национального парка «Nistrul de Jos» («Нижний Днестр») //Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра: Матер. Междунар. конф. (Кишинев, 16- 17 сент. 2004 г.) Кишинев: Eco - TIRAS, 2004. С. 33-41.
8. Shevtsova L.V. The preservation of water ecosystems and their bioresources at the mouth area of the river while hydropower plants exploration .Limnologische Berichte Donau. – 1996. – Bd.1. P.499-504..
9. COLLECTION OF RESEARCHES AND SCIENTIFIC ARTICLES the project «Integrated Land-use Management Modelling of Black Sea Estuaries (ILMMBSE)» MIS-ETC 2642

10. Schogolev I., Rusev I. The Coastal Wetlands of the Ukrainian Black Sea: present situation and conservation proposals//4-th EUCC conference (1993), Coastal Management and Habitat Conservation, - 1995. – Vol.1. P. 386-394.
11. Звіт про стан навколишнього природного середовища в Одеській області м. Одеса, 2009. 133 с.
12. Малі річки України: Довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін.; за ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991.
13. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін.- К.: Символ – Т, 1998.-28с.
14. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. – К.: Генеза, 2000.-455с.
15. Каталог річок і водойм України Г.І. Швєбс , М.І. Ігошин. – Одеса «Астропринг» 2003
16. Плазій Є.Д. Вплив донних відкладів на кисневий режим водосховища в зимовий період // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Ніка-Центр, 2001. – Т. 2. – С. 493-497.
17. Бреховских В.Ф. Гидрофизические факторы формирования кислородного режима водоёмов. – М.: Наука, 1988. – 168 с.
18. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. Та ін. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями/. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
19. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. – К.: Либідь, 1997. – 382 с.
20. Беспамятнов Г. П., В«Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у навколишньому середовищі В», м. Ленінград, «Хімія», 1987р.
21. Игошин Н.И. Проблемы восстановления малых рек и водоёмов. Гидроэкологические аспекты: Учебное пособие. Харьков: Бурун Книга, 2009. 240 с.

- 22.Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідним категоріями / Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін..- К.: Символ – Т, 1998.-28с.
- 23.Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка – Центр, 2001.- 262с.
- 24.Участь громадськості у збереженні малих річок: Матеріали тренінг-курсу. Чорноморська програма Ветландс Індернешнл, 2005.- 392с.
- 25.Екологічна безпека в Україні. – К.: Генеза, 2001.- 214с.

## ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

Перелік публікацій за темою кваліфікаційної магістерської роботи

1. Кот Я.С., Нагаєва С.П.. Аналіз гідрохімічного режиму малих річок басейну Дністра Одеської області. Матеріали XV Всеукраїнської наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених з міжнародною участю. Житомир: ЖДТУ, 2019. С.121-122.
2. Кот Я.С., Нагаєва С.П.. Екологічна оцінка якості вод річки Ягорлик Одеської області. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції “Екологічна і технологічна безпека, охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів”. Харків: ХНУБА, 2019.С. 141.
3. Кот Я.С., Нагаєва С.П.. Екологічна оцінка якості вод річки Кучурган Одеської області. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції “Екологічна і технологічна безпека, охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів”. Харків: ХНУБА, 2019.С. 142.
4. Кот Я.С., Нагаєва С.П. Сучасний стан використання вод малих річок басейну Дністра в межах Одеської області. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів “Галузеві проблеми екологічної безпеки” . Харків: ХНАДУ, 2019. С.128-131.
5. Кот.Я.С., Нагаєва С.П.. Оцінка екологічного стану використання вод малих річок басейну Дністра Одеської області. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» . Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна), 2019. С.
6. Нагаєва С.П., Кот Я.С. Екологічна оцінка якості вод малих річок басейну Дністра в Одеській області. Вісник Гідрометцентру Чорного та Азовського морів.



## ДОДАТОК Б

Комплексна оцінка якості поверхневих вод малих річок

Таблиця 1 Комплексна оцінка якості поверхневих вод малих річок період дослідження 2007 рік

№/п/п	Малі Річки м.Одеса 2007	Розчинений кисень	БСК5	ХСК	Нітрати	Азот амонійний	Фосфати	Сульфати	Хлориди	Магній	Натрій	Мінерал ізація	СПАР	Нафтопр одукти
1	М.Куяльник	0,46	0,70	2,67	0,05	0,22	0,04	0,95	0,96	2,43	1,05	1,91	1,06	2,97
2	В.Куяльник	0,48	1,01	7,42	1,74	0,00	0,01	1,77	3,14	4,10	2,95	3,66	1,48	0,12
3	р.Тилигул	0,66	0,94	1,99	0,28	0,09	0,13	0,44	0,40	0,87	0,69	1,20	0,60	0,17
4	р.Кодима	0,69	0,64	1,41	0,34	0,24	0,11	0,09	0,16	0,38	0,36	0,72	0,40	0,03
5	р.Алкалія(Широке)	0,63	2,94	7,61	0,25	0,25	0,08	4,21	1,98	2,30	4,07	4,46	0,78	0,03
6	р.Хаджидер(Сергіївка)	0,60	0,44	10,85	1,06	0,05	0,20	3,65	3,15	4,46	3,17	4,58	0,58	0,03
7	р.Сарата(Білолісся)	0,62	0,64	11,70	0,22	0,43	0,43	1,35	3,07	2,46	2,89	3,08	0,78	0,20
8	р.Киргиз-Китай	1,01	23,15	6,44	0,60	0,37	0,54	2,62	0,78	2,08	2,40	3,47	1,20	0,30
9	р.Чага	1,19	1,96	3,87	0,44	1,90	0,37	2,60	0,73	1,14	3,35	3,01	0,72	0,23
10	р.Каплань	0,47	0,58	3,07	1,06	0,19	0,06	2,00	0,73	1,48	2,14	2,45	0,90	0,00
11	р. Великий Ялуг	0,45	2,65	5,14	0,63	0,35	0,09	2,03	1,18	1,62	2,43	2,56	0,54	0,07
12	Окна	0,58	0,52	1,50	2,31	0,09	0,16	0,72	0,37	0,70	0,56	1,23	0,70	0,07
13	Білоч	0,54	0,82	1,02	0,67	0,07	0,09	0,26	0,13	0,42	0,30	0,85	0,58	0,00
14	Турунчук	0,74	0,53	0,64	0,09	0,09	0,02	0,16	0,13	0,32	0,15	0,48	0,02	0,03
15	Кучурган	0,54	0,55	6,47	0,27	0,10	0,04	2,38	1,06	3,30	1,26	2,69	0,40	0,03
16	Ягорлик	0,74	0,43	1,39	0,27	0,08	0,04	0,15	0,27	0,80	0,44	0,88	0,40	0,03
17	Барабой	0,73	1,41	5,46	0,27	0,32	0,04	2,03	1,30	1,56	2,03	2,45	0,32	0,07

Таблиця 2 Комплексна оцінка якості поверхневих вод малих річок період дослідження 2015 рік

№/п/п	Малі Річки м.Одеса 2015	Розчинений кисень	БСК5	ХСК	Нітрати	Азот амонійний	Фосфати	Сульфати	Хлориди	Магній	Натрій	Мінерал ізація	СПАР	Нафтоп родукти
1	М.Куяльник	1,08	1,71	1,09	0,01	0,28	0,17	0,97	1,03	1,91	0,98	1,74	0,54	0,17
2	В.Куяльник	0,76	2,52	1,27	0,24	0,23	0,54	4,40	3,43	5,07	0,19	5,69	0,85	0,14
3	р.Тилигул	0,72	0,54	1,54	0,02	0,23	0,21	0,74	0,48	1,03	0,82	1,49	0,84	0,17
4	р.Кодима	0,57	0,69	0,63	0,25	1,18	0,20	0,26	0,16	0,44	1,88	0,90	0,90	0,17
5	р.Алкалія(Широке)	0,36	0,83	1,66	0,26	0,11	0,03	2,26	1,80	2,24	0,46	2,98	0,80	0,53
6	р.Хаджидер(Сергіївка)	0,61	1,27	12,42	1,06	0,09	0,03	7,76	4,09	5,42	0,12	8,11	1,10	0,10
7	р.Сарата(Білолісся)	1,79	5,53	12,24	0,07	0,41	0,13	5,86	4,04	3,38	0,12	6,87	0,92	0,27
8	р.Киргиз-Китай	12,12	10,09	10,72	0,03	10,38	2,53	2,95	0,81	2,19	0,31	3,91	1,08	0,50
9	р.Чага	1,02	3,31	9,19	0,24	0,34	0,09	3,14	1,55	1,70	0,22	3,85	0,88	0,13
10	р.Каплань	0,80	2,91	3,44	0,94	0,16	0,06	2,38	0,84	1,81	0,39	2,86	1,06	0,10
11	р. Великий Ялуг	0,99	0,88	3,63	0,17	0,22	0,19	4,47	1,88	2,60	0,18	4,83	0,52	0,20
12	Окна	0,53	0,72	0,73	0,94	0,07	0,14	0,26	0,22	0,56	2,32	0,91	0,68	0,04
13	Білоч	0,55	0,62	0,66	0,64	0,03	0,17	0,16	0,09	0,43	4,58	0,76	0,76	1,07
14	Турунчук	0,59	0,55	0,54	0,09	0,05	0,08	0,27	0,10	0,26	4,22	0,51	0,19	0,07
15	Кучурган	2,84	7,06	10,12	0,01	3,59	0,15	1,04	1,16	1,54	0,60	2,07	1,34	0,04
16	Ягорлик	0,60	0,44	1,04	0,25	0,00	0,16	0,42	0,16	0,77	1,93	0,98	0,52	0,10
17	Барабой	0,64	0,48	1,35	0,14	0,36	0,06	2,48	1,11	1,59	0,43	2,73	0,65	0,12

Таблиця 3 Комплексна оцінка якості поверхневих вод малих річок період дослідження 2018 рік

№/п/п	Малі Річки м.Одеса 2018	Розчинений кисень	БСК5	ХСК	Нітрати	Азот амонійний	Фосфати	Сульфати	Хлориди	Магній	Натрій	Мінера лізація	СПАР	Нафтоп родукти
1	М.Куяльник	0,77	2,25	2,53	0,03	0,29	0,12	1,43	1,35	2,62	1,61	2,43	0,82	0,2
2	В.Куяльник	1,04	1,39	2,79	0,50	0,37	0,12	3,24	2,90	4,48	3,70	4,68	1,06	0,2
3	р.Тилигул	0,77	1,59	1,11	0,03	0,25	0,17	0,83	0,78	1,59	1,29	1,93	0,82	0,1
4	р.Кодима	0,73	1,19	1,00	0,14	0,13	0,14	0,17	0,08	0,36	0,34	0,79	0,59	0,2
5	р.Алкалія( Широке)	0,72	4,42	2,81	0,16	0,20	0,10	2,29	1,91	2,50	2,56	3,13	0,80	0,2
6	р.Хаджидер(Сергіївка)	0,66	2,68	3,26	0,81	0,11	0,10	4,44	2,85	4,31	4,34	5,16	0,96	0,1
7	р.Сарата(Білолісся)	0,59	4,93	3,03	0,10	0,27	0,18	3,88	4,63	3,53	6,07	5,90	1,22	0,1
8	р.Киргизж-Китай	0,74	3,17	1,71	0,50	0,25	0,55	2,95	0,69	2,12	2,28	3,30	1,10	0,1
9	р.Чага	0,72	3,50	1,90	0,31	0,12	0,10	2,01	1,11	1,48	2,61	2,59	0,90	0,1
10	р.Каплян	0,78	2,81	1,81	1,33	0,12	0,12	1,75	0,72	1,54	2,03	2,34	0,74	0,2
11	р. Великий Ялпуг	0,62	1,96	2,16	0,35	0,24	0,08	2,35	1,24	1,86	3,10	2,92	0,86	0,0
12	Окна	0,51	0,39	1,36	1,99	0,09	0,17	0,35	0,11	0,61	0,24	0,93	0,84	0,1
13	Білоч	0,58	0,54	1,46	0,66	0,03	0,03	0,25	0,14	0,61	0,20	0,82	0,54	0,1
14	Турунчук	0,53	0,47	0,75	0,07	0,15	0,06	0,19	0,07	0,21	0,16	0,40	0,16	0,1
15	Кучурган	1,56	2,30	3,49	0,04	0,47	0,29	2,43	2,18	3,65	2,50	3,49	0,82	0,2
16	Ягорлик	0,77	0,84	0,84	0,22	0,12	0,08	0,35	0,13	0,88	0,43	0,95	0,32	0,1
17	Барабой	1,05	2,26	1,73	0,08	0,53	0,12	1,96	1,08	1,59	1,64	2,30	0,42	0,1

