МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра екології та
охорони довкілля

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Сучасний стан і шляхи поліпшення якості річкових вод басейну Південний Буг (у межах Миколаївської області)»

Виконав студент 2 курсу групи МЕЕБ-1
спеціальності 101- Екологія
Старченко Юлія Сергіївна

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

Рецензент д. геогр. н., проф .,
Тучковенко Юрій Степанович

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *магістерської та аспірантської підготовки*
Кафедра *екології та охорони довкілля*
Рівень вищої освіти *магістр*
Спеціальність *101 – Екологія*
Освітня програма *Екологічна безпека*
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри *екології та охорони довкілля*
_____ *Сафранов Т.А.*
“ *29* ” *жовтня* *2018* року

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

Старченко Юлії Сергіївні
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи “*Сучасний стан і шляхи поліпшення якості річкових вод басейну Південного Бугу (в межах Миколаївської 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 “ *05* ” *жовтня* 2018 *р.* № 271-“*С*”
2. Строк подання студентом роботи *10 грудня 2018 року*
3. Вихідні дані до роботи *основні гідрографічні характеристики річок басейну, об’єми водовикористання, гідрохімічні показники річкових вод за 2012-2016роки.*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити *1)характеристика природних умов басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області; 2)екологічний стан використання річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області; 3)аналіз гідрохімічного режиму річок району досліджень; 4)екологічна оцінка якості річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області.*
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень) *Багаторічні середньомісячні температури та кількість опадів в Миколаївській області; динаміка водозабору по Миколаївській області в 2010-2016рр.; динаміка використання води в Миколаївській області в 2012-2016рр.;динаміка скиду забруднених стічних вод до поверхневих водойм Миколаївської області; карта-схема розташування створів спостережень за гідрохімічними показниками в басейні Південного Бугу в Миколаївській області;зміна концентрацій розчиненого кисню, БСК,ХСК,магнія, натрія,*

сухого залишку, сульфатів, хлоридів в басейні Південного Бугу в Миколаївській області за 2016 рік;порівняння значень ІЗВ відносно ГДК вод рибогосподарського та господарсько-питного призначення за 2002,2008,2016рр.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання__*29 жовтня 2018 року* _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	*Характеристика та аналіз природних умов та факторів у формуванні якості річкових вод басейну Південного Бугу в Миколаївській області.*	*29.10.18-02.11.18*	*94*	*5 (відмін.)*
2	*Дослідження антропогенних факторів впливу на якість річкових вод та оцінка екологічного стану їх використання .*	*3.11.18-11.11.18*	*95*	*5 (відмін.)*
3	*Аналіз гідрохімічного режиму річок району досліджень.*	*12.11.18-18.11.18*	*96*	*5 (відмін.)*
	Рубіжна атестація	***19.11.18-24.11.18***	***95***	*5 (відмін.)*
4	*Екологічна оцінка якості річкових вод басейну Південного Бугу в Миколаївській області.*	*25.11.18-28.11.18*	*93*	*5 (відмін.)*
5	*Вивчення та аналіз існуючих заходів поліпшення якості поверхневих вод. Розробка відповідних рекомендацій для району досліджень.*	*29.11.18-01.12.18*	*92*	*5 (відмін.)*
6	*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*	*02.12.18-05.12.18*	*92*	*5 (відмін.)*
7	*Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до публічного захисту.*	*06.12.18-10.12.18*	*93*	*5 (відмін.)*
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		***93,0***	

(до десятих)

Студент _____ _*Старченко Ю.С.*_____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _*Нагаєва С.П.* ___
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Старченко Ю.С. Сучасний стан і шляхи поліпшення якості річкових вод басейну Південний Буг (у межах Миколаївської області)

Актуальність теми. Для маловодної Миколаївської області є актуальною проблема якості річкових вод, яка суттєво залежить від скиду недостатньо очищених господарсько-побутових і виробничих стічних вод.

Метою роботи є дослідження гідрохімічного режиму річок та екологічна оцінка якості їх вод в басейні Південного Бугу у межах Миколаївської області.

Об'єкт дослідження - якість річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області.

Предмет дослідження - екологічна оцінка якості річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області.

Методи дослідження. Методологічною основою роботи є екологічна оцінка якості річкових вод за модифікованим індексом забруднення води та за відповідними категоріями. При виконанні роботи були використані матеріали спостережень за гідрохімічними показниками за 2002-2016 рр. надані Миколаївським відділом водних об'єктів Південно-Бузького Басейнового управління водних ресурсів.

Результати дослідження. За розглянутий період стан якості річкових вод басейну Південного Бугу відповідає: на ділянці від р.Синюха у м.Первомайськ до р.Південний Буг у с. Ковалівка - «добрі», якість вод - «досить чисті»; на ділянці від р.Мертвовод до Бузького лиману – «посередні», якість вод «помірно забруднені».

Наукова новизна отриманих результатів полягає у виконанні оцінки сучасного стану якості річкових вод басейну Південного Бугу з урахуванням антропогенного впливу.

Теоретичне і практичне значення - екологічна оцінка якості річкових вод басейну Південного Бугу та шляхи їх поліпшення.

Структура та обсяг роботи Складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (39 найменувань), додатки. Робота містить 16 рисунків, 14 таблиць. Загальний обсяг роботи - 159 сторінок.

Ключові слова: забруднення річкових вод, гідрохімічний режим річки, екологічна оцінка якості річкових вод.

SUMMARY

Starchenko J.S. The Current State and Ways for Improving the Quality of River Waters in the Basin of the Southern Bug (within the Mykolaiv region)

Actuality of theme. For the shallow water of the Mykolaiv region there is an urgent problem of the quality of river waters, which essentially depends on the discharge of insufficiently treated household and domestic waste water.

The purpose of the work is to study the hydrochemical regime and environmental assessment of the quality of river waters of the Southern Bug within the Mykolaiv region.

The object of research the quality of the river waters of the basin of the Southern Bug within the Mykolaiv region.

The subject of the study is the ecological assessment of the quality of the river waters of the Southern Bug basin within the Mykolaiv region.

Research methods. The methodological basis of the work is the environmental assessment of the quality of river water by the index of water pollution and by the relevant categories. In carrying out the work, materials from observations on hydrochemical indicators for 2002-2016 were used by the Mykolaiv Department of Water Facilities of the South-Bug Basin Department of Water Resources.

Research results. During the period under review, the state of the quality of the river waters of the Southern Bug basin corresponds to: in the area from the river Sinyuk in the city of Pervomaysk to the river Podvanny Bug in the village. Kovalivka - "good", the quality of water - "fairly clean"; On the plot from the river Mertvovod to the Bug estuary - "mediocre", the quality of the water is "moderately polluted".

The scientific novelty of the results obtained is to assess the current state of the quality of river waters of the Southern Bug basin, taking into account the anthropogenic impact.

Theoretical and practical significance ecological assessment of the quality of river basins in the Southern Bug and ways to improve them.

Structure and scope of work Consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of used literary sources (39 titles), appendices. The work contains 16 figures, 14 tables. Total volume of work - 159 pages.

Key words: river water contamination, hydrochemical regime of the river, ecological assessment of river water quality.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....9
ВСТУП.....10
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....13
1.1 Географічне положення, рельєф.....13
1.2 Кліматичні умови.....20
1.3 Ґрунти і рослинність.....22
1.4 Гідрографічна характеристика та особливості водного режиму.....26
2 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ РІЧКОВИХ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....30
2.1 Основні антропогенні джерела забруднення річкових вод району досліджень.....30
2.2 Оцінка екологічного стану використання річкових вод басейну.....43
3 АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧОК БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....51
3.1 Моніторинг поверхневих вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області.....51
3.2 Показники режиму кисню.....54
3.3 Загальна мінералізація.....60
3.4 Головні іони.....61
3.5 Біогенні речовини.....66
3.6 Специфічні забруднюючі речовини.....67
3.7 Важкі метали.....69
4 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ РІЧКОВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....71

4.1 Оцінка якості за індексом забруднення води.....71
4.2 Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями.....78
4.3 Напрямки поліпшення.....83
ВИСНОВКИ.....86
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....93
ДОДАТКИ.....97

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВП - Виробниче підприємство

ГАЕС - Гідроакумулювальна електростанція

ГЕС - Гідроелектростанція

АЕС - Атомна електростанція

МКП - Міське комунальне підприємство

КП - Комунальне підприємство

ТОВ - Товариство з обмеженою відповідальністю

ПВКГ- Підприємство водопровідно-каналізаційного господарства

ПЗФ- Природно-заповідний фонд

ГДС- Гранично допустимий скид

ОСК- Очисні споруди каналізації

БУВР- Басейнове управління водних ресурсів

РУВР - Регіональне управління водних ресурсів

ГДК - Гранично допустима концентрація

БСК - Біохімічне споживання кисню

ХСК - Хімічне споживання кисню

СПАР - Синтетичні поверхнево-активні речовини

ТЕЦ - Теплоелектроцентраль

ІЗВ - Індекс забруднення води

ОБУВ - Орієнтовні безпечні рівні впливу

АПАР - аніонні поверхнево активні речовини

ВСТУП

Річка Південний Буг належить до числа великих річок басейну Чорного моря. Площа басейну річки Південний Буг в межах Миколаївської області становить 14,8 тис. км^2, довжина річки - 257 км**.** На території області налічується 121 річка та балки (довжиною більше 10 км) загальною довжиною 3619,84 км, з яких шість середніх річок: Кодима, Синюха, Чорний Ташлик, Чичиклея, Інгул, Інгулець та одна велика річка Південний Буг.

Поверхневий стік басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області є основним джерелом водоспоживання та водовикористання. Миколаївська область територіально належить до басейну р. Південний Буг та складає 59,5% від загальної площі.

Для маловодної Миколаївської області є актуальною проблема забруднення водних ресурсів через скид стічних вод, яку значно ускладнює відсутність якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків. Сільськогосподарське використання земельного фонду басейну також є передумовою того, що джерелом евтрофікації може бути дифузійний змив з поверхні водозбору.

Фактично такі комунальні підприємства як: МКП «Миколаївводоканал», КП «Міський водоканал» (м. Баштанка), КП «Первомайський міський водоканал» та КП «Очаківводоканал» скидають у басейн Південного Бугу недостатньо очищені води. Багато населених пунктів в Миколаївській області взагалі не мають каналізації, а оснащені лише вигрібними ямами та полями фільтрації, а 29 селищ та міст взагалі не мають жодної із видів очистки.

Стічні води впливають на гідрохімічні показники водойми і можуть погіршувати її якість, що в свою чергу призводить до збільшення захворюваності населення і негативно впливає на гідробіонтів.

Водовикористання та водовідведення річкових вод басейну значно впливає на гідрологічний і гідрохімічний режими. Тому актуальним є дослідження та екологічна оцінка якості річкових вод річкових вод басейну р. Південний Буг.

З цією метою в магістерській кваліфікаційній роботі було детально розглянуто та проаналізовано наступні питання:

- дослідження природних умов Миколаївської області (географічне положення, рельєф; кліматичні умови; ґрунти і рослинність; гідрографічна характеристика та особливості водного режиму);

- основні антропогенні джерела забруднення річкових вод басейну та наслідки їх впливу;

- виконана оцінка екологічного стану використання річкових вод на прикладі р. Інгул та р. Синюха;

- дослідження мережі моніторингу якості поверхневих вод Миколаївської області;

- виконано аналіз гідрохімічного режиму річок басейну Миколаївської області в 2002-2016 рр., а саме: кисневого режиму, загальної мінералізації, головних іонів, біогенних речовин та специфічних забруднюючих речовин;

- здійснена екологічна оцінка якості річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області протягом 2002-2016 рр.

В роботі використані матеріали спостережень за об'ємами водовикористання та водовідведення та матеріали спостережень за гідрохімічними показниками річкових вод басейну за 2002-2016 рр., надані Миколаївським відділом водних об'єктів Південно-Бузького Басейнового управління водних ресурсів.

Основні етапи дослідження за даною тематикою докладались на п’яти конференціях, тези доповідей опубліковані: Матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених 29 – 30 листопада 2017 р., м. Харків, Україна (с. 131-133); Матеріали конференції молодих вчених ОДЕКУ

02-08 травня 2018 р. (с.199); IV Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки» 19 жовтня 2018, Харків (с. 177-180); Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 8 листопада 2018 року. – Житомир: ЖДТУ, 2018 р. (с.47), Матеріали VI Міжнародної наукової конференції молодих вчених 29-30 листопада 2018 р., м.Харків, Україна (у друці).

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Річка Південний Буг належить до числа великих річок басейну Чорного моря і є найбільшою. Басейн річки розташований на території семи областей України. Площа басейну в межах Миколаївської області становить 14,8 тис.км^2, довжина річки - 257 км [1].

1.1 Географічне положення, рельєф

Басейн Південного Бугу розташований на Правобережній Україні, поширюється з північного заходу на південний схід і лежить на Східноєвропейській рівнині. Сучасний рельєф території формувався під впливом геологічних процесів і складається з підвищених і понижених ділянок.

Басейн Південного Бугу розташований в межах трьох геоструктурних районів: верхня частина басейну розміщена на Волино-Подільській височині, середня його частина знаходиться в межах Придніпровської височини, нижня течія належить до Причорноморської низовини [2,3].

За рельєфом поверхня цієї частини області являє собою хвилясту рівнину, розчленовану річковими долинами, ярами та балками на окремі вододільні плато. Загальний уклон території – з північного заходу на південний схід. Абсолютна висота міжріччя Інгулу, Чорного Ташлика і Мертвоводу досягає 200 і більше метрів. Долини головних річок у межах описуваної території характеризуються значною глибиною (70-75 м) [4].

В межах Волино-Подільської и Придніпровської височини рельєф басейну рівнинний; тут водозбір являє собою плато, сильно розчленоване глибоко врізаними річковими долинами і балками, сильно еродований. У

верхній частині водозбір розчленований мережею ярів та балок, глибина ерозії 50-100 м. В середній частині водозбору глибина ерозії сягає 100-200 м, а густота яруго-балочної мережі 0,50-1,0 км/км^2.

У північно-західній частині Придніпровської височини, яка охоплює значну частину Вознесенського та Єланецького районів, рельєф слабохвилястий. Густота ерозійного розчленування 0,5-0,6 км на 1 км^2. Середня крутизна схилів – 3-9, а місцями – 15 і більше градусів [4].

Надзаплавно-терасова, слабоеродована місцевість охоплює ділянки надзаплавних терас і в першу чергу Південного Бугу, де чітко виявлені три тераси (а четверта прослідкується лише за допомогою нівелювання). Третя тераса, з висотними відмітками над рівнем річки 28-30 м., сильно розмита і нечітко виявлена в рельєфі. Друга тераса, яка займає велику площу в Вознесенському районі нижче с. Олександрівки, складена давнім алювієм. Заплави Південного Бугу та інших річок, складені алювієм, переважно суглинкового механічного складу.

Південно-східна частина Придніпровської височини, яка охоплює східну частину Єланецького і більшу частину Новобузького та Казанківського районів, відноситься до південної межі поширення кристалічного щита. Для цього району характерним є заглиблення кристалічних порід і широке розповсюдження осадочних відкладів. Тут також добре розвинена гідрографічна і яружно-балочна мережа. Вододільні простори займають близько 75% загальної площі описуваного району. Найбільш розчленовані південна і південно-східна його частини. Тут річки і балки розділяють територію на вододіли з крутими, сильно еродованими схилами, які надають місцевості дуже хвилястого характеру [4].

В основі плато залягають древні кристалічні породи (граніти, гнейси), в багатьох місцях виходять на денну поверхню, але часто перекриті пластом морських і континентальних третинних відкладів (піски, глини, мергелі).

Верхню частину геологічного розрізу складають четвертинні відкладення. Розповсюджені вони усюди і відсутні лише на невеликих ділянках, де оголюються корінні породи.

На південь від Придніпровської і Волино-Подільської височин розташована Причорноморська низовина, яка характеризується нескладною геологічною будовою. Докембрійський кристалічний фундамент залягає тут на глибині 100 – 250 м у північній частині низовини і на глибині 500 – 1000 м у південній. В цьому напрямку збільшується товща осадочних відкладів, які залягають на кристалічному фундаменті, відповідно знижується і сучасна поверхня [4].

У межах геоморфологічної області на Причорноморській низовині водозбір вирізняється пологим рельєфом річковими долинами і численними степовими западинами-блюдцями. Рівнина середньо розчленована з глибиною ерозії 50-100 м, густота яруго-балочної мережі 0,50-0,75км/км^2[2, 3].

У будові поверхні Причорноморської низовини беруть участь відклади неогену і антропогену. З неогенових відкладів вище місцевого базису ерозії залягають утворення сарматського, міотичного і понтичного ярусів, представлені глинами з прошарками вапняків і мергелю, оолітовими вапняками та іншими осадочними відкладами [4].

Лівобережжя Південного Бугу дренується річками Інгул та Інгулець з притокою Висунь. Витрати води цих річок дуже малі, в окремі роки вони пересихають.

Описувана територія являє собою широке вододільне плато з подовими зниженнями, які в рельєфі слабо виражені. Їх глибина коливається в межах від 2 до 4 м , площі – від 50 – 100 до 1000 і більше гектаров. Яружно-балкова місцевість займає невелику площу в долинах Інгулу, Інгульця, Південного Бугу та інших річок. Ширина еродованої смуги вздовж зазначених річок – близько 2-4 км. Відносна висота корінних схилів долин коливається між 20 і

40 м, крутизна схилів балок, які відкриваються до долин – від 1-5 до 15-30^0. Берегові яри короткі, але глибокі і часто врізуються в корінні вапнякові породи. Процеси ерозії в прирічковій смузі проходять досить інтенсивно, внаслідок чого тут часто червоно-бурі глини і вапняки виходять на денну поверхню, обумовлюючи щебенюватість грунтів. Інгулецько-Бузьке межиріччя розчленовує, крім річки Інгулу, правобережна притока Інгульця річка Висунь і широкі балки Вірьовчина і Білозерска. Глибина вирізу р.Висуні – близько 30-35 м. Схили її долини круті, складені вапняками і мергелями неогену із сильно змитими ґрунтами.

Прибережна смуга Дніпровсько-Бузького лиману розчленована короткими, але широкими і глибокими балками. В долинах Південного Бугу, Інгулу, Інгульця перші надзаплавні піщані тераси зустрічаються невеликими окремими ділянками. Найбільші масиви їх поширені в долині Південного Бугу біля сіл Ковалівка, Ново-Петрівка та Гур'ївка і міста Вознесенськ, в долині Інгулу біля села Піски, в долині Інгульця біля сіл Євгенівка і Павлівка.

Надзаплавні лесові тераси займають значні площі. Їх ширина в долині Південного Бугу становить 2-3 км, в долині Інгулу і Інгульця – близько 15-20 км. Грунти лесових терас відрізняються більш легким механічним складом. Ширина заплав у межах описуваної території – 1-2 км.

Межиріччя Південного Бугу і Тилігульського лиману охоплює Очаківський, Миколаївський та південно-західну частину Веселинівського району. За геологічною будовою відрізняється від попереднього товщиною шару осадочних порід, меншою розчленованістю поверхні, більш широкими вододільними плато. Середня густота долино-балкової мережі 0,3-0,4 км на 1 км^2. Широкі слабодреновані вододільні плато характеризуються розвитком замкнених знижень різної морфологічної виявленості. Найбільш розчленована поверхня рівнин середньої течії річки Тилігул та басейну річки

Чичиклія. Тут ріки і балки врізались у корінні породи, й утворилися широкі та глибокі долини. На південь поверхня рівнини поступово знижується [4].

У будові басейну Південного Бугу беруть участь породи докембрійського, палеозойського, мезозойського та кайнозойського віку.

Миколаївська область розташована на платформній частині де виділяють окремі геологічні структури, такі як Український кристалічний щит і Причорноморська западина,в межах якої розташований басейн.

Найдавніше ядро, навколо якого формувалася платформа, - це Український кристалічний щит, який є піднятою ділянкою платформи й складається з гірських порід, утворення яких датується докембрійським часом. Виходи докембрійських порід на денну поверхню мають місце в глибоких ярах, балках та у вигляді порогів на Південному Бузі та його притоках. Вони представлені переважно гранітогнейсами. Докембрійська поверхня щита є нерівною, її перекриває потужна товща палеозойських, мезозойських і кайнозойських осадових гірських порід [2,3]. В басейні на кристалічному фундаменті, розташовані водоносні горизонти палеогена, неогена, сарматських, торонських відкладів і інших, перекритих горизонтами четвертинних відкладів.

Український щит розбитий густою мережею глибинних розломів, з якими пов’язана більшість річкових долин. Пригирлова частина басейну Південного Бугу розташована у межах Причорноморської западини, яка у структурному відношенні є порівняно молодою. Докембрійський осадово-метаморфічний комплекс є фундаментом западини - заглибленим продовженням Українського щита. Кристалічні породи залягають на глибинах 600–3200 м, а вище нагромадились палеозойські, мезозойські й кайнозойські відклади. Неогенові відклади представлені теригенно-карбонатною формацією міоцену - раннього пліоцену. У літологічному відношенні - це глини, піски та пісковики з проверстками мергелів та вапняків.

По всій території басейну залягають четвертинні відклади, які вкривають більш давні породи. Вони неоднакові за походженням та віком і відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні. Потужність четвертинних відкладів змінюється від частки метра до 30 м і більше.

Річкові долини басейну та основних приток заповнені алювіальними відкладами, що складають надзаплавні тераси, представлені різнозернистими пісками з прошарками супісків та суглинків потужністю до 20 м. Починаючи з другої надзаплавної тераси, алювіальні відклади перекриваються червоно-бурими глинами та лесовими суглинками. В заплавах річок алювій являє собою суглинки, супіски, глини і піски дрібнозернисті та глинисті

На лівобережній і нижній частинах басейну Південного Бугу переважають еолово-делювіальні відклади (леси та лесовидні суглинки). Елювіально-делювіальні відклади розміщені на правобережній частині у верхній і середній течії. Із сучасних геологічних процесів у межах басейну Південного Бугу найбільшого поширення набула ерозійна діяльність, заболочування, зсувні процеси, еолова діяльність і локально-карстові явища.

Басейн Південного Бугу Миколаївської області розташований у межах двох гідрогеологічних районів: Українського басейну тріщинних вод кристалічного щита (близько 90% усієї площі) і Причорноморського артезіанського басейну.

У зоні кристалічного щита є кілька горизонтів підземних вод:

• у місцях тріщинуватості докембрійських порід;

• у продуктах вивітрювання давніх кристалічних порід щита;

• у молодих морських і континентальних осадових утвореннях.

Підземні води зони тріщин вивітрювання кристалічних порід докембрію найбільш поширені у межах щита і є основним джерелом водопостачання. Глибина зони тріщинуватості та обводнення у породах не постійна і залежить від тектонічних умов, петрографічних і структурних особливостей порід, рельєфу поверхні, а також від складу та потужності покриваючих їх молодих

осадів. Здебільшого глибина зон становить 60–80 м, але місцями 100–150 м і більше. Води, пов'язані з тріщинуватою зоною кристалічних порід, мають незначний напір у свердловинах, дебіт яких не перевищує 5–10 м^3/год., в окремих місцях досягає 20 м^3/год. Загальна мінералізація води - 0,6–1,0 г/дм^3. За сольовим складом ці води гідрокарбонатно-кальцієвого типу [2, 3].

Підземні води у продуктах вивітрювання давніх кристалічних порід гідравлічно зв'язані з водами тріщинної зони, яка залягає нижче, і утворюють з ними один спільний водоносний горизонт. Дебіт свердловин - 6–8 м^3/год. В окремих пониженнях поверхні щита ці води напірні. Мінералізація підземних вод продуктів руйнування кристалічних порід мало відрізняється від мінералізації вод тріщинної зони.

Підземні води у молодих осадових породах, що покривають щит, приурочені до палеогенових, неогенових і четвертинних утворень. Оскільки вони невеликої потужності, то не можуть нагромаджувати велику кількість води. Практичне значення здебільшого мають підземні води, зосереджені в алювіальних відкладах річкових долин. За хімічним складом це переважно гідрокарбонатно-кальцієві води із загальною мінералізацією до 0,6 г/дм^3.

Мінералізація вод усіх водоносних горизонтів щита збільшується на південний схід басейну, досягаючи значень 1,5 г/дм^3 і більше у Миколаївській області, дещо змінюється і їхній хімічний склад. Ближче до Причорноморського артезіанського басейну трапляються сульфатно (хлоридно)-гідрокарбонатно-кальцієві (магнієві, натрієві) води [2,3].

Прогнозні експлуатаційні запаси підземних вод усього басейну складають 609 млн. м^3 на рік, з яких 470 млн. м^3 (79%) здатні до відтворення. Розвіданість запасів підземних вод становить 208 млн. м^3 на рік (або 35% від загальної величини ресурсів). Розподіл підземних вод у межах басейну вкрай нерівномірний, що зумовлено його розташуванням у кількох геоструктурах[2,3].

1.2 Кліматичні умови

У формуванні клімату басейну річки Південного Бугу важливу роль відіграє циркуляція атмосфери, з якою пов’язані переміщення повітряних мас з Атлантики, Арктики і континентальних районів Азії [5,6].

Клімат знаходиться під впливом Чорного моря і в нижній течії річки повільно переходить у посушливий.

Північно-західна частина лежить в області лісостепів, південно-східна — степів. Клімат помірно континентальний.

Значна протяжність території басейну з північного заходу на південний схід спричиняє помітні відмінності у розподілі температури повітря. Середня річна температура повітря змінюється від 8,8 до 10,0°С [7,8].

На рисунку 1.1 зображено багаторічні середньодобові : мінімальні та максимальні температури , середня температура в самий теплий день і саму холодну ніч та кількість опадів кожного місяця протягом 30 років [9].

Басейн р. Південний Буг розташований у межах степової зони України з помірно-континентальним кліматом, для якої характерні тепле літо і м’яка нестійка зима. Максимальна температура повітря (до 30°С) спостерігається у липні-серпні, мінімальна температура (до мінус 3-5°С) відмічається в січні.

Сніговий покрив установлюється у другій половині грудня і руйнується в кінці лютого — на початку березня. Середня висота снігового покриву - 5–8 см. Глибина промерзання ґрунту в середній та нижній частинах басейну - 20–50 см [7,8].

За кількістю опадів і умовами випаровування басейн належить до посушливої зони.

Із загальної суми опадів за рік 60-70 % випадає у теплий період (квітень-жовтень) у вигляді злив, іноді з градом, при цьому добова кількість опадів може досягати 60-70 мм. Річна кількість опадів у нижній частині басейну становить від 470 до 540 мм [10].

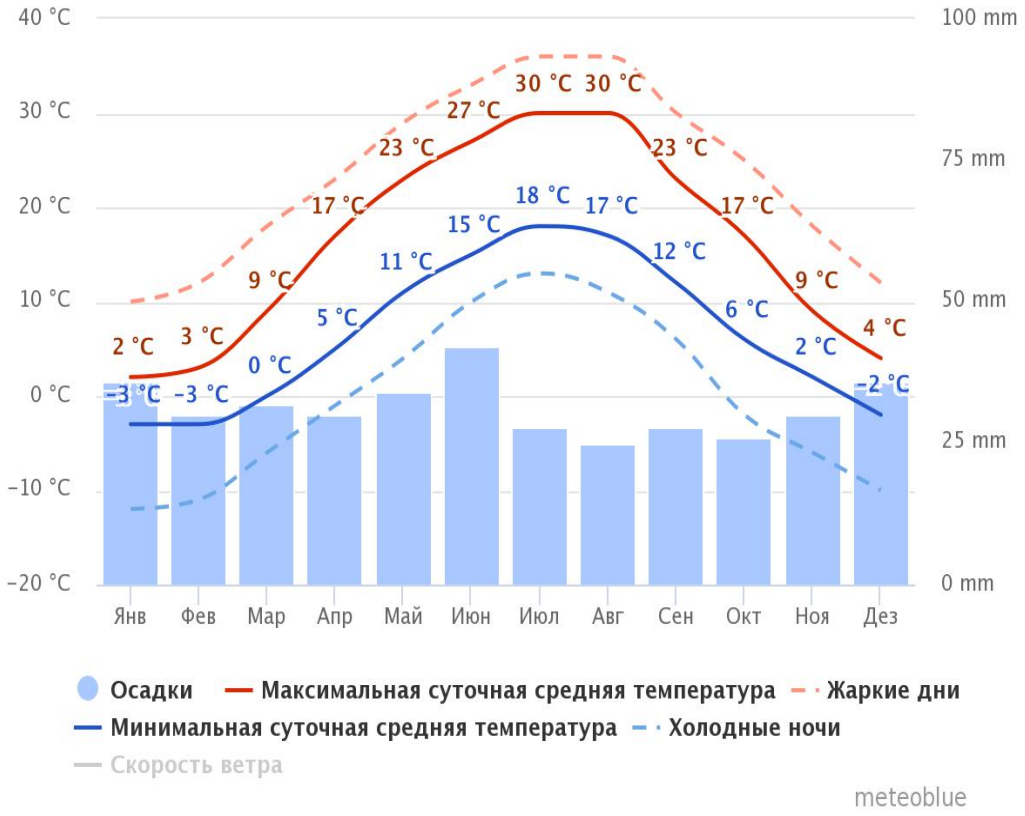

Рисунок 1.1 - Багаторічні середньомісячні температури та кількість опадів в Миколаївській області [9]

З рисунку 1.1 бачимо, що максимальна кількість опадів не перевищує 42 мм (червень), а мінімальна кількість опадів становить 22 мм (серпень). В середньому за місяць випадає приблизно 30-32 мм опадів. Щодо температури, то найтеплішими місяцями є липень та серпень, а найхолоднішими січень та лютий. Максимальна температура спостерігалась в липні та серпні (36^0C), а мінімальна - в січні (-12^0C).

Норми випаровування з водної поверхні у верхів'ї й середній частині басейну складають 530–625 мм, у пониззі - 800–900 мм. В міру просування до гирла умови живлення річки погіршуються за рахунок збільшення частки випаровування в загальному водному балансі басейну річки Південний Буг.

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 60-70%, а в літні місяці - 40-60%, часто в денні години - менше 30%, а в суховійні дні - 10-20%. Нестача насичення змінюється від 8,6 до 9,7 мБ [10].

Переважаючими вітрами у басейні є вітри північно-західних напрямів. Середньорічна швидкість вітру - 3,0–4,4 м/с, максимальна - перевищує 30 м/с [7, 8].

Основні кліматичні характеристики в басейні Південного Бугу представлені в таблиці 1.1 [11].

Таблиця 1.1 — Основні кліматичні характеристики в басейні Південного Бугу в Миколаївській області [11]

Метеостанція	Температура повітря, °С		Річна сума опадів, мм	
	норма	2011 р	норма	2011 р
Первомайськ	8,8	8,8	553	547
Вознесенськ	9,6	10,3	517	472
Миколаїв	10,0	10,3	472	304
По басейну	9,5	9,8	514	441

Як видно з таблиці 1.1 у 2011 році перевищення норми по температурі повітря спостерігалося на метеостанціях Вознесенськ та Миколаїв. Що стосується річної суми опадів, то перевищення норми у тому ж році не спостерігалися.

1.3 Ґрунти і рослинність

Сучасний ґрунтовий покрив у басейні Південного Бугу сформувався під впливом взаємодії ґрунтоутворюючих порід, рослинного покриву, рельєфу, клімату та господарської діяльності людини. В основному ґрунти сформувалися на карбонатних лесових відкладах. За характером ґрунтового покриву басейн Південного Бугу належить до степу.

Більшу частину басейну вкривають різноманітні чорноземи (типові, опідзолені, вилугувані та реградовані), які утворилися під трав’янистою рослинністю. У днищах долин, на заплавних ділянках переважають торфово-

болотні ґрунти і торф'яники низинні. Після проведення осушувальних меліорацій відбулася їх часткова мінералізація.

На південь від лінії, що проходить через Балту-Первомайськ, розташована зона різнотрав'яного степу. Ґрунтовий покрив тут представлений чорноземами, сформованими на важких суглинисто-лесових породах. У районі нижче м.Первомайська до с.Олександрівка Миколаївської області переважають чорноземи мало- і середньогумусні, важко- і легкосуглинисті. У пониззі Південного Бугу вони переходять у чорноземи слабосолонцюваті й каштанові ґрунти. За механічним складом у басейні переважають глинисті, піщані та глинисто-піщані ґрунти [2, 7].

Земельний фонд Миколаївської області характеризується наявністю досить високого біопродуктивного потенціалу, що створює сприятливі умови для продуктивного землеробства.

За даними Головного управління Держгеокадастру у Миколаївській області із 2458,50 тис. га земельного фонду області 2006,00 тис. га займають сільськогосподарські угіддя, 1699,20 тис. га, що свідчить про високий рівень сільськогосподарського освоєння земель. До сільськогосподарських належать земельні угіддя, які використовують для одержання сільськогосподарської продукції: рілля, багаторічні насадження, сіножаті та пасовища [12].

На орних землями, вирощують культурні види рослин: пшеницю, цукровий буряк, кукурудзу, жито, горох, гречку, картоплю тощо [2, 7].

Ландшафти області представлені заплавними комплексами (заплавні ліси й луки), ділянками піщаного степу, петрофітними (вапняковими) степами, прибережно-водними комплексами, наскельними дібровами, кам'янистими степами тощо.

В межах лісостепу природний рослинний покрив утворює ковилово-лучний степ, по балках - байрачні діброви, по відслоненнях вапняку й граніту - кам'янисті степи [13].

Загальна лісистість області складає - 4,17%. Ліси області відносяться до І групи - захисні та виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі та рекреаційні функції. До лісових насаджень відносяться: сосна звичайна, сосна кримська, ялинка європейська, акація біла, софора японська, шовковиця чорна, горіх грецький, берест, ясен, гледичія, тополя, береза, осина, тополя, верба, абрикос та інші. Площа полезахисних лісових смуг близько 29,3 тис.га.

На схилах у верхів'ях річкових долин і балках зростають байрачні ліси, в яких переважають дуб, клени татарський і гостролистий, в'яз, липа, груша, яблуня, в чагарниковому ярусі - бересклет, крушина, терен, глід, шипшина.

Степова зона в межах Миколаївської області включає різнотравно-кострицево-ковилові угруповання. У складі різнотрав'я переважають лучно-степові види (пирій повзучий, тонконіг вузьколистий, костриця валіська, костриця лучна, покісниця розставлена, ситник Жерара, скорзонера дрібноквіткова та багато інших). Цілинні степи містять варіації підзональних рослинних угруповань - типові степи, петрофільні угруповання на оголеннях скельних породах. Справжні степи представлені різнотравно-типчаково-ковиловими, типчаково-ковиловими та їх кам'янистими різновидами - тимофіївкою, фіалкою, суницею, медункою, пирієм, волошкою, ковилою, кропивою та іншими [14].

Серед рослин є рідкісні, ендемічні та зникаючі, занесені до Червоної книги України та Регіонального червоного списку. До них відносяться унікальні рослинні угруповання (тюльпан південнобузький, ковила Лессінга, ковила волосиста, ковила українська, ковила Граффа, ковила шорстка, брандушка різнокольорова, карагана скіфська, астрагал шерстисто квітковий, півник понтичний,шафран сітчастий, шоломниця весняна, сон чорніючий тощо).

Природно-заповідний фонд Миколаївської області включає біосферні та природні заповідники (Бузький Гард, Волижин Ліс, Чорноморський

заповідник, Єланецький степ), регіональні ландшафтні парки, заказники (Рацинська дача), пам’ятки природи, заповідні урочища (Урочище Степове), ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки-пам’ятки садово-паркового мистецтва (Мостовський парк-пам'ятка) [15].

За станом на 01 січня 2016 року фактична площа природно-заповідного фонду Миколаївської області становить 75450,27 га. 141 об’єкт ПЗФ мають природоохоронний статус відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд України», і ще дві території увійшли до списку водно-болотних угідь міжнародного значення згідно з Рамсарською конвенцією. З них 8 об'єктів — загальнодержавного значення, та 133 — місцевого значення. Відсоток заповідності складає 3,07%.

За кількістю природно-заповідних територій Миколаївська область посідає 23 місце серед регіонів України, за загальною площею — 22, за відсотком заповідності — 23 [16].

Водорості річки, представлено, в основному, роголисником (куширем), який не має коріння та запилюється під водою, різухою морською, лепехою, рдесником, білим лататтям, занесеним до Червоної книги України, глечиками жовтими, ряскою та іншими. По берегах, та на мілинах, росте переважно очерет та рогіз.

Серед тварин, можна зустріти: річкову видру, ондатру, нутрію, раків, водяного вужа, черепаху, п'явку; основними мешканцями прибережних вод, є: норець, крижень, лиска, чирянка велика, крячок, бугайчик, очеретянка, мартин сріблястий, мартин жовтоногий, баклан, лунь очеретяний, сіра чапля, а також, лелеки, лебеді, чепура велика, мала біла чапля; основними видами риб, є: бичок, тараня, карась, короп, плітка, краснопірка, щука, окунь, сонячний окунь, лящ, плоскирка, білий амур, товстолобик, сом, судак. Навесні, до Південного Бугу, на нерест з Чорного моря, заходить оселедець чорноморський (пузанок), а восени може заходити кефаль-лобан, залежно від солоності води, іноді заходять поодинокі дельфіни [2, 3, 17].

1.4 Гідрографічна характеристика та особливості водного режиму

На території Миколаївської області налічується 121 річка та балки (довжиною більше 10 км) загальною довжиною 3619,84 км. За даними Миколаївського обласного управління водних ресурсів за станом на 01.01.2015 в Миколаївській області налічується 1198 водосховищ та ставків. 45 водосховищ і 1153 ставків з загальною площею водного дзеркала 75,848 тис.га і 9,869 тис.га відповідно [1].

В таблиці 1.2 вказана гідрографічна мережа басейну Південний Буг в межах Миколаївської області. Перераховані притоки мають загальну довжину понад 25 км [18].

Таблиця 1.2 - Гідрографічна мережа басейну Південного Бугу на території Миколаївської області [18]

№	Назва	Куди впадає річка	Загальна довжина, км	Площа басейну, км^2	Похил річки, м/км
Ліві притоки					
1	Велика Корабельна	Південний Буг	45	550	4
2	Гнилий Єланець	Південний Буг	103	1235	1,3
3	Інгул	Південний Буг	354	9890	0,4
4	Мертвовод	Південний Буг	114	1820	1,8
5	Мокра Деренюха	Південний Буг	25	145	4,4
6	Синюха	Південний Буг	111	16700	0,46
7	Гедзилів Яр	Кодима (Південний Буг)	29	323	1,8
8	Кричунівський Яр	Кодима (Південний Буг)	30	78	2,0
9	Мала Корабельна	Велика Корабельна (Південний Буг)	28	182	3,1
10	Сагайдак	Інгул	54	342	2,7
11	Стовбова	Чичиклія (Південний Буг)	32	285	1,3
12	Суха Балка	Чичиклія (Південний Буг)	26	224	1,6
13	Чорний Ташлик	Синюха	135	2390	0,81

продовження таблиці 1.2

Праві притоки					
14	Бакшала	Південний Буг	48	766	0,94
15	Гнилюха	Південний Буг	30	141	2,7
16	Кодима	Південний Буг	149	2480	0,67
17	Чичиклія	Південний Буг	156	2120	0,6
18	Чортала	Південний Буг	55	370	1,3
19	Богодушна	Громоклея (Південний Буг)	38	213	2,8
20	Гарбузинка	Мертвовод (Південний Буг)	51	384	1,4
21	Громоклія	Інгул (Південний Буг)	102	1545	1,4
22	Кам`яно-Костувата	Мертвовод (Південний Буг)	31	324	1,5
23	Комишуватка	Мертвовод (Південний Буг)	27	156	3,6
24	Солона	Гнилий Єланець (Південний Буг)	40	428	2

Басейн Південного Бугу належить до числа добре вивчених у гідрологічному відношенні. Спостереження за водним і рівневим режимами в Миколаївській області проводяться на 10 гідрологічних постах, моніторинг за якістю поверхневих вод на – 13 створах (Додаток Б) [11]. Велике значення мають дані спостережень по гідрологічному посту Олександрівка у нижній течії Південного Бугу, який діє з 1914 року [19].

За своїм водним режимом річки басейну Південного Бугу належать до східно-європейського типу річок з переважно сніговим живленням. У басейні умовно виділені два гідрологічних райони - Подільський і Причорноморський.

Причорноморський район характеризується недостатньою зволоженістю, більшим випаровуванням, що зумовлює недостатню водність річок, велика кількість яких має періодичний стік. Стік степової частини становить лише 17,5% від річного стоку басейну.

Величини середнього багаторічного стоку Південного Бугу (у розрізі характерних створів), річок Синюха та Інгул подано у таблиці. 1.3 [11].

Таблиця 1.3 - Середній багаторічний стік річок басейну Південного Бугу [11].

Річка/створ	Площа водозбору, км^2	Відстань від витоку	Середня витрата води м^3/с
р. Південний Буг:			
м. Первомайськ Миколаївської області	44 000	611	88,0
Олександрівське водосховище	46200	671	91,4
гирло Південного Бугу	63700	806	115
р. Синюха /гирло	16700	111	19,0
р. Інгул /гирло	9890	354	13,0

Розподіл стоку річок басейну Південного Бугу впродовж року вкрай нерівномірний. Внутрішньорічний розподіл стоку Південного Бугу характеризується виразною повінню (III–IV місяці), зимовою (XII–II) і літньо-осінньою (V–XI) меженню. Найбільш повноводні місяці - березень і квітень, найменш маловодні - серпень і вересень [2, 8].

Максимальні витрати води на річках Південний Буг, Синюха та Інгул спостерігаються навесні при таненні снігу. Влітку навіть при випаданні значних опадів формуються, як правило, невисокі паводки. В окремі роки при маловодних повенях відмічаються більш високі дощові паводки.

Пік повені сягає максимального значення в другій половині березня. Літня межень встановлюється в середині травня на початку червня. Найменші рівні спостерігаються в липні-серпні, на пригирловій ділянці – в вересні-жовтні.

Найнижчі зимові рівні спостерігаються в кінці грудня – в першій половині січня [7, 8].

Південний Буг замерзає в другій половині грудня. Льодостав малостійкий, середня товщина льоду змінюється від 15 до 35 см, максимальна сягає 80 см. Скресання річки проходить в другій половині березня в верхній течії та в першій половині березня в нижній і середній течії. Очищення річок басейну від льоду відбувається в кінці березня на початку квітня.

Характерні значення максимальних витрат весняної повені по довжині р. Південний Буг, а також річок Синюха та Інгул наведено у таблиці. 1.4 [11].

Таблиця 1.4 - Характерні значення максимальних витрат весняного водопілля в басейні Південного Бугу [6].

Річка-пост, відстань від гирла, км	Площа водозбору, км^2	Витрата води за даними спостережень			
		найбільша		найменша	
		Q, м^3/с	рік	Q, м^3/с	рік
р. Південний Буг					
с. Підгір’я, 219	24600	2600	1932	62,8	1954
с. Олександрівка, 132	46200	5320	1932	76,0	1921
р. Синюха					
с. Синюхін Брід, 12	16700	3575	1932	19,4	1959
р. Інгул					
с. Новогорожене, 118	6670	850	1941	2,48	1994

У басейні Південного Бугу найнижча межень властива для літньо-осіннього періоду, коли відбувається виснаження підземних вод, які формують стік. Зимова межень дещо вища внаслідок підживлення річки талими водами під час відлиг. Але в окремі роки з суворими зимами меженний стік так само низький, як і влітку.

Живлення річки Південний Буг відбувається за рахунок талих вод у весняний і зимовий періоди та дощових опадів в літній. Підземний стік в басейні незначний. На формування меженного стоку істотно впливає господарська діяльність, особливо значна зарегульованість річок [7,8, 11].

2 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ РІЧКОВИХ ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Основні антропогенні джерела забруднення річкових вод району досліджень

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

Управлінням зареєстровано 18 водокористувачів, які здійснюють скид зворотних вод у поверхневі водні об’єкти.

Протягом 2012-2014 років до загального об’єму утворення зворотних вод включено об’єм води, що використовувався ставковими господарствами.

Скид промислових стоків до поверхневих водних об’єктів області здійснюється підприємствами енергетики та машинобудівної галузі. До зазначених стоків належать теплообмінні та продувочні води, які за якісним складом класифікуються як нормативно чисті без очищення [14].

Починаючи з 2010 року на території Миколаївської області не зафіксовано скиди зворотних вод без очистки (аварійні скиди стічних вод). Об’єми скидів недостатньо очищених стічних вод щороку зменшуються. 2016 року недостатньо очищених стоків скинуто 22,16 млн.м^3, що на 1,18 млн.м^3 більше, ніж в 2015 року та на 1,93 млн.м^3 менше ніж в 2014. [1, 14].

Загальний обсяг скидів нормативно чистих без очищення зворотних вод без урахування об’ємів, які використані ставковими господарствами, 2016 року склав 43,60 млн. м^3 [14].

На рисунку 2.1 зображена динаміка скиду забруднених вод до поверхневих водних об’єктів Миколаївської області за період 2010-2016 роки [14].

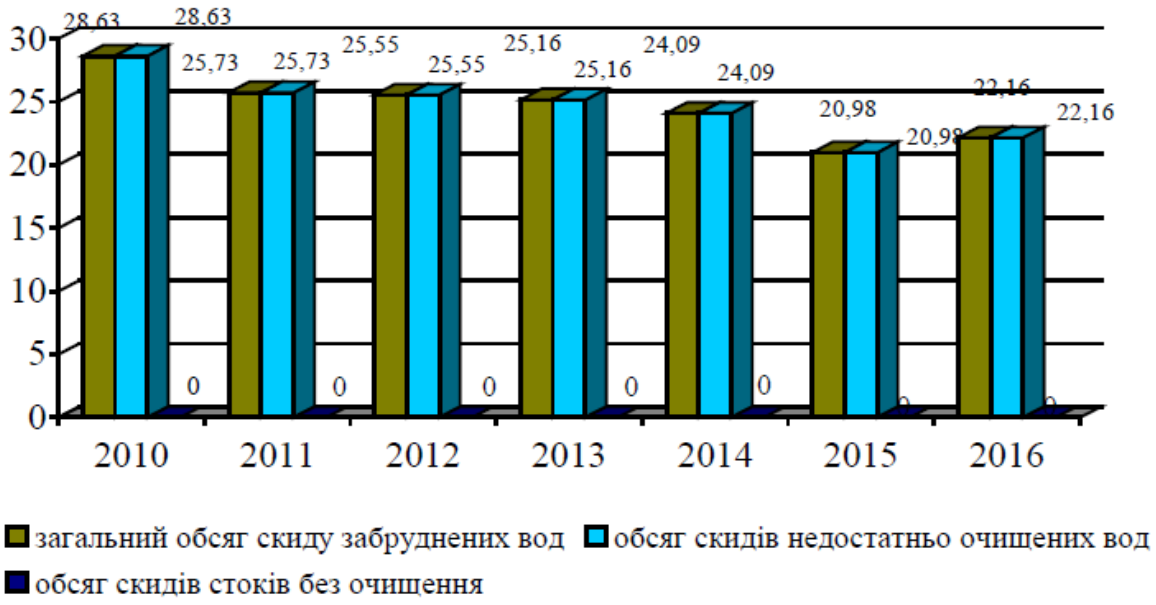

Рисунок 2.1- Динаміка скиду забруднених вод до поверхневих водойм Миколаївської області, млн.м^3 [14].

Скид промислових стоків до поверхневих водних об’єктів області здійснюється підприємствами енергетики та машинобудівної галузі. До зазначених стоків належать теплообмінні та продувочні води, які за якісним складом класифікуються як нормативно чисті без очищення. Обсяг скидів нормативно чистих стоків без очищення від згаданих водокористувачів 2016 року дорівнював 43,60 млн.мз, що у порівнянні з відповідним об’ємом стоків, які скинуто 2015 року, менше на 8,57 млн. мз або на 16,4%.

Найбільший обсяг скиду нормативно чистих без очищення зворотних вод в області здійснюється ВП «Южно-Українська АЕС», до складу якої належать Олександрівська ГЕС та Ташлицька ГАЕС. Обсяг скидів зазначеного підприємства складає біля 42 % від загального об’єму скидів зворотних вод до поверхневих водних об’єктів по області [14].

Машинобудівна та суднобудівна галузі представлені трьома потужними підприємствами суднобудування, низка підприємств, які забезпечують виробництво суднового обладнання та інші підприємства машинобудування, з яких найпотужнішим є ДП НВКГ "Зоря"-"Машпроект".

Суднобудування визначає специфіку промислового комплексу Миколаївщини. Найбільшими підприємствами цієї галузі є три суднобудівні заводи, розташовані в м. Миколаїв: ДАХК "Чорноморський суднобудівний завод", ДП "Суднобудівний завод ім. 61 комунара" та ВАТ "Wadan Yards Okean".

Кольорова металургія представлена одним із найбільших в Європі підприємств кольорової промисловості - ТОВ "Миколаївським глиноземний завод".

Легка промисловість Миколаївської області представлена рядом підприємствам, основними з яких є підприємств швейної підгалузі - АТ "Санта -Україна", ЗАТ "Вікторія". Товари текстильної продукції випускає ТОВ “Велам”, шкіряну сировину, шкіргалантерею та різноманітне взуття - ЗАТ "Возко".

Харчова промисловість - одна з провідних галузей економіки області, яка представлена700 підприємствами. Також на території області займаються тваринництвом, а саме такими галузями як птахівництво, свинарство та скотарство.

Підприємства кольорової металургії, тваринництва, харчової та легкої промисловості не мають прямого скиду своїх стічних вод у басейн Південного Бугу, а здійснюють скид стічних вод до каналізаційної мережі, попередньо довівши їх до вимог, які висувають комунальні підприємства[20].

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

Очистку господарсько-побутових стоків перед скидом до поверхневих водойм в області здійснюють 8 підприємств: МКП «Миколаївводоканал», КП «Міський водоканал» (м. Баштанка), КП «Первомайський міський водоканал», ТОВ «БОС» (м. Вознесенськ), КП «Очаківводоканал», Южноукраїнське ПВКГ та ТМ, КП «Прибузьке» (м. Нова Одеса) та КП «Ольшанське» (Миколаївський район). Комунальні очисні споруди

каналізації існують переважно в обласному та районних центрах. Амортизація очисних споруд каналізації складає від 42% до 62 %.

Згідно з результатами моніторингових досліджень за станом роботи обласних очисних споруд каналізації, майже всі з вказаних об’єктів здійснюють очистку стоків до категорії - недостатньо очищені.

За даними статистичної звітності за формою 2-ТП (водгосп) 2013-2016 років, як головні забруднювачі поверхневих вод в області, визначені такі комунальні підприємства: МКП «Миколаївводоканал», КП «Міський водоканал» (м. Баштанка), КП »Первомайський міський водоканал», КП «Очаківводоканал» (м. Очаків) КП «Ольшанське» та КП «Прибузьке» (таблиця. 2.1) [14].

На скид зворотних вод у поверхневі водні об’єкти від МКП «Миколаївводоканал» приходиться біля 90% від скиду зворотних вод у поверхневі води усіх підприємств житлово-комунального господарства області.

Очисні споруди каналізації м. Миколаєва, які введено в експлуатацію 1973 року, знаходяться у незадовільному технічному стані та потребують реконструкції і модернізації.

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

Очисні споруди каналізації розташовані біля с. Галицинове Вітовського району на площі 13,7 га. Проектна потужність очисних споруд становить 118,0 тис. м3/добу, фактична – 104,0 0 тис. м3/добу. Метод очистки стоків – механічний і біологічний. Експлуатуються з 1973 року, частково реконструйовані за проектом збільшення потужності, розробленим в 1985 році [14].

Таблиця 2.1 - Обсяги скиду забруднених стічних вод в Миколаївській області, млн.м^3 [14].

№	Назва комунальних підприємств-забруднювачів	2013 рік			2014 рік			2015 рік			2016 рік		
		разом	неочи-щені	недоста-тньо очищені	разом	неочи-щені	недоста-тньо очищені	разом	неочи-щені	недоста-тньо очищені	разом	неочи-щені	недоста-тньо очищені
1	МКП «Миколаївводоканал» м. Миколаїв	23,133	-	23,133	22,108	-	22,108	18,996	-	18,99	20,098	-	20,098
2	КП «Первомайський водоканал» м. Первомайськ	1,218	-	1,218	1,226	-	1,226	1,240	-	12,40	1,329	-	1,329
3	КП «Міський водоканал» м. Баштанка	0,351	-	0,351	0,323	-	0,323	0,365	-	0,365	0,364	-	0,364
4	КП «Очаківводоканал» м. Очаків	0,258	-	0,258	0,216	-	0,216	0,196	-	0,196	0,185	-	0,185
5	КП «Ольшанське»	-	-	-	-	-	-	0,161	-	0,161	0,148	-	0,148
6	КП «Прибузьке»	-	-	-	-	-	-	0,029	-	0,028	0,034	-	0,034

До структури ОСК входять: приймальна камера, будинок ґрат, 2 преаератора, 3 горизонтальні пісковловлювачі, 4 первинні радіальні відстійники, насосна станція сирого осаду, аеротенк із розсередженим випуском стічних вод, 6 аеротенків-витиснювачів, 3 вторинні радіальні відстійники, прийомний резервуар циркуляційного мулу, блок насосно-повітродувних станцій, мулова насосна станція, цех механічного зневоднювання осаду, 7 мулових майданчиків, адміністративно-лабораторний корпус.

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

Через неефективне очищення каналізаційних стоків м. Миколаєва МКП «Миколаївводоканал» є головним забруднювачем водних ресурсів області. Обсяг скиду забруднених стічних вод якого складає більше 90 % від загальної кількості скинутих забруднених стоків по області.

Крім того, в області існує проблема очищення зливових вод перед їх скиданням до природних водойм.

За формою 2-ТП (водгосп) МКП «Миколаївводоканал» 2016 року до водних об’єктів скинуто 22,62 млн. м^3 стічних вод, з яких недостатньо очищених – 20,098 млн. м^3. Таким чином, 89% від загальної кількості скиду згаданого комунального підприємства складають забруднені стічні води, що, в свою чергу, негативно впливає на стан водних ресурсів.

До основних причин незадовільної роботи очисних споруд каналізації м. Миколаєва відносяться: аварійний стан глибоководного випуску стоків після очистки та недостатня потужність очисних споруд на стадії вторинного відстоювання [14].

Негайної реконструкції потребують очисні споруди каналізації біологічної очистки КП «Ольшанське», які розташовані у смт. Ольшанське Миколаївського району. Відповідно до проекту, стічні води після очистки на

згаданих каналізаційних очисних спорудах скидаються до вод р. Південний Буг. 2016 року за формою 2-ТП (водгосп) КП «Ольшанське» скинуто до р.Південний Буг 148,1 тис. $м^3$ недостатньо очищених стоків, що на 8% менше ніж у попередньому році.

Не ефективно працюють каналізаційні очисні споруди КП «Міськводоканал» (м. Баштанка). Згідно звіту про використання води за формою 2-ТП (водгосп) протягом 2016 року підприємством скинуто до р.Інгул 364,8 тис. $м^3$ недостатньо очищених стічних вод, осяг яких залишився на рівні 2015 року.

Проектна потужність І черги очисних споруд каналізації становить 1,0тис. $м^3$/добу, фактична – 1,1 тис. $м^3$/добу. Очистка стоків – біологічна. Очисні споруди складаються з 4-х відстійників площею 2000 $м^2$ і каскаду із 2-х біоінженерних споруд площею 1,6 га.

Основні стадії очистки: коагуляція, відстоювання, фільтрування (скорі фільтри), знезаражування рідким хлором.

Проектна потужність очисних споруд каналізації КП "Очаківводоканал" становить 22,0 тис. $м^3$/добу, фактична – 0,7 тис. $м^3$/добу. Очистка стоків – біологічна. Основні стадії очистки складаються з коагуляції, відстоювання, фільтрування (швидкі фільтри) та знезаражування рідким хлором.

У 2016 році КП «Очаківводоканал», згідно звіту про використання води за формою 2-ТП (водгосп), до Чорного моря скинуто 185,1 тис. $м^3$.

У зв’язку з невідповідністю проектної потужності та фактичного обсягу надходження стоків на очищення очисні споруди каналізації м. Очакова потребують реконструкції.

Очисні споруди каналізації м. Первомайська морально та фізично застарілі і вимагають реконструкції. Розташовані на відстані 10 км від міста і займають площу 22,5 га, проектна потужність становить 3,0 тис. $м^3$/добу, фактична – 3,34 тис. $м^3$/добу. КП «Первомайський міський водоканал» у 2016 році здійснило скид до р. Південний Буг очищених стоків в обсязі

1329,9 тис.м^3. У порівнянні з попереднім роком обсяг скиду збільшився на 7,3 %.

Система водовідведення складається із самопливних каналізаційних мереж, напірних колекторів та каналізаційних насосних станцій.. Каналізаційні насосні станції потребують негайного ремонту з виконанням необхідних заходів для запобігання аварійних та техногенних ситуацій. Зношеність основних фондів очисних споруд каналізації складає 90%.

Основною стадією очистки є відстоювання попередньо очищених механічними засобами стоків у системі біоставків з наступним скидом до р. Південний Буг.

До комунальних очисних споруд каналізації, які стабільно працюють в області, віднесено ТОВ «БОС» (м. Вознесенськ). У 2016 році підприємством відведено в р. Південний Буг стічні води в обсязі 701,3 тис.м^3, що на 7,1 тис.м^3 менше ніж у попередньому році. Органічні та мінеральні сполуки азоту і фосфору є у стічних водах багатьох галузей промисловості. Промислове підприємство ВАТ «БОС» м. Вознесенськ, приймає на свої очисні споруди й комунальні стоки [14].

На території ТОВ "Біологічні очисні споруди" механічна та біологічна очистка стоків здійснюється на очисних спорудах, які знаходяться за 15 км від міста Вознесенська біля села Ракове. Проектна потужність ОСК становить 8,5 тис. м^3/добу, фактична – 2,43 тис. м^3/добу.

Очисні споруди складаються з приймальної камери, 4-х пісковловлювачів, 10-ти освітлювачів-перегнивачів, 3-х секцій аеротенків трьохкоридорних, 10-ти вторинних відстійників, 4-х контактних резервуарів, 4-х ступенів біологічних ставків, дамби.

Ефективність очистки стічних вод – в межах нормативів гранично допустимого скиду речовин у водний об’єкт із зворотними водами.

У м. Южноукраїнськ ВП "Южно-Українська АЕС" (цех водопровідно-каналізаційного господарства і теплових мереж) має на балансі очисні

споруди каналізації. Комплекс споруд забезпечує механічну та біологічну очистку стічних вод міста Южноукраїнська і об’єктів промислової зони атомної електростанції (I та II етапи очистки). Третій етап – знезараження очищених стічних вод і доочистка в біоставках. Після повної біологічної очистки вода перекачується в Ташлицьке водосховище (технічну водойму).

Проектна потужність очисних споруд становить 38,2 тис. м^3/добу, фактична – 32,6 тис. м^3/добу. Ефективність очистки стічних вод – в межах нормативів гранично допустимого скиду речовин у водний об’єкт із зворотними водами, становить 98%. Відхилення по всім показникам відсутні.

На очисних спорудах встановлені полімерні аератори, які покращують якість очистки.

Скидання стічних вод здійснюється до Ташлицького водосховища – ставка-охолоджувача Южноукраїнської АЕС [14].

У м. Нова Одеса очистку стічних вод здійснює КП "Прибузьке". Протягом 2016 року підприємством скинуто до р. Південний Буг 34,0 тис. м^3 стічних вод, на 5,1 тис. м^3 більше ніж у 2015 році.

Проектна потужність очисних споруд каналізації становить 0,2тис.м^3/добу, фактична – 0,147 тис. м^3/добу, метод очистки стоків – біологічний на камерах аерації. Після біологічної очистки стоки надходять до блоку знезараження (електроліз). Відпрацьований активний мул накопичується на спеціальних майданчиках.

Очисні споруди комунального підприємства "Арбузинський ККП", що знаходяться в смт. Арбузинка, побудовані в 2011-2012 роках та введені в експлуатацію в 2012 році.

Проектна потужність очисних споруд каналізації становить 0,3тис.м^3/добу, фактична – 0,048 тис. м^3/добу. Очистка стоків – біологічна (на автоматичному пристрої "Biotal-300BT"). ОСК складаються з наземної та підземної частин. Підземна частина – залізобетонна ємність, в якій розташовуються: приймальна камера; три реактори очистки стоків

(SBR-I-III); мулова камера; біофільтр; резервуар чистої води; установка зневоднення мулу. Наземна частина: приміщення повітродувної; контрольний колодязь; оголовок (водорозподільний канал), з якого очищені та знезаражені води відводяться в річку Арбузинка.

В 2016 році скид стічних вод в річку Арбузинка здійснювався без дозволу на спеціальне водокористування.

У смт. Єланець очисні споруди знаходяться на балансі підприємства ЄСКП "Єланецьводопостач". ОСК експлуатуються з 1988 року. В 2010 році повторно введені в експлуатацію після реконструкції.

Проектна потужність очисних споруд каналізації становить 0,2 тис. м^3/добу, фактична – 0,046 тис. м^3/добу, очистка стоків – біологічна. Очисні споруди складаються з: 4-х відстійників, 4-х біоінженерних споруд (типу біоплато), напірного скидного колектора, майданчиків для складування осаду та мулу, пісколовки; колодязів з регуляторами рівнів та витрат, мережі подачі та відводу стічних вод. Очищені води відводяться в річку Гнилий Єланець.

В 2016 році скид стічних вод в річку Гнилий Єланець здійснювався без дозволу на спеціальне водокористування.

Каналізаційні очисні споруди області не відповідають наявній ситуації у секторі водовідведення, їх виробнича потужність перевищує обсяги пропущеної через них стічної води, а застаріла технологія очистки стоків не дозволяє досягти нормативних показників. Більше 60 % споруд потребують реконструкції, удосконалення технологічного процесу, обладнання тощо.

Практично на всіх очисних спорудах застосовується класична двоступенева схема очищення стічних вод, це механічна і біологічна відповідно.

Згідно з результатами моніторингових досліджень за станом роботи очисних споруд каналізації, які проводяться Державною екологічною

інспекцією в Миколаївській області майже всі очисні споруди області здійснюють скид недостатньо очищених стічних вод.

Стосовно здійснення очистки стічних вод на промислових підприємствах області зазначаємо, що найбільша їх кількість зосереджена у м. Миколаєві, де скид господарсько-побутових та промислових стоків здійснюється переважно на міські очисні споруди (МКП«Миколаївводоканал»).

В м. Миколаєві попередню очистку виробничих стоків перед їх передачею до міської каналізаційної мережі здійснює ДП НВКГ «Зоря»-«Машпроект», та частково очистку стоків здійснює ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан».

Одним із проблемних питань в галузі водокористування є необхідність впровадження на підприємствах молокопереробної галузі власних локальних очисних споруд. З існуючих в області підприємств з переробки молочної сировини лише два підприємства мають власні очисні споруди: ПАТ «Веселинівький завод СЗМ» та ПАТ «Баштанський сирзавод» [14].

Також в Миколаївській області існують населені пункти, які оснащені вигрібними ямами, полями фільтрації та 29 селищ та міст взагалі не мають жодної із видів очистки. Це в свою чергу може призводити до забруднення підземних вод, що сполучаються з поверхневими, тим самим забруднюючі речовини можуть потрапити до річок.

Інтенсивне сільськогосподарське використання земельного фонду басейну є передумовою того, що вагомим джерелом евтрофікації басейну Південного Бугу може бути також дифузійний змив з поверхні водозбору [11].

Коли з полів змивається орний шар, частина поживних речовин, які були змиті у річку з поля, розчиняється у воді. Велика екологічна проблема практично для всіх річок басейну Південного Бугу - це збільшення у воді кількості поживних речовин, які називають біогенними елементами.

Із-за надходження біогенів до водних екосистем відбувається масове розмноження організмів фітопланктону і внаслідок їх бурхливого росту та розмноження збільшується загальна маса органічної речовини у водоймі. Інтенсивний розвиток фітопланктону зумовлює помутніння води, а, отже, і погіршення умов для росту бентосних рослин. Зменшується також насичення води киснем, особливо у бентосній частині. З'являється неприємний запах і смак води внаслідок виділення у воду продуктів розкладання органічних речовин та метаболітів. Створюються гіпоксичні умови і прискорення процесів гниття, знижується pH води. Усі ці процеси погіршують умови існування водних тварин та призводить до загибель окремих видів гідробіонтів . Вода стає непридатною для споживання [21].

Тваринницькі комплекси можуть забруднювати поверхневі водойми та підземні води. Внаслідок цього велика кількість біогенних елементів надходить у ці джерела. До того ж у природних водоймах гнойова рідина спричиняє масове отруєння водних організмів. У воді різко зростає кількість аміаку і зменшується вміст кисню [22, 24].

З відходами життєдіяльності людини у стічні води потрапляють сполуки азоту і органічні речовини. Під час фільтрування через ґрунтову товщу частина забруднювальних речовин сорбується глинистими мінералами та споживається рослинністю.

Важливим чинником евтрофікації водних об'єктів, що лімітує продукцію органічної речовини, є фосфор. Порядок вмісту його органічних форм, які утворюються внаслідок мінералізації автохтонного детриту, та мінеральних форм, що надходять внаслідок алохтонного змиву, практично не відрізняється . Фосфор належить до елементів, які дуже складно виводяться із водних екосистем у процесі самоочищення [19].

Неорганічний азот може міститися у стічних водах комунальних господарств у вигляді аміаку, амонійних, нітритних та нітратних сполук [23].

Дуже небезпечними є синтетичні миючі засоби, котрі потрапляють у водоймища з комунальними стоками. Навіть незначна їх кількість викликає неприємний смак і запах води та утворює піну і плівку на поверхні, що утруднює доступ кисню та призводить до загибелі водних організмів.

Хоча підприємства кольорової металургії не здійснюють прямий скид стічних вод у поверхневі води басейну, але вони забруднені мінеральними речовинами, більшість з яких є токсичними (ціаніди, ксантогенати, нафтопродукти тощо), солями важких металів (купрум, цинк, нікель), фторидами, сульфатами, хлоридами тощо. Усе це потрапляє у каналізаційні очисні системи, які не справляються з великими об’ємами забруднених стічних вод, тим самим забруднюючи річкові води. У виробництві алюмінію використовують замкнену система споживання води, свіжа вода необхідна для підживлення системи. Значне забруднення води відбувається через поверхневий стік з території підприємства. Алюмінієве виробництво належать до тих виробництв, на яких за умовами технології неможливо певною мірою виключити надходження у стік специфічних домішок з токсичними властивостями .

В процесі роботи машинобудівельних підприємств утворюються стічні води, які можуть містити: металеві та абразивні частинки, соду, мастила, розчинники, фарбу, пил мінерального походження, металеву окалину, важкі метали, ціаніди, кислоти та солі лужних металів.

Стічні води шкіряно-взуттєвої промисловості містять вовну, кров, жири, сульфати, сульфіди, хлориди, луги, кислоти тощо. Осад стічних вод шкіряних підприємств відбувається за наявності великої кількості завислих речовин. У ньому містяться хром, бактеріальні і біологічні забруднювачі тощо. Через присутність великої кількості важкоокиснюваних органічних речовин стічні води можуть загнивати.

Забруднення поверхневих вод також відбувається від діяльності трикотажної промисловості. У стічних водах міститься близько 20 видів

забруднювальних компонентів. Концентрація їх часто перевищує допустимі норми. Осад стічних вод трикотажних комбінатів створюється у фарбувально-оздоблювальних цехах. Там містяться розчинні і нерозчинні суміші – це ганчір'я, волокна, зшита шліхта, волосся, фарба. Але головні забруднювачі – це розчини з кислотою, високомолекулярні препарати. Осад займає 1% загального об'єму води, яку очищують.

Виробництво харчових продуктів потребують велику кількість води, що використовується безпосередньо в технології основного продукту для миття обладнання та інших цілей. Значна частина цих стічних вод представлена сильно забрудненими водами, що характеризуються величиною ХСК. Основною їх особливістю є високий вміст розчинених органічних речовин[22, 24].

2.2 Оцінка екологічного стану використання річкових вод басейну

Протягом 2016 року для потреб населення та народного господарства з поверхневих водних об'єктів забрано 222,5 млн.м^3 води, що на 1,1 млн. м^3 (0,5 %) менше порівняно з 2015 роком. Загалом забір води по області залишився на рівні попереднього року і склав 233,5 млн.м^3 . Із загальної кількості забраної протягом 2016 року води використано 179,1 млн.м^3, або 77% від забраної. Решту об'єму складає транзитний скид управління каналів Інгулецької зрошувальної системи [14].

У порівнянні з 2015 роком обсяг використання води у системах зворотного та повторно – послідовного водопостачання 2016 року збільшився на 421,0 млн. м^3 (13,4 %) і становить 3562,0 млн. м^3 [14].

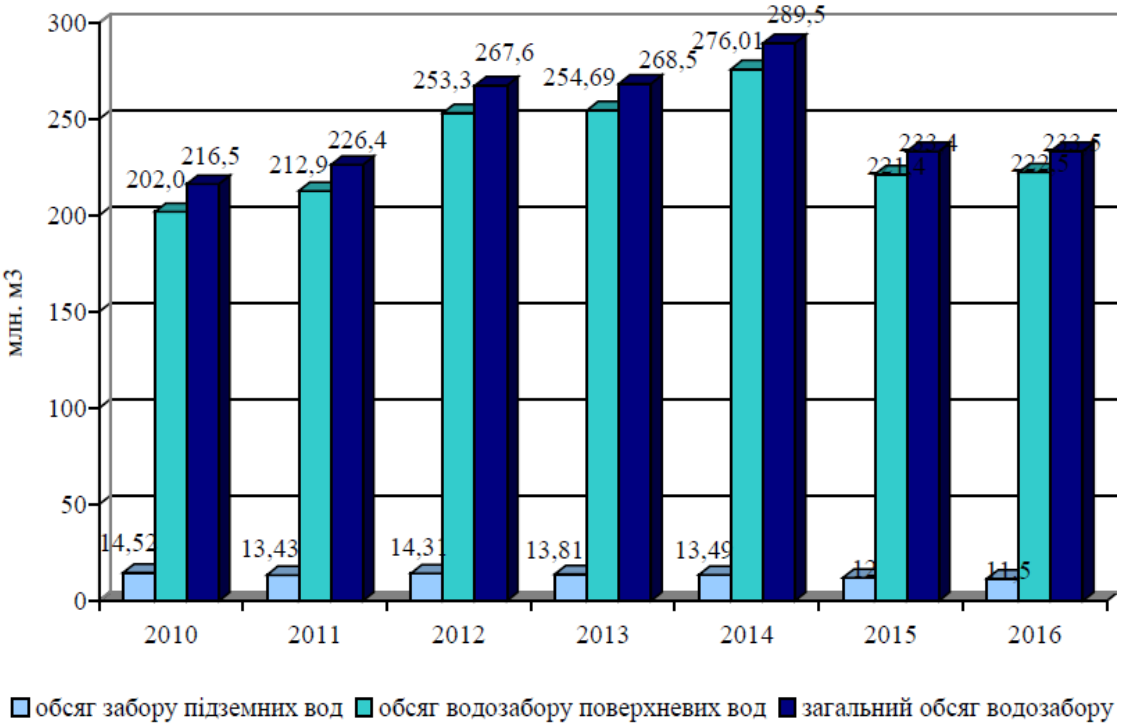

Рисунок 2.2 - Динаміка водозабору по Миколаївській області в 2010-2016 рр [14].

В таблиці 2.1 наведені об’єм водовикористання основними галузями Миколаївської області за період 2013-2015рр [1,14].

Таблиця 2.2 - Використання води на потреби за 2012-2016рр., млн.м^3 [1,14]

	2012	2013	2014	2015	2016
виробничі	101,2	90,19	104,59	98,13	95,48
зрошення	47,4	46,56	37,73	41,38	51,34
господарсько-питні	44,1	41,19	36,32	32,22	30,86
сільськогосподарського водопостачання	2,2	2,07	2,13	0,254	0,677
риборозведення	23,1	33,52	-	-	-

На графіку 2.3 зображена динаміка використання води на потреби в 2012-2016 роках в Миколаївській області.

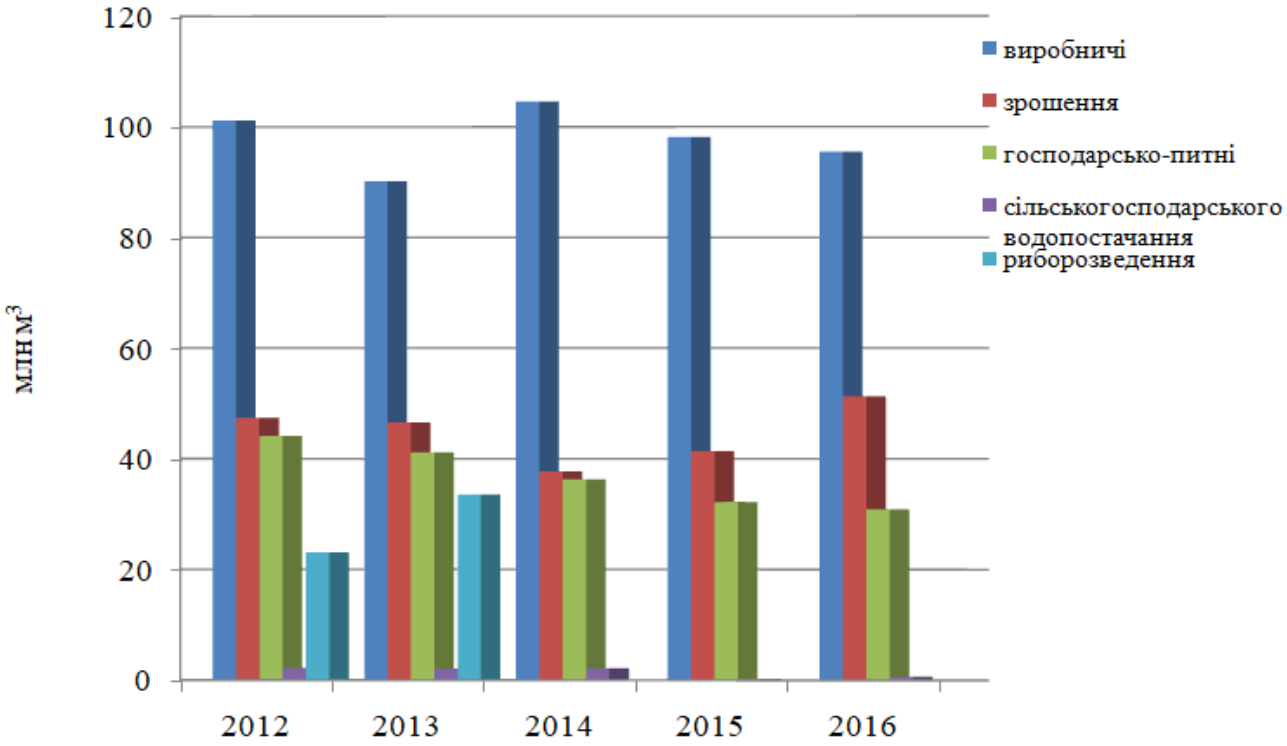

Рисунок 2.3 - Динаміка використання води в 2012-2016 роках в Миколаївській області [за автором]

Водоспоживання для задоволення виробничих потреб 2016 року традиційно є найбільшим. Згаданий обсяг використання вод становив 95,48 млн. мз, що на 2,65 млн.мз (2,7%) менше, ніж 2015 року .

Через значну посуху у літній період, спостерігається тенденція до збільшення обсягів використання води для зрошення сільгоспугідь. Протягом 2016 року на зрошення використано 51,34 млн. м^3, що на 9,96 млн. м^3(24 %) більше ніж у 2015 році.

Використання води на господарсько-питні потреби з кожним роком стає менше і в 2016 році склало 34,68 млн.м^3, що на 4,1 млн.м^3 (10,6%) менше ніж відповідні обсяги використання 2015 року.

В 2016 році загальний обсяг водовідведення склав 72,25 млн.м^3, що на 4,95 млн.м^3 (6,4%) менше ніж у 2015 році, в тому числі 68,92 млн.м^3 стічних вод скинуто у поверхневі водні об’єкти, з яких 32 % (22,16 млн. м^3) -

забруднені стоки, що на 1,18 млн. м^3 більше порівняно з обсягами скидів забруднених стічних вод до поверхневих водних об’єктів 2015 року. [14].

В таблиці 2.3 зазначені галузі економіки та об’єми використаних та відведених ними вод.

Таблиця 2.3 - Використання та відведення води підприємствами галузей економіки 2016 року, млн.м^3 [14]

Галузь економіки	Використано води, всього	Відведено зворотних вод у поверхневі водні об’єкти	
		всього	із них забруднених
Електроенергетика	67,71	32,28	-
Металургійна промисловість (кольорова)	3,872	-	-
Машинобудування	10,11	7,3777	-
Житлово-комунальне господарство	34,68	29,12	22,16
Сільське господарство	57,53	-	-
Харчова промисловість	3,558	0,112	-
Транспорт	0,232	-	-
Промисловість будівельних матеріалів	0,025	-	-
Інші галузі	1,383	-	-
Всього	179,1	68,92	22,16

Як бачимо електроенергетика використовує найбільшу кількість води. Усі галузі економіки окрім електроенергетики, машинобудування харчової промисловості не скидають зворотні води до поверхневих вод, а відводять до каналізації. Із перерахованих галузей економіки лише житлово-комунальне господарство відводить забруднені стічні води до басейну Південного Бугу.

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 [25].

Найбільш інформаційними показниками екологічного стану річок України є такі:

- об'єм води, що забирають із річки ($W_з$, млн.м^3);
- об’єм втрат річкового стоку завдяки відбору підземних вод, які гідравлічно пов’язані із річковою мережею($W_в$, млн.м^3);
- фактичний об’єм стоку річки ($W_ф$, млн.м^3);
- об'єм скиду води у річкову мережу ($W_с$, млн.м^3);
- об’єм скиду забруднених вод ($W_{з.в}$, млн.м^3);

На підставі цих характеристик визначають 4 показника використання водних ресурсів річок : а) використання стоку річок; б) безповоротного водоспоживання; в) надходження стічних вод у річкову мережу, г) скиду забруднених вод у річку [25].

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

$$g_{рс} = \frac{w_з + w_в}{w_{ср} + w_с} * 100\% \qquad (2.1)$$

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

$$g_{бс} = \frac{w_з + w_в - w_с}{w_{ср}} * 100\% \qquad (2.2)$$

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

$$g_{нс} = \frac{w_с}{w_ф} * 100\% \qquad (2.3)$$

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

$$g_{сб} = \frac{w_з}{w_ф} * 100\% \quad (2.4)$$

Розглянуті первинні показники (g_i) трансформують у прості оціночні бали за допомогою спеціальної шкали (табл. 2.4) [25].

Таблиця 2.4 - Шкала критеріїв оцінки стану річки за ступенем використання її водних ресурсів [25]

Показник	Градація простих балів				
	1	2	3	4	5
Використання стоку річок ($g_{рс}$, %)	>20	20-16	15-11	10-6	<6
Безповоротного водоспоживання ($g_{бс}$, %)	>25	25-20	19-15	14-10	<10
Надходження стічних вод у річкову мережу ($g_{нс}$,%)	>75	75-50	46-16	15-6	<6
Скиду забруднених вод у річку ($g_{сб}$,%)	>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 2.5 — Шкала комплексної оцінки стану виростання водних ресурсів річок [25]

Характеристика	Клас стану використання				
	1	2	3	4	5
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 3.2 і 3.3 визначаються таким чином : а) катастрофічний; б) дуже незадовільний; в) незадовільний; г) задовільний; д) добрий [25].

За методикою була виконана екологічна оцінка використання водних ресурсів малих річок басейну Південного Бугу на прикладі р.Інгул та р.Синюха.

Таблиця 2.6 - Результати розрахунків показників екологічної оцінки використання водних ресурсів р.Інгул та р.Синюха [за автором]

Показник	р.Інгул		р.Синюха	
	значення %	якісна оцінка	значення %	якісна оцінка
Використання стоку річок	1	добрий	10	задовільно
Безповоротного водоспоживання	1	добрий	8	добрий
Надходження СВ у річкову мережу	0,1	добрий	3	добрий
Скиду забруднених вод у річку	0,09	добрий	0,5	добрий
Комплексний показник	3	добрий	2	добрий

Результати розрахунків показали:

- показник використання стоку річок для басейна р.Інгул в середньому складає $g_{рс}$ = 1%, а для р. Синюха - $g_{рс}$ = 10%;
- показник безповоротного водоспоживання для р.Інгул - $g_{бс}$ = 1%, а для р.Синюха $g_{бс}$ = 8 %;
- показник надходження стічних вод у річкову мережу для р.Інгул - $g_{нс}$ = 0,1%, а для р.Синюха $g_{нс}$ = 3%;
- показник скиду забруднених вод у річку для р.Інгул - $g_{сб}$ = 0,09%, а для р.Синюха $g_{сб}$ = 0,5%.

Таким чином за всіма показниками басейни річок Інгул та Синюха відповідають критерію "добрий", окрім показника використання стоку річок для р. Синюха, який відповідає критерію “задовільно”. Комплексний показник стану виростання водних ресурсів річок склав для р. Інгул $К_{рс}$ = 3, що відповідає критерію а для р.Синюха $К_{рс}$ = 2, що відповідає критерію "добрий". В наш час використання поверхневих вод не впливає на гідрологічний та гідрохімічний режими досліджених річок.

3 АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Моніторинг якості поверхневих вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області

Гідрохімічний моніторинг якості поверхневих вод у басейні річки Південний Буг на даний час проводиться Державним агентством водних ресурсів України відповідно до Програми державного моніторингу довкілля, затвердженої його наказом №310 від 30.12.2011, що базується на басейновому принципі управління.

Гідрохімічний моніторинг поверхневих вод басейну річки Південний Буг у Миколаївській області, здійснюється басейновою лабораторією моніторингу вод та ґрунтів Південно-Бузького басейнового управління водного господарства згідно Програми державного моніторингу довкілля в частині здійснення Державним водагентством України контролю за якістю поверхневих вод (наказ Держводагентства № 14 від 10.02.2015 року) [14]. На рисунку 3.1 зображено створи постійних спостережень [26]. Для контролю гідрохімічних показників використовують ГДК СанПін2.2.4-171-10.

Відібрані проби води аналізуються в лабораторії на повний гідрохімічний аналіз за 36 показниками, такими як: температура, pH, прозорість, мутність, запах, кольоровість, завислі речовини, амоній сольовий, нітрити (NO^{2-}), нітрати (NO^{3-}), розчинений кисень, % насичення киснем, перманганатна окислюваність, ХСК, $БСК_5$, $БСК_П$, лужність жорсткість загальна, сухий залишок, сульфати, хлориди, кальцій, магній, гідрокарбонати, натрій, калій, фосфати, залізо загальне, хром (VI), хром (III), мідь, цинк, нікель, марганець, кадмій, АПАР, нафтопродукти, цезій-137, та стронцій-90.

Рисунок 3.1 - Розташування створів спостережень за гідрохімічними показниками басейну Південний Буг в межах Миколаївської області [26].

Як бачимо з карти-схеми пости зосереджені по довжині річки Південний Буг (6) та на її лівих притоках (7). Праві притоки взагалі не мають постів моніторингу.

Програма гідрохімічного контролю передбачала наступний обсяг постійних гідрохімічних досліджень:

– по р. Синюха, вище м. Первомайська в районі питного водозабору м. Первомайська, відбір проб – щомісячно;

– по р. Південний Буг, нижче м. Первомайська, с. Олексіївка в районі водозабору питної води м. Южноукраїнська, відбір проб – щомісячно;

– по р. Південний Буг, 97 км м. Вознесенська, 2 км до в'їзду в м.Вознесенськ нижче впадіння р. Мертвовід, відбір проб - щомісячно;

– по р. Інгул, в районі питного водозабору м. Новий Буг (Софіївське водосховище), відбір проб - щомісячно;

– по р. Інгулець, 83 км, Інгулецька ЗС, м. маг. канал, відбір проб – один раз 1-4 кв., щомісячно – 2-3 квартал;

– по 3-х водосховищах: Первомайське, Олександрівське, Ташлицьке відбір проб – щоквартально;

– по р. Інгул с. Розанівка, на межі Кіровоградської та Миколаївської області, відбір проб – щоквартально;

– по Бузькому лиману, в районі водозабору Миколаївської ТЕЦ, відбір проб - щоквартально;

– по зрошувальним системам: Південно-Бузькій, в районі с. Ковалівка, Інгульський - с. Привільне, відбір проб – 3 рази за поливний сезон.

У 2007 році було додано пост на р. Мертвовод, ліва притока р.Південний Буг, 2 км, 1 км вище залізничного мосту через р. Мертвовод, відбір проб – щоквартально [26].

Беручи до уваги розташування створів моніторингу, в яких здійснюється контроль за хімічним складом поверхневих вод у басейні р. Південний Буг та визначену для них періодичність відбору проб, моніторинг, який здійснюється БУВР Південного Бугу, можна віднести як до робочого, так і до контрольного моніторингу за термінологією ВРД ЄС. При цьому перелік показників, які визначаються, істотно відрізняється від рекомендованого ВРД. Зокрема практично не визначається вміст пріоритетних забруднювальних речовин, натомість велика увага приділяється спостереженням за компонента сольового складу природних вод [27].

В роботі виконано просторово - часовий аналіз гідрохімічних показників річок басейну Південного Бугу за період з 2002 по 2016 рр.

3.2 Показники режиму кисню

Для екологічної оцінки водойм застосовуються різноманітні показники стану водних екосистем. Одним із них є кисневий режим – чутливий показник рівня забруднення природних вод. Кисень використовується при розкладанні розчинених органічних речовин, відмерлих рослин і тварин. При цьому складні органічні речовини перетворюються на прості (CO_2, воду, азот) і знову включаються в кругообіг речовин у гідросфері. У воді можуть утворюватися сполуки кисню з іншими хімічними елементами. Більшість таких сполук (оксидів) прямо або опосередковано взаємодіє з водою, утворюючи гідроксиди, які належать до різних класів неорганічних сполук[28].

Концентрація розчиненого у воді кисню є одним із найважливіших гідрохімічних параметрів, що визначає інтенсивність окисно-відновних біохімічних процесів, які відбуваються у водоймах. Тому кисневий режим, і вміст кисню у воді та його динаміку часто приймають як інтегральний показник стану водних екосистем і якості води в них. Кисневий режим

водойми залежить від температури води. Великий вплив на вміст розчиненого кисню у водоймищі надає величина початкового забруднення. Одним з показників вмісту у воді органічних речовин є величина БСК, яка відображує не кількість органічної речовини, а кількість кисню, який потрібен для окислення цієї речовини біологічним шляхом. Від початкової БСК значно залежить величина падіння вмісту кисню. Розчинений кисень у очищених стічних водах надає вплив на вміст розчиненого кисню у річковій воді нижче точки скиду стічних вод, а у випадку поганої аерації річкової води відсутність розчиненого кисню у очищених стічних водах може привести до появи анаеробних умов нижче за течією річки. Отже, скид недостатньо очищених вод, які визначаються за БСК, може бути причиною значного забруднення, якщо у стічній воді відсутній розчинений кисень. Але, з іншої сторони, аерація залежить від гідрогеологічних умов водоймища, які сприяють перемішуванню води.

Кисневий режим взимку обумовлений надходженням збідненої киснем води. Найбільш гострий дефіцит кисню виникає в період льодоставу, коли біохімічне та хімічне споживання є досить істотним, фотосинтетична аерація низька або зовсім відсутня, а атмосферна аерація припинена внаслідок льодового покриву. Влітку кисневий режим досить не стабільний [29].

Значення концентрації розчиненого кисню у воді коливається в межах від 4,17 мгO_2/дм^3 до 29,68 мгO_2/дм^3 . В 2008 році на тимчасовому посту р. Інгулець м. Снігурівка розчинений кисень досягнув 134,70 мгO_2/дм^3. Протягом 2002-2016 рр. значення O_2 знаходились вище ГДК, що свідчить про добрий кисневий режим. Для наглядного прикладу на рисунку 3.1 показана зміна концентрації розчиненого кисню в річці Південний Буг в 2016 році поквартально.

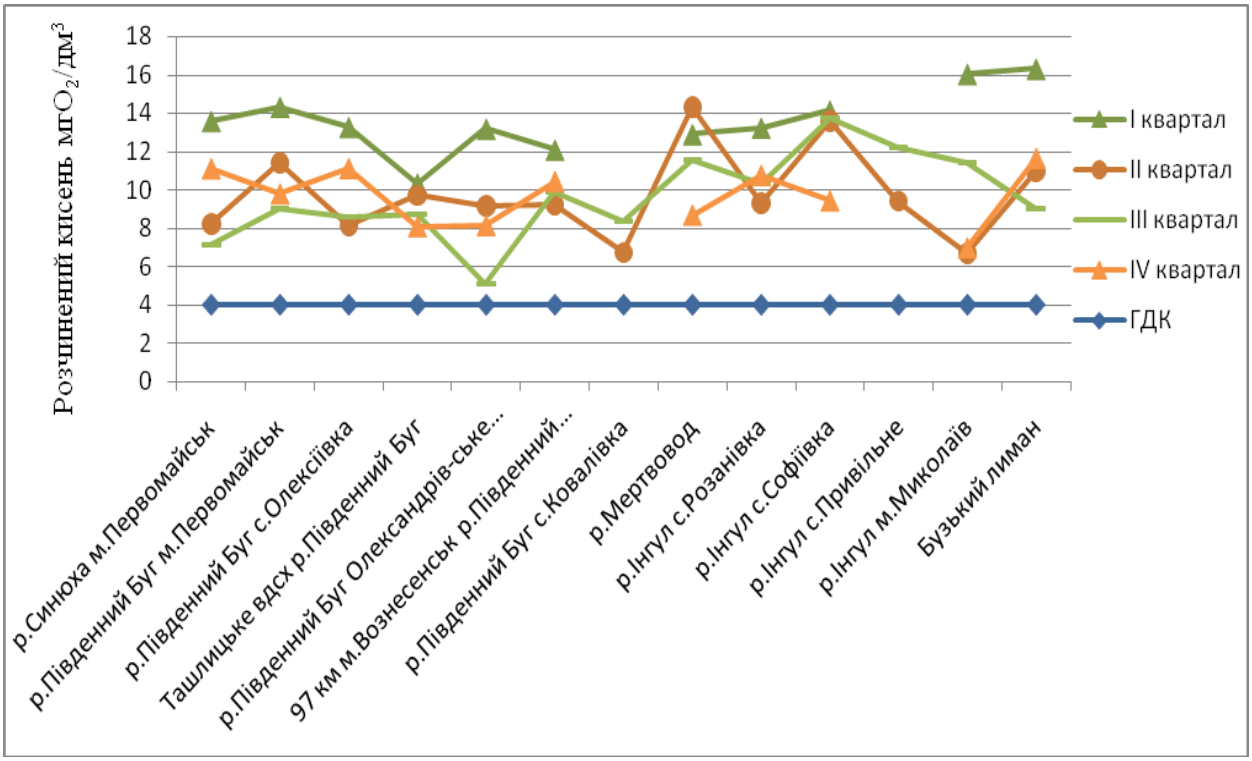

Рисунок 3.1 - Зміна концентрації розчиненого кисню в річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області за 2016 рік [за автором]

Кисневий режим річки Південний Буг відповідає нормативним значенням та в багатьох випадках перевищують мінімальні ГДК розчиненого O_2 в воді. Щодо зміни концентрації по кварталах, то найбільших значень розчиненого кисню спостерігалося в I кварталі. Мінімальних значень розчинений кисень набуває в III кварталі, тобто в літній період. Мінімум було зафіксовано на посту Олександрівське водосховище річка Південний Буг.

Значення $БСК_5$ протягом досліджуваного періоду змінювались від 0,01 $мгO_2/дм^3$ до 19,08 $мгO_2/дм^3$. Концентрації перевищували ГДК в середньому в 1,5-3 рази. Найбільше значення $БСК_5$ спостерігалося в 2016 році і перевищувало ГДК в 6,4 рази. Наглядно зміну концентрації $БСК_5$ показано для 2016 року на рисунку 3.2.

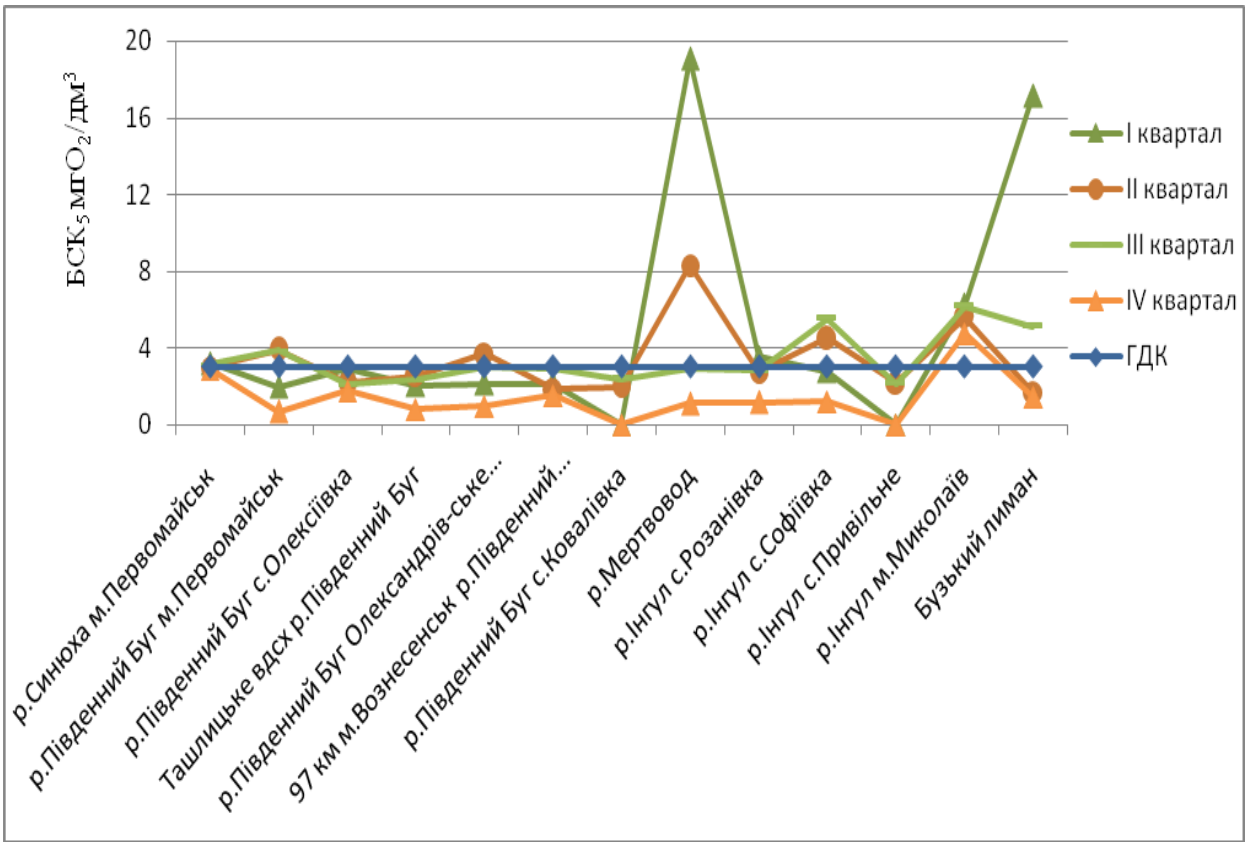

Рисунок 3.2 - Динаміка концентрації $БСК_5$ річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області за 2016 рік [за автором]

З рисунку 3.2 бачимо, що значні перевищення ГДК в I кварталі на посту р. Мертвовод та Бузький лиман в 5-6 разів. В IV кварталі по довжині річки значення $БПК_5$ тримаються нижче ГДК, але на посту р. Інгул м. Миколаїв значення підвищується в 1,5 рази. Загалом більші значення $БСК_5$ спостерігаються у II і III кварталах.

Хімічне споживання кисню - показник вмісту органічних речовин у воді, виражається в міліграмах кисню,який пішов на окислення органічних речовин, що містяться в 1 дм³ води. Є одним з основних показників ступеня забруднення питних, природних і стічних вод органічними сполуками (в основному антропогенного або техногенного характеру). Визначається різними лабораторними методами [30].

Значення ХСК протягом 2002-2016 рр. змінювались від 10,19 мгO_2/ до 90,23 мгO_2/дм^3. Максимальне значення спостерігалося в 2002 році і перевищує ГДК в 6 разів. Загалом протягом досліджуваного періоду ХСК має перевищення у всіх роках та майже на усіх постах, перевищення ГДК в 1,5-4 рази. Динаміка зміни концентрації ХСК у річкових водах басейну Південного Бугу в 2016 представлена на рисунку 3.3.

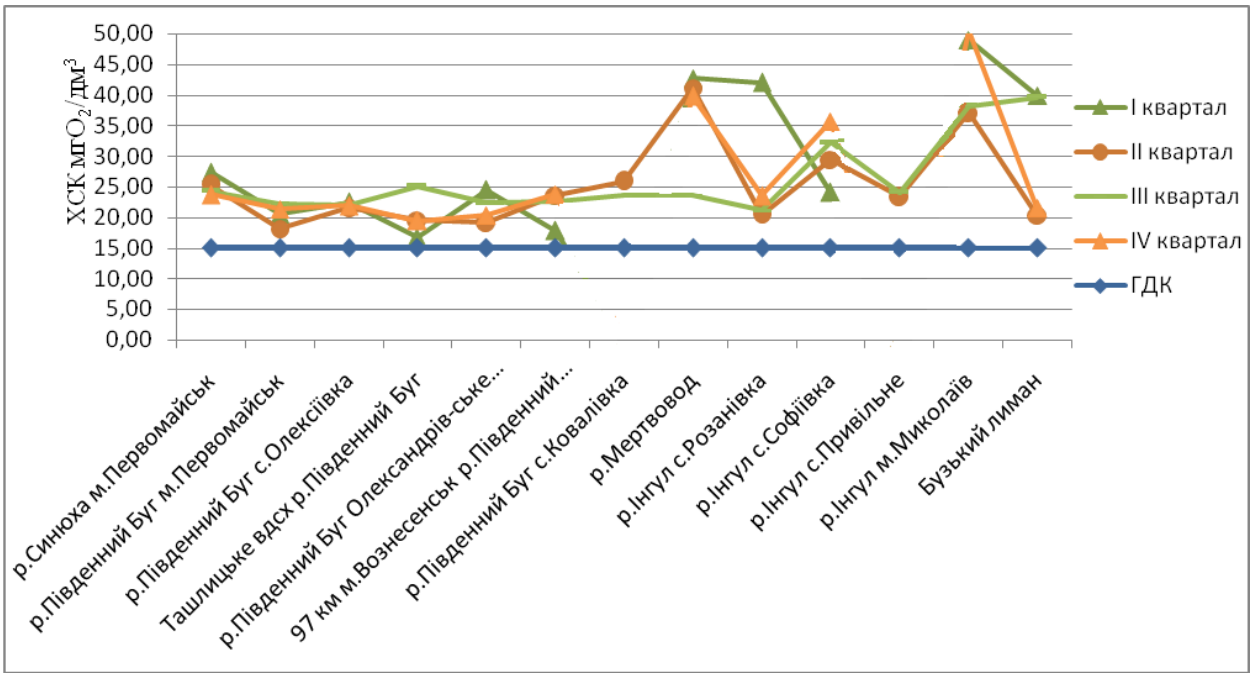

Рисунок 3.3 - Динаміка концентрації ХСК річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області за 2016 рік [за автором]

Аналізуючи рисунок 3.3 бачимо, що всі значення перевищують ГДК. Максимальне перевищення спостерігається на посту р. Інгул м. Миколаїв в 3,3 рази. Зміна ХСК по довжині має тенденцію, що на початку річки значення менші, на посту Мертвовод бачимо різке збільшення концентрації, яка в 2,6-3 рази більше ГДК, потім зменшення концентрації і на постах в м.Миколаєві збільшення концентрації в зимовий і літній період і зменшення концентрації в весняний і осінній період.

В Миколаївській області є проблема зі скидом забруднених органічними речовинами зворотних вод від комунальних підприємств. Зміна концентрацій $БСК_5$ та ХСК залежить від органічних сполук які потрапляють зі стічними водами, чим більше органіки потрапляє, тим вищі значення показників.

Стічні води, які містять суспензії органічного походження або розчинену органічну речовину, згубно впливають на стан водойм. Осідаючи, суспензії заливають дно і затримують розвиток або зовсім припиняють життєдіяльність мікроорганізмів, які беруть участь у процесі самоочищення вод. При гнитті цих осадів можуть утворюватися шкідливі сполуки й отруйні речовини, такі як сірководень, що призводять до забруднення усієї води в ріці. Наявність суспензій ускладнює також проникнення світла в глиб води і сповільнює процес фотосинтезу.

Однією з основних санітарних вимог, що висуваються до якості води, е вміст у ній необхідної кількості кисню. Шкідливий вплив мають усі речовини, які так чи інакше сприяють зниженню вмісту кисню у воді. Поверхнево-активні речовини - жири, олії, мастильні матеріали - утворюють на поверхні води плівку, яка перешкоджає газообміну між водою й атмосферою, що знижує ступінь насиченості води киснем. Розкладаючись у водному середовищі, органічні відходи можуть стати середовищем для патогенних організмів.

Вода, забруднена органічними відходами, стає практично непридатною для пиття й інших потреб. Побутові відходи небезпечні не тільки тим, що є джерелом деяких хвороб людини (черевний тиф, дизентерія, холера), але й тим, що вимагають для свого розкладання багато кисню. Якщо побутові стічні води надходять у водоймище в дуже великих кількостях, то вміст розчинного кисню може впасти нижче рівня, необхідного для життя морських і прісноводних організмів [31].

В Миколаївській області джерелами органічного забруднення можуть бути стоки господарсько-побутові, підприємств молочної та харчової промисловості, тваринницького комплексу.

3.3 Загальна мінералізація

Основними характеристиками хімічних властивостей річкових вод є хімічний склад і ступінь мінералізації. За величиною мінералізації О.А.Алекін виділяє річки з малою (до 200мг/дм^3), середньою (200-500 мг/дм^3), підвищеною (500–1000мг/дм^3) і високою (>1000мг/дм^3). Більшість річок в умовах надмірного і достатнього зволоження відносяться до перших двох категорій. Річки в умовах недостатнього зволоження і посушливого клімату можуть мати у межень підвищену і високу мінералізацію [32] .

Показник мінералізації води характеризує звичайні властиві водним екосистемам інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом господарської діяльності. 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^3) води. Обчислюють за сумою катіонів (Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+) та аніонів (HCO_3^- , SO_4^{2-}, Cl^-) [27] .

Протягом 2002-2016 років сухий залишок змінювався від 218,0 до 11417,0 мг/дм^3. Незначні перевищення ГДК деколи фіксувались на постах Ташлицьке водосховище та р. Мертвовод. Найвищі значення були зафіксовані на посту в м. Миколаїв Бузький лиман, там значення сягають від 1200,0 до 11417,0 мг/дм^3,максимальне значення перевищує ГДК в 11 разів. Така ситуація є природною для лиману і пояснюється згінно-нагінними явищами.

На рисунку 3.4, для наглядності, зображена зміна вмісту сухого залишку в річкових водах Південного Бугу в 2016 році поквартально.

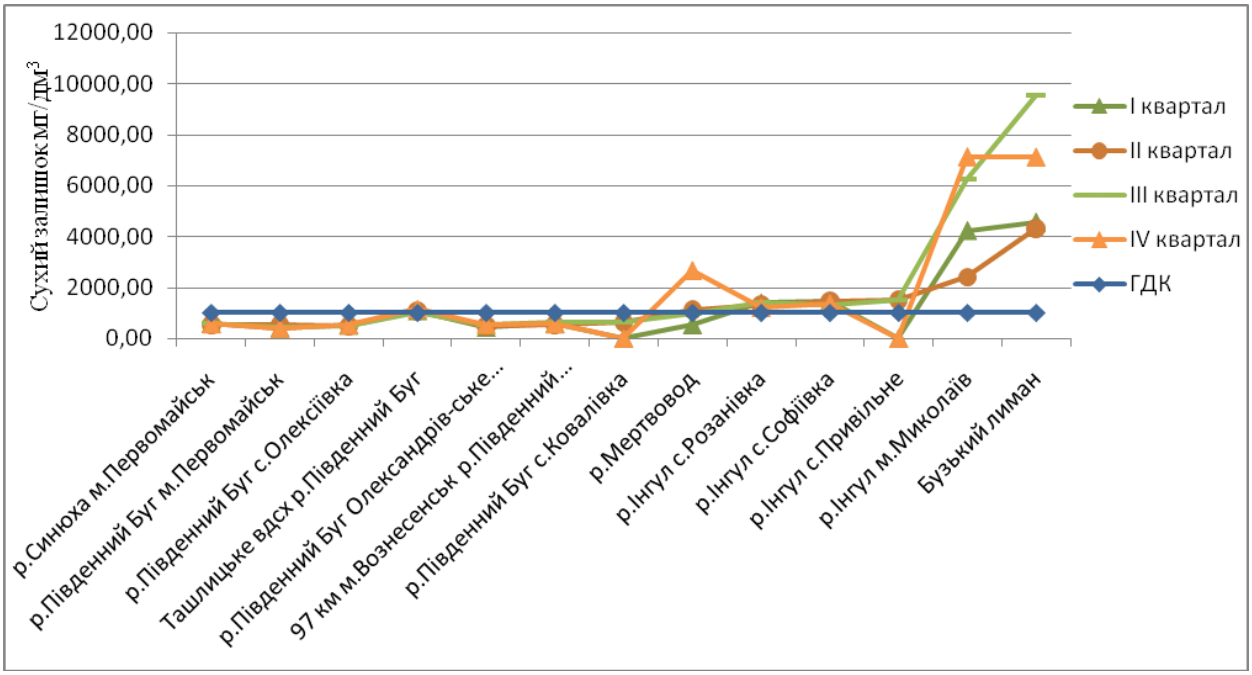

Рисунок 3.4 - Динаміка значень сухого залишку річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області в 2016 році [за автором]

Загалом підвищення сухого залишку спостерігається на постах Ташлицьке водосховище та починаючи з р. Мертвовод та нижче за течією. Така різниця в значеннях і велика мінералізація зумовлена змішуванням прісної води з солоними водами Чорного моря в Бузькому лимані. Також зміна значень залежить від сезону. В літньо-осінній сезон величина мінералізації збільшується, що зумовлено посушливим періодом, а в зимовий період - льодоставом.

3.4 Головні іони

Вміст кальцію (Ca^{2+}) у воді протягом 2002-2016 рр. коливався між значеннями 12,0 мг/дм^3 та 288,0 мг/дм^3. Максимальне значення, яке перевищує ГДК в 1,6 разів спостерігалося в 2007 році.

Значення концентрацій калію (K^+) у воді змінюється від 0,01 мг/дм^3 до 127,8 мг/дм^3 . Перевищення в 2,6 разів більше ГДК було зафіксовано в 2016 р.

Вміст натрію (Na^+) у воді коливався в межах від 4,42 мг/дм^3 до 3191,0 мг/дм^3. Найбільші значення зафіксовано в Миколаєві іперевищувало в 15,9 разів в 2015 році. На рисунку 3.5 для прикладу представлені вмісту натрію у воді по довжині річки в 2016 році поквартально.

Значення концентрації магнію (Mg^+) коливаються у межах від 16,60 мг/дм^3 до 414,05 мг/дм^3. В 2013 році спостерігалося найбільше перевищення ГДК в 10,4 рази. Для прикладу на 3.6 представлені значення вмісту магнію у воді по довжині річки в 2016 році.

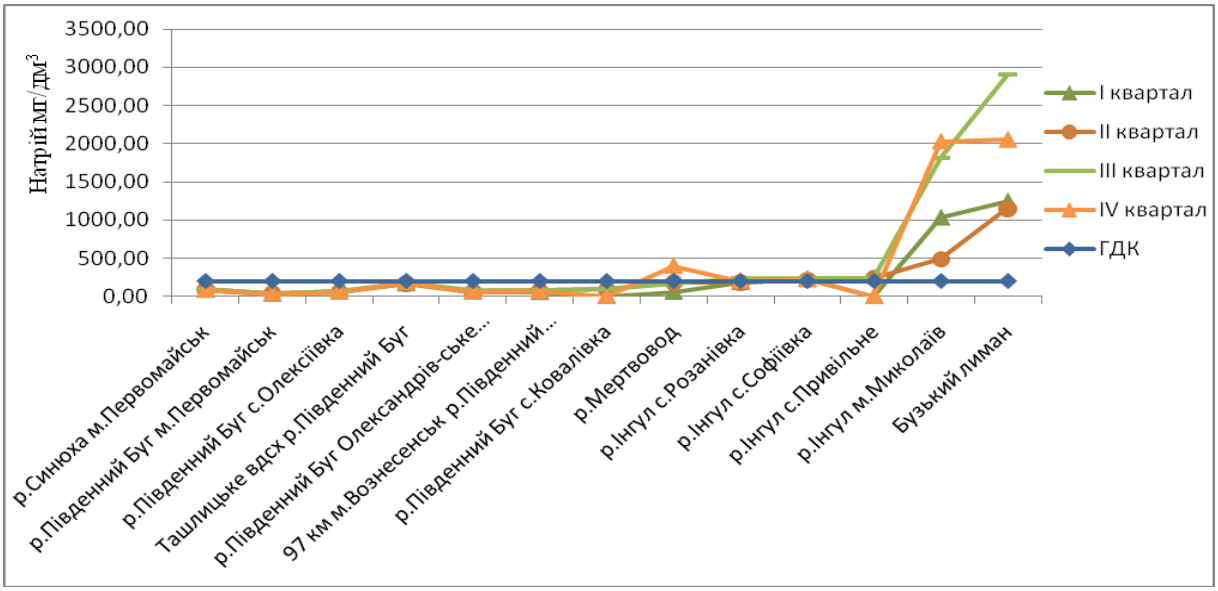

Рисунок 3.5 - Динаміка вмісту натрію (Na^+) у річкових водах басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області в 2016 році [за автором]

Вміст натрію у воді збільшується у IV кварталі на посту р.Мертвовод. Протягом всього року регулярні перевищення спостерігались на постах річки Інгул та у Миколаєві, причому найбільших значень набуває у III та IV кварталах в місті Миколаєві на постах на річці Інгул та Бузький лиман.

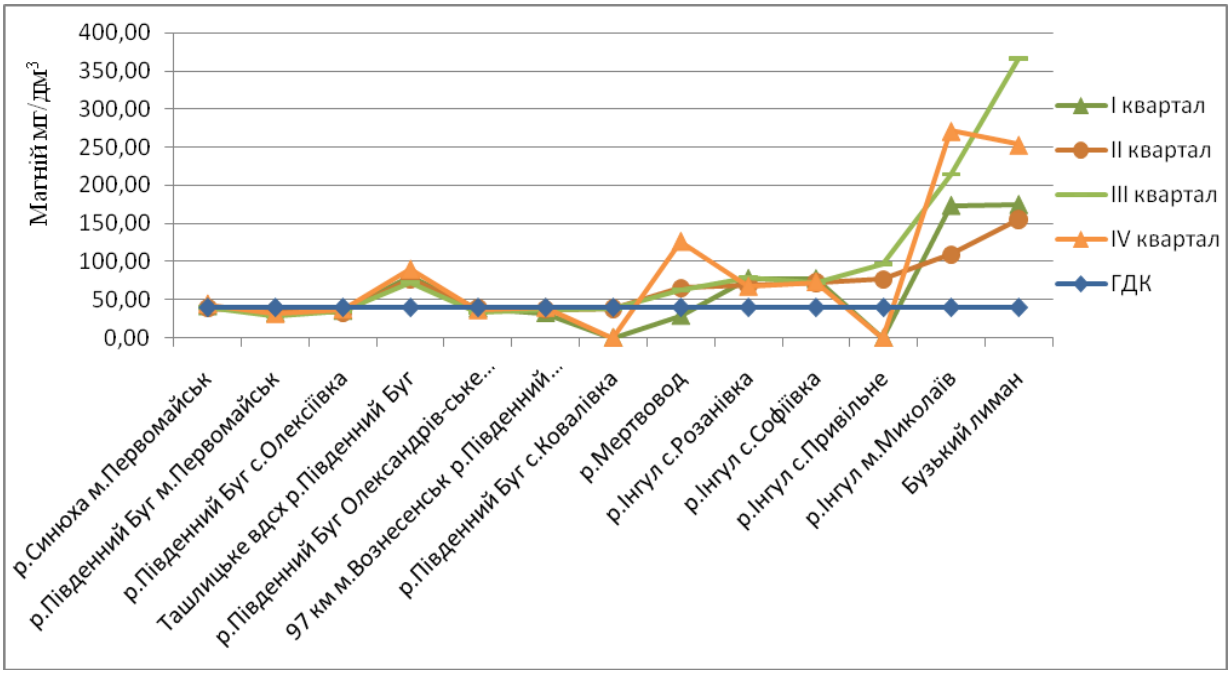

Рисунок 3.6 - Динаміка вмісту магнію (Mg^{+}) у річкових водах басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області в 2016 році [за автором]

Перевищення по магнію періодично спостерігаються на постах Ташлицьке водосховище, р. Мертвовод та нижче за течією протягом всього року. У III та IV кварталах зафіксовано найвищі значення, що може бути зумовлено посушливим періодом, а в зимовий період - льодоставом.

Наявність катіонів кальцію і магнію зумовлює жорсткістю води. Водночас у санітарно-гігієнічному відношенні ці катіони не є небезпечними, хоча при високому вмісті катіонів Mg^{2+} (як у морі чи океані) вода гіркувата на смак і виявляє послаблюючу дію. Наявність катіонів у воді можуть негативно впливати на здоров’я людини, якщо концентрація їх завелика.

Тверда вода непридатна для використання у парових котлах: розчинені у ній солі під час кип’ятіння утворюють на стінках котлів шар накипу, який погано проводить теплоту. Це призводить до перевитрат палива, передчасного зносу котлів, а іноді, внаслідок перегрівання котлів, і до аварії. Твердість води шкідлива для металевих конструкцій, трубопроводів, кожухів охолоджуваних машин [33].

У природні води калій і натрій надходить господарсько-побутовими і промисловими стічними водами, а також з водою, що скидається з зрошуваних полів, і з поверхневим водним стоком з сільськогосподарських угідь.

Великі кількості кальцію і магнію виносяться зі стічними водами металургійних та текстильних підприємств. Кальцій також потрапляє зі стоками сільськогосподарських угідь, особливо при використанні мінеральних добрив, що містять кальцій [34].

У 2002-2016 рр. вміст сульфатів у воді коливався в межах від 28,16 мг/дм^3 до 1235,20 мг/дм^3. В 2009 році зафіксовано перевищення ГДК в 2,5 рази. На рисунку 3.7, як приклад, представлена динаміка зміни значень вмісту сульфатів у воді в 2016 році поквартально.

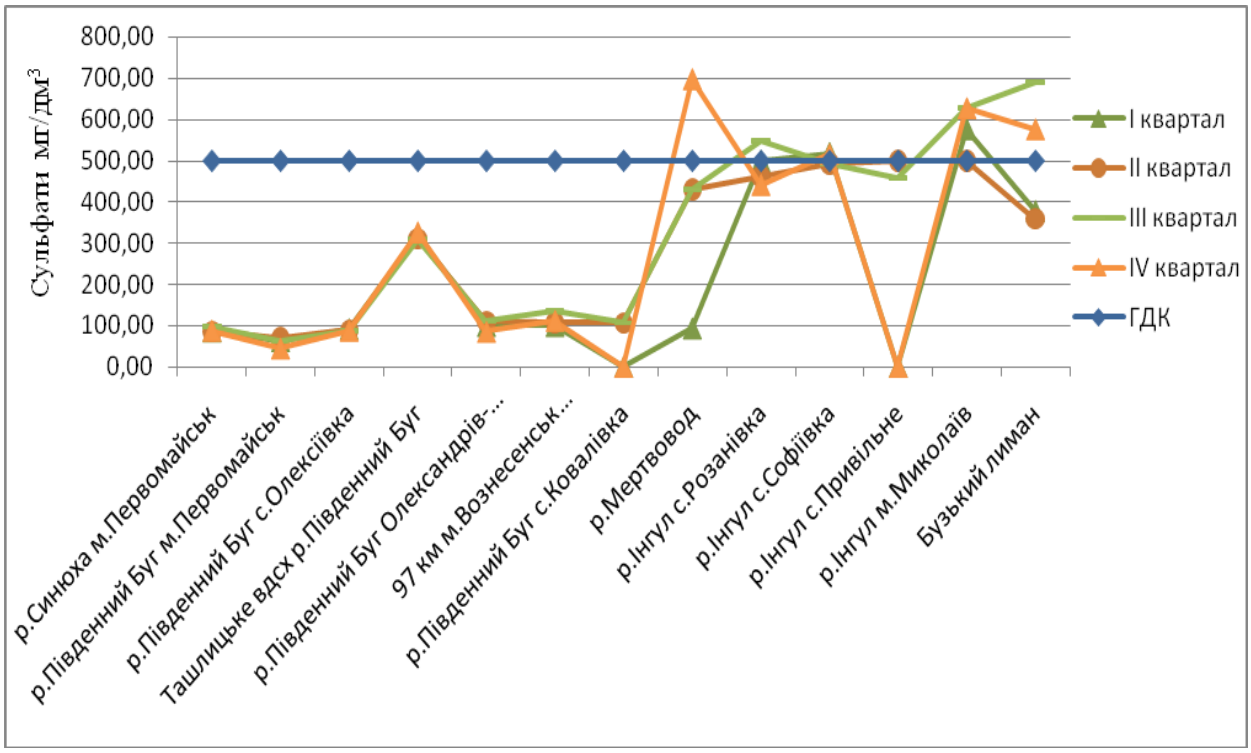

Рисунок 3.7 - Динаміка вмісту сульфатів у річкових водах басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області в 2016 році [за автором]

Загалом по довжині річки вміст сульфатів в межах норми, перевищення ГДК зустрічались на постах р. Мертвовод та на постах в м. Миколаїв. Основними сезонами, коли спостерігались перевищення був літньо-осінній.

Вміст хлоридів у воді протягом досліджуваних років коливався від 7,29 мг/дм^3 до 5615,28 мг/дм^3. Найбільше перевищення ГДК в 16 разів зафіксовано в 2013 році. На рисунку 3.8 для прикладу представлена зміна значень вмісту хлоридів у воді в 2016 році.

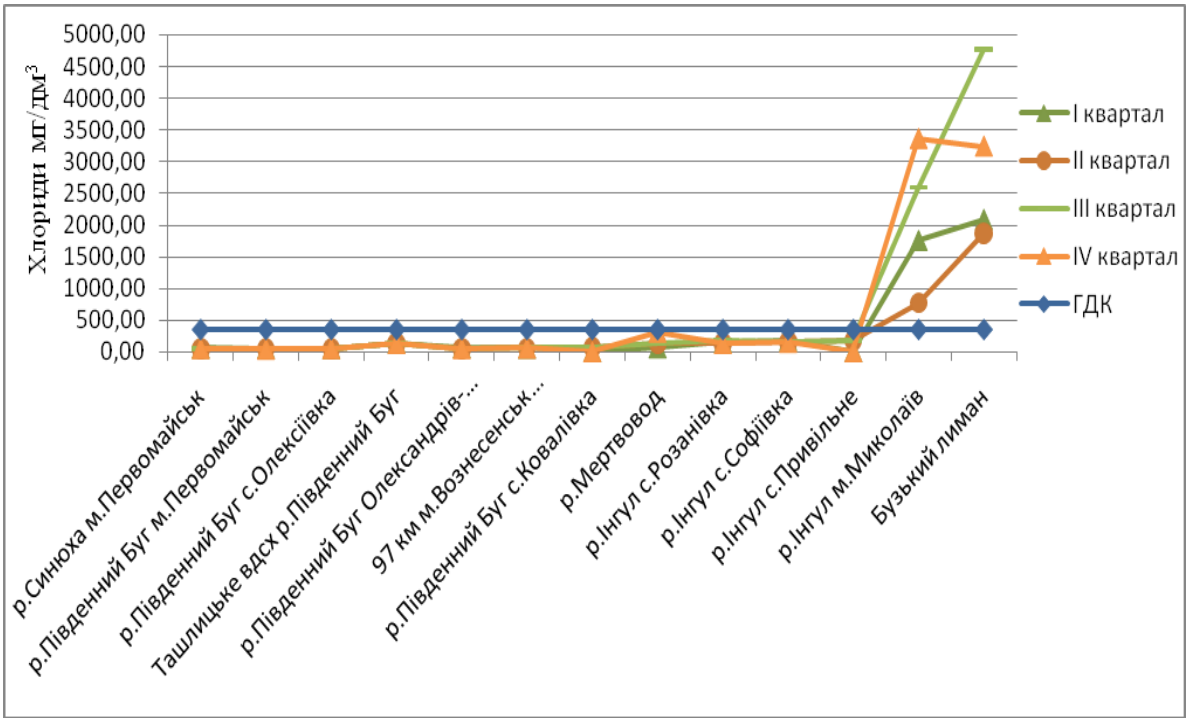

Рисунок 3.8 - Динаміка вмісту хлоридів у річкових водах басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області в 2016 році [за автором]

Протягом 2002-2016 рр. перевищення по хлоридам спостерігались тільки на постах у м. Миколаїв.

У великих кількостях сульфати і хлориди містяться в промислових стоках виробництв, зокрема, на металургійних заводах. Також виносяться зі стічними водами комунального господарства та сільськогосподарського виробництва. Підвищені вмісту цих іонів погіршує органолептичні

властивості води і надають фізіологічну дію на організм людини, погіршують смакові якості води і роблять її малопридатною для питного водопостачання і обмежують застосування для багатьох технічних і господарських цілей, а також для зрошення сільськогосподарських угідь [34].

3.5 Біогенні речовини

У природні води біогени потрапляють головним чином в результаті процесів життєдіяльності і посмертного розпаду водних тварин і рослинних організмів (процес регенерації біогенних елементів), з річковим стоком, атмосферними опадами і з різноманітними видами стічних вод.

Велика кількість біогенних речовин (особливо сполук N і P) вносяться з комунально-господарськими, сільськогосподарськими та промисловими стічними водами, внаслідок чого їх концентрація значно збільшується в забруднених річках і водоймах. Підвищені концентрації біогенних речовин у воді сприяє підвищенню біологічної продуктивності водних об'єктів, що є причиною евтрофікації [35].

Також за рахунок вмісту азоту і фосфору в стоках підвищується некорисна продуктивність водойми. У глибинній зоні посилюється анаеробний обмін, нагромаджується сірководень, аміак, тощо. Порушуються окиснювально-відновлювальні процеси і виникає дефіцит кисню. Це викликає загибель цінних видів риб і рослин, вода стає непридатною не лише для пиття, але й для купання. Така евтрофікована водойма втрачає господарське та біогеоценотичне значення [19].

Вміст амонію сольового в водах басейну р. Південний Буг коливався в межах від 0,01 мг/дм^3 до 1,36 мг/дм^3. Перевищень протягом 2002 - 2016 років зафіксовано не було.

Значення вмісту нітритів (NO^{2-}) в досліджуваному році становили від 0,01 мг/дм^3 до 0,56 мг/дм^3, що знаходиться значно нижче ГДК. Але в 2007 та

2008 роках на посту р. Інгулець м. Снігурівка концентрація нітритів досягла 8,30 мг/дм^3 , що перевищує ГДК в 2,5 рази.

Значення концентрації нітратів (NO^{3-}) в воді у 2002-2016 роках знаходились в межах від 0,01 мг/дм^3 до 133,40 мг/дм^3 . Перевищення ГДК спостерігались з 2007 по 2011 роки на постах в м. Миколаїв в 1,3-3 рази. Також в 2007-2008 роках на тимчасових постах на р. Інгулець були зафіксовані перевищення в 2,3-2,8 разів.

Джерелом біогенів є тваринницькі комплекси, також в Миколаївській області добре розвинуте сільське господарство, але судячи з вмісту у воді сполук азоту,то забруднення за рахунок цих галузей не має великого внеску..

3.6 Специфічні забруднюючі речовини

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

У природних водоймах СПАР погіршують кисневий режим і органолептичні властивості води, а через повільні процесів окислення вони можуть довгий час негативно впливати на екосистему. Висока піноутворення - ще один негативний фактор впливу. Вже при підвищених концентраціях СПАР (5-15 мг / дм³) у риб руйнується слизовий покрив, а при більш високих концентраціях спостерігається кровотеча зябер. Досвідчені дані показують, що забруднення природних водойм синтетичними ПАР веде до зниження чисельності молюсків за рахунок загибелі їх ембріонів.

В процесі біохімічного окислення ці речовини розпадаються з утворенням вторинних продуктів забруднення - спиртів, альдегідів, органічних кислот, а при розпаді СПАР з бензольні кільцем в структурі молекули - фенолів.

Таким чином, синтетичні поверхнево-активні речовини є значущими забруднювачами водних середовищ і чинять негативний вплив на гідробіонтів [36].

СПАР надходять у природні водойми: з господарсько-побутовими стоками; з промисловими стоками текстильної, нафтової, хімічної промисловості; зі стічними водами пралень господарств та автомийок; зі змивами від сільгоспугідь, оброблених хімічними реагентами з емульгаторами (гербіциди, інсектициди, фунгіциди).

Нафтопродукти надходять в поверхневі води при перевезенні нафти по воді, зі стічними водами підприємств металургійної та інших галузей промисловості, з господарсько-побутовими стічними водами. Деякі кількості вуглеводнів потрапляє у воду в результаті прижиттєвих виділень рослинними і тваринними організмами, а також їх посмертного розкладання. В результаті протікають у водоймі процесів випаровування, сорбції, біохімічного та хімічного окислення концентрація нафтопродуктів може істотно знижуватися, при цьому значних змін може піддатися їх хімічний склад.

Несприятливий вплив нафтопродуктів позначається різними способами на організм людини, тваринний світ, водну рослинність, фізичне, хімічне та біологічне стан водойми. До складу нафтопродуктів входять низькомолекулярні аліфатичні, нафтенові і особливо ароматичні вуглеводні, які надають токсичну і в деякій мірі наркотичний вплив на організм, вражаючи серцево-судинну і нервову системи. Найбільшу небезпеку становлять поліциклічні конденсовані вуглеводні типу 3,4-бензапирена, що мають канцерогенні властивості. Нафтопродукти обволікають оперення птахів, поверхню тіла і органи інших гідробіонтів, викликаючи захворювання і загибель. Негативний вплив нафтопродуктів, особливо в концентраціях 0,001-10 мг / дм^3, і присутність їх у вигляді плівки позначається і на розвитку вищої водної рослинності та мікрофітов. У присутності нафтопродуктів вода

набуває специфічний смак і запах, змінюється її колір, pH середовища, погіршується газообмін з атмосферою [34].

В 2002-2016 роках спостереження проводилися по АПАР та нафтопродуктам. Значення вмісту АПАР коливалися в межах від 0,01 до 0,360 мг/дм^3, а нафтопродуктів від 0,01 мг/дм^3 до 0,400 мг/дм^3. Єдине перевищення по нафтопродуктам спостерігалося в 2006 році на посту р. Інгул м. Миколаїв, останні значення вмісту цих речовин значно нижче ГДК.

Джерелами надходження АПАР в Миколаївській області можуть бути :господарсько-побутові стоки; з промислові стоки текстильної промисловості; змиви від сільгоспугідь (за умови використання гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів). Нафтопродукти можуть потрапити при перевезенні нафти по воді, зі стічними водами підприємств металургійної промисловості, з господарсько-побутовими стічними водами.

3.7 Важкі метали

В 2002-2016 роках спостереження проводилися по таким важким металам: залізо загальне, хром (VI), хром (III), мідь, цинк, нікель, кадмій та марганець.

Хром (VI), хром (III) та кадмій протягом досліджуваного періоду не було виявлено.

Показник залізо загальне коливався від 0,03 до 2,3 мг/дм^3. Перевищення спостерігались з 2002 по 2009 роки у 21-30 випадках на рік. Концентрації перевищували ГДК в середньому 1,5-4 рази. Найбільше перевищення було зафіксоване в 2007 році і було більше ГДК в 7,6 разів (р. Мертвовод). Загалом кількість перевищень ГДК з 2002 до 2009 складала 20-30 разів на рік та спостерігаються майже на всіх постах, окрім постів Олександрівське водосховище та Південно-Бузька ЗС с.Ковалівка на річці Південний Буг. З 2010 року перевищень на рік складає не більше 8.

Значення концентрації міді у річкових водах змінювався в межах 0,001-0,123 мг/дм^3. Перевищень ГДК не спостерігалося.

Концентрація цинку у воді в 2002-2016 роках знаходилась від 0,003 до 0,236 мг/дм^3. Перевищення ГДК зафіксовано не було.

Показник нікелю змінювався в межах від 0,001 до 0,185 мг/дм^3. Усі значення в межах норми, окрім одного випадку в 2008 році на посту річка Південний Буг с. Ковалівка, коли значення перевищувало ГДК в 1,85 рази.

Концентрація марганцю коливалася від 0,001 до 0,620 мг/дм^3. Значення перевищували ГДК в 1,5-4,5 рази. Максимального значення показник набував в 2008 році і перевищував ГДК в 6,2 рази (річка Південний Буг с.Олексіївка).

В Миколаївській області сполуки заліза, марганцю, міді, нікелю надходять зі стічними водами підприємств металургійної, металообробної, текстильної та з сільськогосподарськими стоками. Також мідь може з'являтися в результаті корозії мідних трубопроводів та інших споруд, що використовуються в системах водопостачання.

4 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ РІЧКОВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1 Оцінка якості за індексом забруднення води

Для оцінки якості поверхневих вод в Україні найбільш широко застосовується методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [37], згідно з якою для виконання обґрунтованої оцінки необхідно мати дані якості води по гідрохімічним і гідробіологічним показникам..

Розрахунок ІЗВ проводиться по обмеженому числу інгредієнтів. Визначається середнє арифметичне значення результатів хімічних аналізів по кожному з показників: азот амонійний, азот нітритний, 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.

Індекс забруднення води розраховується по формулі [37]:

$$ІЗВ = (1/6) \sum(C_i/ГДК_i), \quad (4.1)$$

де C_i – середня концентрація одного із шести показників якості води, мг/дм^3;

$ГДК_i$ - гранично допустима концентрація кожного із шести показників якості води, мг/дм^3.

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

Класифікація забруднення морських і прісних вод за ІЗВ наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Класифікація забруднення морських і прісних вод за ІЗВ[37].

Значення ІЗВ	Клас якості води	Характеристика забруднення
≤ 0,3	I	дуже чиста
0,3 < ІЗВ ≤ 1	II	чиста
1 < ІЗВ ≤ 2,5	III	помірно забруднена
2,5 < ІЗВ ≤ 4	IV	забруднена
4 < ІЗВ ≤ 6	V	брудна
6 < ІЗВ ≤10	VI	дуже брудна
ІЗВ > 10	VII	надзвичайно брудна

Існує модифікація ІЗВ, коли частина показників є постійною, а в якості інших беруть показники з найбільшими відношеннями до ГДК. Це дозволяє більш повно використовувати наявну гідрохімічну інформацію. До обов'язкових показників відносяться $БСК_5$ 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 [37]. Для розрахунків використовувались ГДК СанПін2.2.4-171-10.

Екологічна оцінка якості річкових вод була виконана за модифікованим індексом забруднення води [37]. Розрахунки були проведені для обов'язкових показників розчинений кисень і $БСК_5$, а також для сульфатів, ХСК, залізо загальне, марганець, значення яких найчастіше перевищують ГДК.

Вихідними даними слугували гідрохімічні показники річкових вод за 2002-2016 роки надані Миколаївським відділом водних об'єктів Південно-Бузького Басейнового управління водних ресурсів.

В таблиці 4.2 вказані розраховані значення ІЗВ для 13 постів, що розташовані в басейні р. Південний Буг за 2002-2016 роки. Протягом досліджуваного періоду значення ІЗВ змінюється від 0,6 до 1,9. Найменші

значення ІЗВ спостерігаються на перших 7 створах, де ІЗВ не перевищує 1, за винятком значень у 2004 році на постах Ташлицьке водосховище і Олександрівське водосховище (ІЗВ дорівнює 1,1 та 1,0 відповідно) та у 2008 році на посту Ташлицьке водосховище (ІЗВ=1,0). Такі води відносяться до ІІ категорії та класифікуються як чисті.

Далі за течією значення збільшуються, майже усі значення перевищують 1, що свідчить про більше забруднення, ніж на попередній ділянці. Такі води відносяться до ІІІ категорії та класифікуються як помірно забруднені. На р. Мертвовод значення ІЗВ набуває найбільше значення в 2007 році.

В 2007-2008 роках було додано 1 постійний пост на р. Мертвовод та 2 тимчасових поста, що розташовані на р. Інгулець у м. Снігурівка та Інгулецькій ЗС, з метою відстеження забруднення. ІЗВ на створах дорівнювало у м. Снігурівка 1,5 , а на Інгулецькій ЗС в 2007 році - 1,5, а в 2008 році 1,3. Такі значення відносяться до ІІІ категорії і води класифікуються як помірно забруднені.

Таким чином, якщо підсумувати вищесказане, то значення ІЗВ змінюються від 0,6 до 1,9 протягом досліджуваного періоду. Вода відносяться до ІІ та ІІІ категорії якості та визначається як «чиста» та «помірно забруднена». Якщо розглядати значення по довжині річки за течією, то вище - значення ІЗВ менші і не перевищують 1,0 , це означає що вода «чиста», а чим ближче до гирла р. Південний Буг, тим ситуація дещо погіршується, починаючи з постів р. Мертвовод та р. Інгул.

Також індекс забруднення води був розрахований для басейну річки Південний Буг з використанням ГДК рибогосподарських. В таблиці 4.3 вказані розраховані ІЗВ з використанням ГДК для водойм рибогосподарського призначення для усіх постів окрім водозабірних для 2002-2016 років.

Таблиця 4.2 - Розрахункові значення ІЗВ з використанням санітарно-гігієнічних ГДК для кожного створу р.Південний Буг в межах Миколаївської області за 2002-2016 рр.

Місцезнаходження створу	Значення ІЗВ														
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
р.Синюха м.Первомайськ	0,8	0,7	0,8	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,8	0,8
р.Південний Буг м.Первомайськ	0,8	0,7	0,6	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	0,6
р.Південний Буг с.Олексіївка	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Ташлицьке вдсх р.Південний Буг	0,8	0,9	1,1	0,9	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
р.Південний Буг Олександрівське вдсх	0,9	0,7	1,0	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7
97 км м.Вознесенськ р.Південний Буг	0,9	0,7	0,9	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7
р.Південний Буг с.Ковалівка	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	1,0	0,6	0,7	0,7	0,7
р.Мертвовод	спостереження не проводились					1,9	1,2	1,4	1,2	1,1	1,2	1,4	1,2	1,1	1,2
р.Інгул с.Розанівка	1,6	1,3	1,2	1,2	1,4	1,1	1,5	1,2	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	1,1	0,9
р.Інгул с.Софіївка	1,3	1,0	0,9	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0
р.Інгул с.Привільне	1,6	1,1	1,2	1,4	1,1	0,0	1,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9	1,2	0,8
р.Інгул м.Миколаїв	1,7	1,0	1,0	1,0	1,5	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,6	1,1	1,3	1,5	1,3
Бузький лиман	1,2	1,0	1,3	1,1	1,2	1,0	1,5	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2

Таблиця 4.3 - Розрахункові значення ІЗВ з використанням рибогосподарських ГДК для кожного створу р.Південний Буг в межах Миколаївської області за 2002-2016 рр.

Місцезнаходження створу	Значення ІЗВ														
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
р.Південний Буг м.Первомайськ	2,5	1,6	1,1	1,4	1,5	2,2	1,8	1,9	1,5	2,3	2,4	1,7	1,9	1,7	1,2
Ташлицьке вдсх р.Південний Буг	1,9	1,9	2,3	2,2	2,2	1,8	2,3	2,0	1,7	2,1	1,9	2,0	2,1	1,6	1,7
р.Південний Буг Олександрівське вдсх	3,6	1,2	1,6	1,2	2,5	1,9	1,7	1,9	1,8	2,1	1,8	1,4	1,4	1,5	1,3
р.Південний Буг с.Ковалівка	3,0	1,6	1,8	1,6	2,0	1,9	1,7	1,9	1,7	1,8	2,9	1,5	1,6	1,2	1,4
р.Мертвовод	спостереження не проводились					4,4	3,0	4,6	3,8	3,9	3,4	2,3	3,0	2,3	2,6
р.Інгул с.Розанівка	4,0	2,9	2,5	4,0	3,1	3,0	3,3	2,9	2,8	3,1	3,0	2,2	2,7	2,8	2,0
р.Інгул с.Привільне	5,1	2,8	3,0	2,8	2,9	-	3,3	3,4	2,9	3,5	3,4	3,0	2,2	2,9	2,1
р.Інгул м.Миколаїв	4,2	2,5	2,9	2,1	5,3	3,2	3,1	3,2	2,9	3,6	5,5	2,6	2,8	3,1	2,7
Бузький лиман	2,7	2,3	2,6	2,2	3,1	2,4	3,3	2,6	2,2	3,5	2,8	2,8	2,7	2,5	2,6

З таблиці 4.3 бачимо, що значення ІЗВ змінюються від 1,1 до 5,5. Загалом протягом 2002-2016 років ІЗВ на постах, що знаходяться вище річки Мертвовод, змінюються в межах 1,1-2,5, такі води відносять до ІІІ категорії та визначається як помірно забруднена. Винятком є 2002 та 2016 роки на постах Олександрівське водосховище та с.Ковалівка річка Південний Буг, ІЗВ набуло значень IV категорії. Також до IV категорії належать води від річки Мертвовод до Бузького лиману, вони класифікуються як забруднені. В 2002, 2006, 2007, 2009 та 2012 роках на постах річка Мертвовод, с.Привільне та м.Миколаїв річка Інгул ІЗВ складало в межах 4,2-5,5, такі води відносяться до V категорії і визначаються як брудні.

Для порівняння отриманих значень ІЗВ для вод рибогосподарського та господарсько-питного призначення було побудовано гістограму на прикладі 2002, 2008 та 2016 років (рисунок 4.1-4.3).

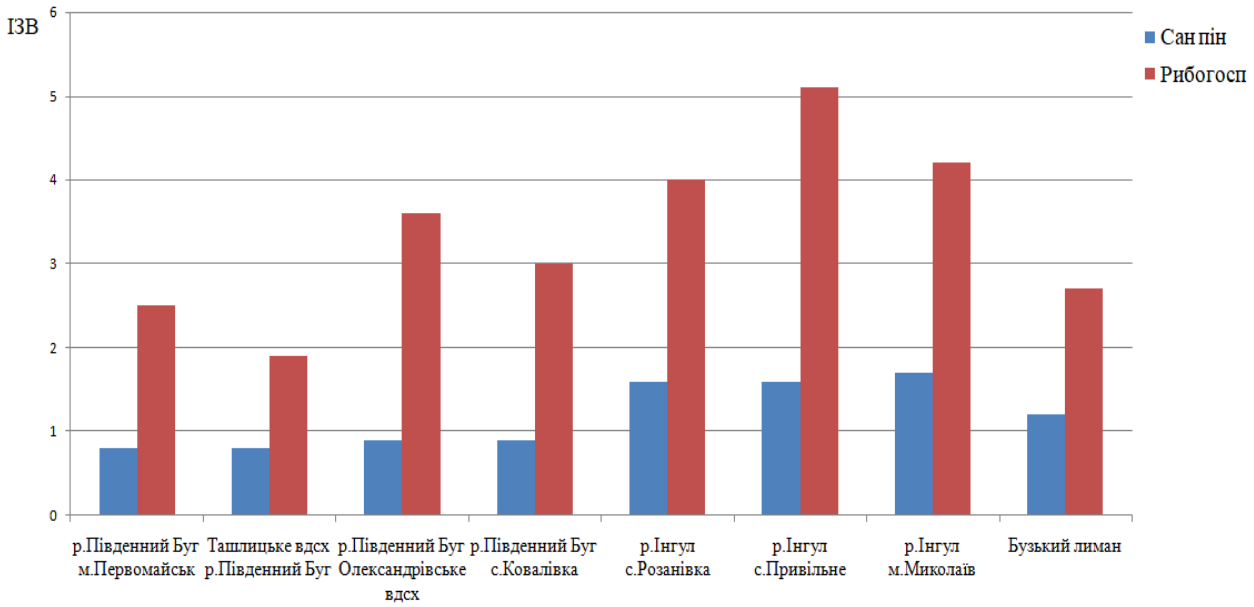

Рисунок 4.1 - Порівняні значення ІЗВ для вод рибогосподарського та господарсько-питного значення басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області для 2002 року [за автором]

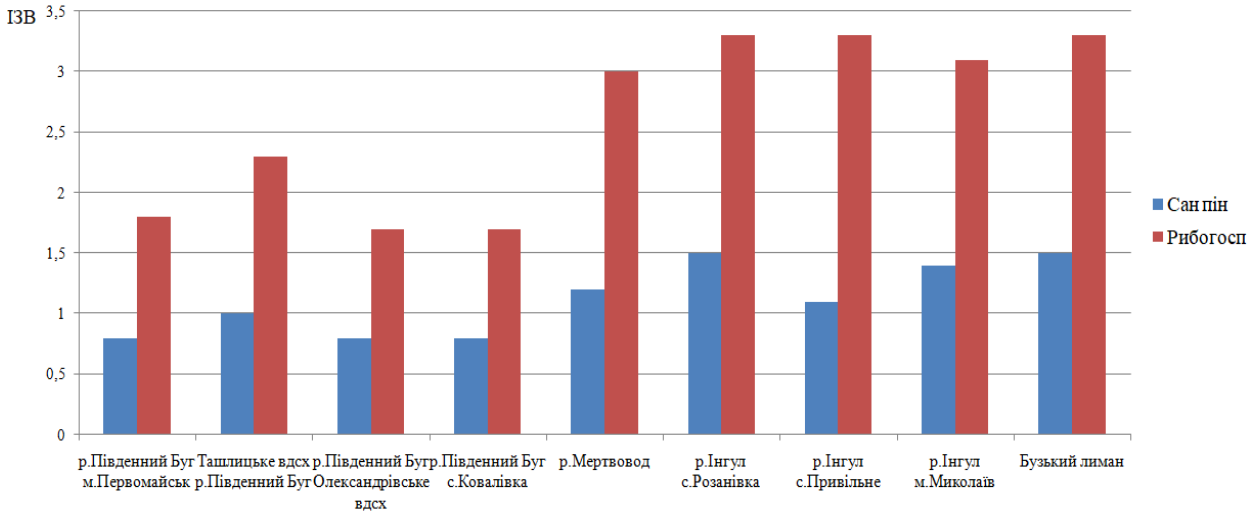

Рисунок 4.2 - Порівняні значення ІЗВ для вод рибогосподарського та господарсько-питного значення басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області для 2008 року [за автором]

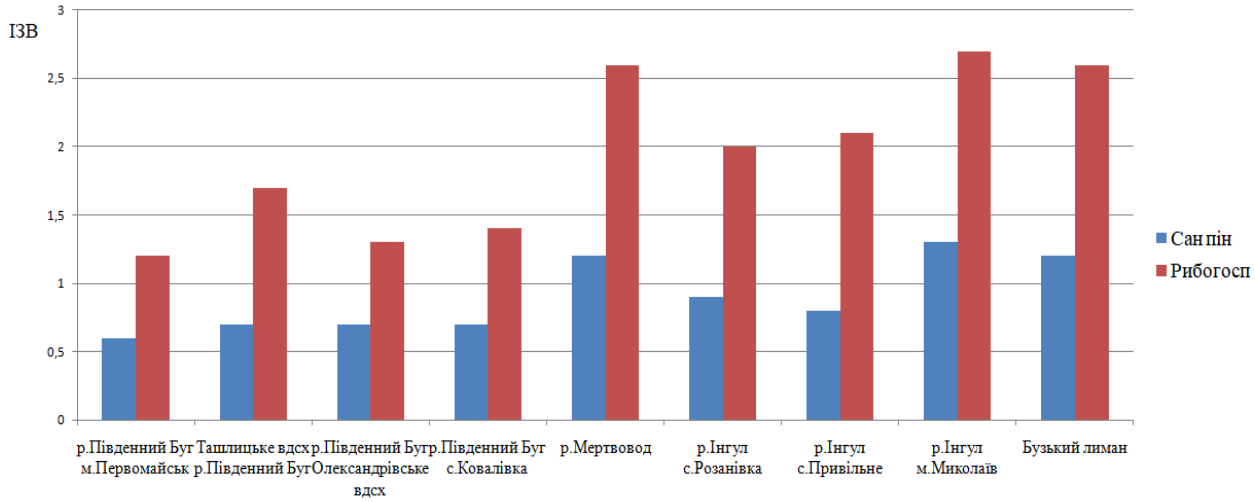

Рисунок 4.3 - Порівняні значення ІЗВ для вод рибогосподарського та господарсько-питного значення басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області для 2016 року [за автором]

Якщо порівнювати значення рибогосподарських та санітарно-гігієнічних ІЗВ, бачимо, що рибогосподарські значення в 2-3 рази більші за санітарно-гігієнічні. Також якщо обирати пост з найвищим ІЗВ, то значення для санітарно-гігієнічні та рибогосподарські співпадають не у всіх випадках. Так

в 2002 році найгірша якість вод для санітарно-гігієнічних р.Інгул м.Миколаїв, а для рибогосподарських р.Інгул с.Привільне. В 2008 році для санітарно-гігієнічних найгіршими постами є р.Інгул с.Розанівка та Бузький лиман, а для рибогосподарських ще додається пост р.Інгул с.Привільне. Зберігається тенденція, що починаючи з річки Мертвовод значення ІЗВ вищі за попередні пости.

4.2 Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями

Упродовж 1996-1998 рр. вченими провідних наукових центрів гідроекологічного напряму (УкрНДІЕП, ІГБ НАН України, та УНДІВЕП) завдяки гранту, одержаному від Уряду Канади через Міжнародний центр досліджень і розвитку підготовлено міжвідомчий керівний нормативний документ «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями». Зазначена методика ґрунтується на вітчизняному, європейському та світовому досвіді класифікації та оцінки якості поверхневих вод в екологічному аспекті, а також враховує вимоги ЄС та ООН стосовно водної політики [27].

Відповідно до методики, характеристика якості поверхневих вод здійснюється на основі екологічної класифікації, що включає широкий набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників. Система екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України включає три блоки показників: блок показників сольового складу; блок трофо - сапробіологічних (еколого - санітарних) показників: блок специфічних показників токсичної і радіаційної дії [38, 39].

Блок показників сольового складу води включає чотири спеціалізовані класифікації якості води за наступними критеріями: класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критерієм мінералізації; класифікація

якості поверхневих вод суші за критеріями іонного складу, класифікація якості прісних гіпо- та олігогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу; класифікація якості солонуватих Р-мезогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу.

Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями включає такі групи показників: 1) гідрофізичні; 2) гідрохімічні; 3) гідробіологічні; 4) бактеріологічні; 5) сапробні.

Блок специфічних речовин токсичної дії включає три спеціалізовані класифікації: за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії; екологічну класифікацію якості поверхневих гіпо- та олігогалинних і солонуватих Р-мезогалинних вод за рівнем токсичної дії та екологічну класифікацію поверхневих вод за критеріями специфічних показників радіаційної дії [27].

Оцінка сольового складу поверхневих вод передбачає наступне:

- визначення мінералізації, або галинності вод:
- визначення класу, групи і типу вол за іонним складом (співвідношенням основних іонів):
- оцінку якості прісних (гіпо - і олігогалинних) та солонуватих (β-мезогалинних) вод за вмістом компонентів сольового складу, що відображає ступінь їх антропогенного забруднення хлоридами, сульфатами та іншими іонами [27].

Визначення класів і категорій якості води для окремих показників здійснюють шляхом зіставлення середніх і найгірших (максимальних чи мінімальних) значень показників з критеріями спеціалізованих класифікацій.

Узагальнення оцінок за окремими показниками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води виконують на основі аналізу показників в межах відповідних блоків. Це узагальнення полягає у

визначенні середніх і найгірших значень для трьох блокових індексів якості води:середні значення визначають шляхом обчислення середнього номера категорії за всіма показниками даного блоку; найгірші значення визначають за відносно найгіршим показником (з найбільшим номером категорії) серед всіх показників даного блоку [27].

Визначення об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта в цілому чи окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального, або екологічного індексу I_e, величина якого дорівнює середньому арифметичному значенню блокових індексів [27]:

$$I_e = \frac{(I_1 + I_2 + I_3)}{3} \tag{4.2}$$

де: I_1 - індекс забруднення компонентами сольового складу;

I_2 - індекс трофо - сапробіологічних (еколого - санітарних) показників;

I_3 - індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Екологічний індекс якості води, як і блокові індекси, обчислюють для середніх і найгірших значень категорій окремо.

Класи та категорії якості поверхневих вод суші та естуаріїв України за екологічною класифікацією за величиною I_E вказані в таблиці 4.4 [38, 39].

Екологічна оцінка є неодмінною умовою екологічного нормування якості поверхневих вод, його попереднім етапом. Тому при виконанні екологічної оцінки треба передбачити зіставлення одержаних результатів зі значеннями екологічних нормативів, встановленими для даного водного об’єкта. Це необхідно для аналізу відповідності (чи невідповідності) якості вод значенням усіх тих показників, котрі встановлені у результаті екологічного нормування якості вод для конкретного водного об’єкта.

Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв подаються у вигляді таблиць, графіків і карт. Найбільш наочним засобом подання результатів екологічної оцінки якості води є картографічний [27].

Таблиця 4.4 - Класи та категорії якості поверхневих вод суші та естуаріїв України за екологічною класифікацією[28,29].

<table>
<tr><td>Клас якості води</td><td>I</td><td colspan="2">II</td><td colspan="2">III</td><td>IV</td><td>V</td></tr>
<tr><td>Категорія якості води</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Назва класів і категорій якості води за їх станом</td><td>Відмінні</td><td colspan="2">Добрі</td><td colspan="2">Задовільні</td><td>Погані</td><td>Дуже погані</td></tr>
<tr><td>Відмінні</td><td>Дуже добрі</td><td>Добрі</td><td>Задовільні</td><td>Посередні</td><td>Погані</td><td>Дуже погані</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти</td><td>Дуже чисті</td><td colspan="2">Чисті</td><td colspan="2">Забруднені</td><td>Брудні</td><td>Дуже брудні</td></tr>
<tr><td>Дуже чисті</td><td>Чисті</td><td>Досить чисті</td><td>Слабко забруднені</td><td>Помірно забруднені</td><td>Брудні</td><td>Дуже брудні</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Трофність (переваж. тип)</td><td>Оліготрофні</td><td colspan="2">Мезотрофні</td><td colspan="2">Евтрофні</td><td>Політрофні</td><td>Гіпертрофні</td></tr>
<tr><td>Оліготрофні Олігомезотрофні</td><td>Мезо-трофні</td><td>Мезо-евтрофні</td><td>Евтрофні</td><td>Евполітрофні</td><td>Політрофні</td><td>Гіпертрофні</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Сапробність</td><td colspan="2">Олігосапробні</td><td colspan="2">α-мезосапробні</td><td colspan="2">β-мезосапробні</td><td>Полісапробні</td></tr>
<tr><td>β-олігосапробні</td><td>α-олігосапро-бні</td><td>β’-мезосапробні</td><td>β’’-мезосап-робні</td><td>α’-мезосапро-бні</td><td>α’’-мезосапро-бні</td><td>Полісапробні</td></tr>
</table>

Для виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями було обрано 2002, 2008 та 2016 роки, щоб порівняти стан річкових вод на початку в середині та кінці досліджуваного періоду. В додатку В зазначені екологічні індекси (I_E) та відповідні їм класи та категорії якості і стану річкових вод. Також у додатку Г зазначена екологічна характеристика якості річкових вод для усіх постів річок басейну Південного Бугу періоду досліджень.

Було встановлено, що води за співвідношенням між іонами на всіх постах протягом досліджуваного періоду для середніх і найгірших значень мають клас гідрокарбонатні групу кальцію тип перший (C_I^{Ca}).

Щодо екологічного індексу розрахованого для середніх значень, то майже всі пости протягом досліджуваного періоду не змінювали свої категорії та класи. Винятком є пост в м.Вознесенськ річка Південний Буг, там в 2008 році стан річкових вод покращився. Загалом води починаючи зі створу м.Первомайськ і до с.Ковалівка відносяться за станом до «добрі» і за ступенем чистоти мають клас «чисті», а категорію «досить чисті». Винятком є створ на річці Синюха та Ташлицьке водосховище, там води відносяться за станом до задовільних, за ступенем чистоти клас «забруднені» категорія «слабко забруднені». Починаючи зі створу на річці Мертвовод води за станом мають клас «задовільні» категорію «посередні» та за ступенем чистоти клас «забруднені» категорія «помірно забруднені». Винятком є пост с.Привільне річка Інгул, там води мають категорію «задовільні» за станом і «слабко забруднені» за ступенем чистоти.

Аналізуючи результати розрахунків екологічних індексів для найгірших значень, то на чотирьох постах ситуація протягом досліджуваного періоду не змінилася, на посту річка Синюха м.Первомайськ води погіршились за станом і якістю, а на останніх ситуація покращилась. Загалом на постах м.Первомайськ, с.Олексіївка, Олександрівське водосховище та с. Ковалівка води за станом мають клас «задовільні» категорію «посередні», за ступенем

чистоти клас «забруднені» категорію «помірно забруднені». На постах річка Синюха м.Первомайстк, Ташлицьке водосховище та м.Вознесенськ води за станом «погані», за ступенем чистоти «брудні». Усі інші пости починаючи з річки Мертвовод характеризуються за станом «погані», за ступенем чистоти «брудні». Хоча в 2002 році води на усіх постах відносились за станом «дуже погані», за ступенем чистоти «дуже брудні», а в 2008 році з них с.Розанівка, с.Привільне річка Інгул та Бузький лиман ще залишили цей статус.

4.3 Напрямки поліпшення якості річкових вод району досліджень

Результати дослідження показали, що якість річкових вод в басейні Південного Бугу в межах Миколаївської області за період 2002-2016рр. знаходилась в задовільному стані. Також можна прослідкувати, що на ділянці річка Синюха м. Первомайськ - с.Ковалівка річка Південний Буг якість вод дещо краща ніж від річки Мертвовод до Бузького лиману. Найгірші показники води спостерігаються на постах Ташлицьке водосховище, м.Вознесенськ річка Південний Буг, річка Мертвовод, річка Інгул м.Миколаїв та Бузький лиман.

В першу чергу слід визначити, що в Миколаївській області створи моніторингу розташовані лише по довжині річки Південний Буг та на лівих притоках. Для більш детального аналізу формування та регулювання якості річкових вод необхідно додати створи моніторингу в гирлі річок: Кодима, Велика Корабельна, Бакшала, Чичиклія, Гнилий Єланець. Враховуючи, що за період досліджень найгірша якість вод характерна для річки Мертвовод, тому можна ввести до створів моніторингу за гідрохімічними показниками гідрологічний пост Крива Пустош.

Також треба додати гідрологічний моніторинг, який повинен забезпечуватись в тих же контрольних створах, у яких проводиться вимірювання гідрохімічних та гідробіологічних показників. В програму

моніторингу необхідно включити: вимірювання рівнів та витрат води для оцінки об’єму та динаміки стоку. Гідрологічні параметри необхідно враховувати, для того щоб у випадку скиду забруднених зворотних вод, річка могла самостійно відновитися.

Важливим є посилення контролю заборів та скидів води. Зниження водоємності виробництв шляхом зменшення витрати води на одиницю продукції з мінімальною кількістю стічних вод та інших відходів, впровадження на більшості промислових підприємств замкнутих систем водопостачання; уникнення скидання у водні об’єкти забруднених вод різного походження; удосконалення або зміни технології виробництва з метою зменшення насичення стічних вод шкідливими домішками і речовинами.

Основною проблемою басейну Південного Бугу є забруднення органікою. Комунальні підприємства, що приймають на свої очисні системи господарсько-побутові та промислові стоки не справляються і скидають забруднені зворотні води. Тому дуже важливим є реконструкція очисних споруд та удосконалення технологій очистки стічних вод. І в найближчі роки припинити скид забруднених стічних вод в басейн Південного Бугу. Також під’єднати до системи каналізації населені пункти в яких немає жодної з видів очистки стоків.

Щодо сільського господарства, то необхідне ввести контрольоване або обмежене використання отрутохімікатів і добрив на сільськогосподарських угіддях, здійснювати контроль за вибором видів, норм, термінів та методів внесення отрутохімікатів і добрив, обробкою зерна і посівів отрутохімікатами. Також враховувати терміни проведення поливів культур в ув'язці з термінами внесення добрив і обробки посівів отрутохімікатів.

Для створення сприятливого режиму водних об'єктів, попередження їх забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколоводних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку вздовж річок необхідно

встановити водоохоронні зони, розміри яких визначаються за проектами землеустрою. На території водоохоронних зон забороняється: використання стійких та сильнодіючих пестицидів; влаштування кладовищ, скотомогильників, звалищ, полів фільтрації; скидання неочищених стічних вод, використовуючи рельєф місцевості. До складу водоохоронних зон обов'язково входять заплава річки, перша надзаплавна тераса, бровки і круті схили берегів, а також прилеглі балки та яри.

Так як річка Південний Буг є об’єктом рибогосподарського значення, для моніторингу за якістю річкових вод необхідно використовувати рибогосподарські ГДК у створах, в яких не відбувається забір води для господарсько-питних потреб.

На державному рівні здійснити перехід до економічних методів управління природокористуванням, економічно стимулювати раціональне використання водних ресурсів, вводити екологічно чисті виробництва та підприємства по переробці промислових та побутових відходів.

Необхідно забезпечити невідворотність відповідальності та відшкодування збитків, заподіяних діяльністю, що супроводжувалась порушенням чинного законодавства в галузі охорони природи та природокористування.

Також важливою складовою в покращені якісного стану річкових вод є освіченість населення, що означає впровадження освітніх програм та заходів.

ВИСНОВКИ

Басейн р. Південний Буг в межах Миколаївської області розташований у межах степової зони України з помірно-континентальним кліматом.

Площа басейну р. Південний Буг в межах Миколаївської області становить 14,8 тис. км^2, довжина річки - 257 км. **.** На території області налічується 121 річка та балки. Також налічується 1198 водосховищ та ставків, 45 водосховищ і 1153 ставків з загальною площею водного дзеркала 75,848 тис.га і 9,869 тис.га відповідно.

Розподіл стоку річок басейну Південного Бугу впродовж року вкрай нерівномірний. На формування меженного стоку істотно впливає господарська діяльність, особливо значна зарегульованість річок..

Живлення річки Південний Буг відбувається за рахунок талих вод у весняний і зимовий періоди та дощових опадів в літній. Підземний стік в басейні незначний. На формування меженного стоку істотно впливає господарська діяльність, особливо значна зарегульованість річок

Для Миколаївської області є актуальною проблема забруднення поверхневих вод через скид недостатньо очищених стічних вод. З відходами життєдіяльності людини у стічні води потрапляють сполуки азоту і органічні речовини. Під час фільтрування через ґрунтову товщу частина забруднювальних речовин сорбується глинистими мінералами та споживається рослинністю.

Скид промислових стоків до поверхневих водних об’єктів області здійснюється підприємствами енергетики та машинобудівної галузі. Найбільший обсяг скиду в області здійснюється ВП «Южно-Українська АЕС», до складу якої належать Олександрівська ГЕС та Ташлицька ГАЕС. З перевищенням встановлених нормативів скиди зворотних вод здійснюються підприємствами комунальної сфери: МКП «Миколаївводоканал»,

КП «Міський водоканал» (м. Баштанка), КП «Первомайський міський водоканал», ТОВ «БОС» (м. Вознесенськ), КП «Очаківводоканал», Южноукраїнське ПВКГ та ТМ і КП «Прибузьке» (м. Нова Одеса).

Згідно з результатами моніторингових досліджень за станом роботи очисних споруд каналізації, які проводяться Державною екологічною інспекцією в Миколаївській області майже всі очисні споруди області здійснюють скид недостатньо очищених стічних вод.

Каналізаційні очисні споруди області не відповідають наявній ситуації у секторі водовідведення, їх виробнича потужність перевищує обсяги пропущеної через них стічної води, а застаріла технологія очистки стоків не дозволяє досягти нормативних показників. Більше 60 % споруд потребують реконструкції, удосконалення технологічного процесу, обладнання тощо.

Результати оцінки екологічного стану використання річкових вод на прикладі річок Інгул та Синюха показали: показник використання стоку річок для басейна р.Інгул в відповідають критерію "добрий", а для р. Синюха - “задовільно”; показник безповоротного водоспоживання для р.Інгул і р.Синюха відповідають критерію "добрий";показник надходження стічних вод у річкову мережу для для р.Інгул і р.Синюха відповідають критерію "добрий"; показник скиду забруднених вод у річку для р.Інгул і р.Синюха відповідають критерію "добрий".

Комплексний показник стану виростання водних ресурсів річок для р. Інгул і р.Синюха відповідає критерію "добрий".

Таким чином в наш час використання поверхневих вод не впливає на гідрологічний та гідрохімічний режими досліджених річок.

Гідрохімічний моніторинг поверхневих вод басейну річки Південний Буг у Миколаївській області, здійснюється басейновою лабораторією моніторингу вод та ґрунтів Південно-Бузького басейнового управління водного господарства. Програма гідрохімічного контролю включає 13 постійних постів моніторингу за період 2002-2016 рр.Спостереження за

гідрохімічним режимом проводиться для басейну річки Південний Буг за 39 показникам. В роботі виконано просторово- часовий аналіз гідрохімічного режиму за 2002-2016 рр.

Вміст розчиненого кисню в 2002-2016 рр. змінювався від 4,17 мгO_2/дм^3 до 29,68 мгO_2/дм^3. Кисневий режим річки Південний Буг відповідає нормативним значенням та в багатьох випадках перевищують мінімальні ГДК розчиненого O_2 в воді.

Значення БСК$_5$ протягом досліджуваного періоду змінювались від 0,01 мгO_2/дм^3 до 19,08 мгO_2/дм^3 , а ХСК від 10,19 мгO_2/ до 90,23 мгO_2/дм^3. Показники БСК та ХСК мали значну кількість перевищень ГДК і в середньому перевищували в 1,5-6 разів.

Для аналізу мінералізації водойми, були використані значення сухого залишку, який змінювався від 218,0 до 11417,0 мг/дм^3. Загалом мінералізація була менше ГДК, але перевищення фіксувались на постах Ташлицьке водосховище та р. Мертвовод. В Миколаєві значення збільшувались за рахунок згінно-нагінних явищ.

Дослідження вмісту головних іонів проводилися для кальцію, калію, натрію, магнію, сульфатам та хлоридам. Вміст кальцію (Ca^{2+}) у воді протягом 2002-2016 рр. коливався між значеннями 12,0 мг/дм^3 та 288,0 мг/дм^3. Значення концентрацій калію (K^+) у воді змінюється від 0,01 мг/дм^3 до 127,8 мг/дм^3 . Вміст натрію (Na^+) у воді коливався в межах від 4,42 мг/дм^3 до 3191,0 мг/дм^3. Значення концентрації магнію (Mg^+) коливаються у межах від 16,60 мг/дм^3 до 414,05 мг/дм^3. Перевищення по кальцію було зафіксоване в 2007р., а по калію - 2016р. Випадків перевищення ГДК по вмісту натрію у воді періодично спостерігались в Миколаєві , а найбільше з них було в 15,9 разів більше норми. Перевищення по магнію періодично спостерігаються на постах Ташлицьке водосховище, р. Мертвовод та нижче за течією.

У 2002-2016 рр. вміст сульфатів у воді коливався в межах від 28,16 мг/дм^3 до 1235,20 мг/дм^3. Перевищення ГДК зафіксовано на постах р. Мертвовод та на постах в м. Миколаїв, а найбільше - в 2,5 рази. Вміст хлоридів у воді коливався від 7,29 мг/дм^3 до 5615,28 мг/дм^3, перевищення спостерігались тільки на постах у м. Миколаїв.

Вміст амонію сольового в водах басейну р. Південний Буг знаходився в межах від 0,01 мг/дм^3 до 1,36 мг/дм^3,що відповідає нормативним значенням.

Значення вмісту нітритів змінювались від 0,01 мг/дм^3 до 0,56 мг/дм^3, що значно нижче ГДК. Але в 2007 та 2008 роках на посту р. Інгулець м. Снігурівка концентрація нітритів перевищувала ГДК в 2,5 рази.

Значення концентрації нітратів становило від 0,01 мг/дм^3 до 133,40 мг/дм^3 і знаходились в межах нормативних значень, окрім перевищень ГДК з 2007 по 2011 рік на постах в м. Миколаїв в 1,3-3 рази. Також в 2007-2008 роках на тимчасових постах на р. Інгулець були зафіксовані перевищення в 2,3-2,8 разів

Спостереження по специфічним забруднюючим речовинам проводилися для АПАР та нафтопродуктам, перевищень ГДК не зафіксовано.

В 2002-2016 роках спостереження проводилися по таким важким металам, як залізо загальне, хром (VI), хром (III), мідь, цинк, нікель, кадмій та марганець.

Хром (VI), хром (III) та кадмій протягом досліджуваного періоду не було виявлено. Показник залізо загальне коливався від 0,03 до 2,3 мг/дм^3. Перевищення ГДК в середньому 1,5-4 рази. Значення концентрації міді у річкових водах змінювався в межах 0,001-0,123 мг/дм^3. Перевищень ГДК не спостерігалося. Концентрація цинку у воді в 2002-2016 роках знаходилась від 0,003 до 0,236 мг/дм^3. Перевищення ГДК зафіксовано не було. Показник нікелю змінювався в межах від 0,001 до 0,185 мг/дм^3. Усі значення в межах норми, окрім одного випадку в 2008 році, коли значення перевищувало ГДК

в 1,85 рази. Концентрація марганцю коливалася від 0,001 до 0,620 мг/дм^3. Значення перевищували ГДК в 1,5-4,5 рази.

В магістерській кваліфікаційній роботі була проведена оцінка якості річкових вод за модифікованим індексом забруднення води . Розрахунки були проведені з використанням обов'язкових показників розчинений кисень і БСК$_5$ та сульфати, ХСК, залізо загальне, марганець, які найбільше перевищують значення ГДК. Розрахунки проводились згідно ГДК СанПін2.2.4-171-10 та рибогосподарських.

Результати оцінки якості річкових вод басейну Південного Бугу з використанням санітарно-гігієнічних нормативів показали, що протягом досліджуваного періоду значення ІЗВ змінюється від 0,6 до 1,9, води відносяться до ІІ та ІІІ категорії і характеризуються як чисті і помірно забруднені. Найменші значення ІЗВ спостерігаються на перших 7 створах, де ІЗВ не перевищує 1, такі води відносяться до ІІ категорії та класифікуються як чисті. Далі за течією значення збільшуються, майже усі значення перевищують 1, що свідчить про більше забруднення, ніж на попередній ділянці. Такі води відносяться до ІІІ категорії та класифікуються як помірно забруднені.

Розрахований індекс забруднення води з використанням ГДК рибогосподарських показав, що ІЗВ змінюються від 1,1 до 5,5, такі води відносять до ІІІ категорії та визначається як помірно забруднена та IV категорії і класифікуються як забруднені.

Якщо порівнювати значення рибогосподарських та санітарно-гігієнічних ІЗВ, бачимо, що рибогосподарські значення в 2-3 рази більші за санітарно-гігієнічні. Також зберігається тенденція, що починаючи з річки Мертвовод значення ІЗВ вищі за попередні пости. Отже можна зробити висновок, що ІЗВ змінюється за течією по довжині річки.

Для виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями було обрано 2002, 2008 та 2016 роки для аналізу

якості і стану річкових вод на початку, в середині та кінці досліджуванного періоду. Було встановлено, що води за співвідношенням між іонами на всіх постах для середніх і найгірших значень мають клас гідрокарбонатні групу кальцію тип перший (C_I^{Ca}).

Екологічні індекси розраховані для середніх значень не змінювали свої категорії та класи майже на всіх постах протягом досліджуваного періоду. Загалом води починаючи зі створу м.Первомайськ і до с.Ковалівка відносяться за станом до «добрі» і за ступенем чистоти мають клас «чисті», а категорію «досить чисті». Починаючи зі створу на річці Мертвовод води за станом мають клас «задовільні» категорію «посередні» та за ступенем чистоти клас «забруднені» категорія «помірно забруднені».

Результати розрахунків екологічних індексів для найгірших значень показали, що на чотирьох постах ситуація протягом досліджуваного періоду не змінилася, на посту річка Синюха м.Первомайськ води погіршились за станом і якістю, а на останніх ситуація покращилась. Загалом на постах м.Первомайськ, с.Олексіївка, Олександрівське водосховище та с. Ковалівка води за станом мають клас «задовільні» категорію «посередні», за ступенем чистоти клас «забруднені» категорію «помірно забруднені». На постах річка Синюха м.Первомайськ, Ташлицьке водосховище та м.Вознесенськ води за станом «погані», за ступенем чистоти «брудні». Усі інші пости починаючи з річки Мертвовод характеризуються за станом «погані», за ступенем чистоти «брудні».

Отже, якщо порівнювати результати екологічної оцінки за ІЗВ з використанням рибогосподарських та санітарно-гігієнічних ГДК та екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями можна зробити висновки, що результати ІЗВ рибогосподарських більше схожі з екологічною оцінкою за відповідними категоріями. Також екологічна оцінка за відповідними категоріями дає більш розгорнуті результати і

використовує більшу кількість гідрохімічних показників для оцінки якості річкових вод.

Результати дослідження показали, що якість річкових вод в басейні Південного Бугу в межах Миколаївської області за період 2002-2016рр. знаходилась в задовільному стані, тому для поліпшення їх якості необхідно: для більш детального аналізу формування та регулювання якості річкових вод необхідно додати створи моніторингу на річках: Кодима, Велика Корабельна, Бакшала, Чичиклія, Гнилий Єланець та Мертвовод; додати гідрологічний моніторинг, який включає вимірювання рівнів та витрат води для оцінки об’єму та динаміки стоку; посилення контролю заборів та скидів води.; зниження водоємності виробництв шляхом зменшення витрати води на одиницю продукції з мінімальною кількістю стічних вод та інших відходів; впровадження на більшості промислових підприємств замкнутих систем водопостачання; уникнення скидання у водні об’єкти забруднених вод різного походження; удосконалення або зміни технології виробництва з метою зменшення насичення стічних вод шкідливими домішками і речовинами; реконструкція очисних споруд та удосконалення технологій очистки стічних вод; припинити скид забруднених стічних вод ; під’єднати до системи каналізації населені пункти в яких немає жодної з видів очистки стоків; ввести контрольоване або обмежене використання отрутохімікатів і добрив на сільськогосподарських угіддях; здійснювати контроль за вибором видів, норм, термінів та методів внесення отрутохімікатів і добрив, обробкою зерна і посівів отрутохімікатами; враховувати терміни проведення поливів культур в ув'язці з термінами внесення добрив і обробки посівів отрутохімікатів;дотримуватись існуючих водоохоронних зон; для моніторингу за якістю річкових вод необхідно використовувати рибогосподарські ГДК у створах, в яких не відбувається забір води для господарсько-питних потреб.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1 Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2015 році. — Миколаїв, 2016. — 228 с.

2 Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озер. Том 6. Украина и Молдавия. Выпуск 1. Западная Украина и Молдавия. — Ленинград: Гидрометеоиздат, 1978. — 490 с.

3 Хільчевський В.К. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / В.К. Хільчевський [и др.]. — К.: Ніка-Центр, 2009. — 184 с.

4 Геологічна будова Миколаївської області [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: http://kursak.net/

5 Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. - М.: ГУГК, 1978. - 183 с.

6 Атмосфера. Справочник. - Л.: Гидрометиздат, 1991. - 510 с.

7 Річний звіт про діяльність Басейнового управління водних ресурсів річки Південний Буг з питань управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів за 2012 рік. — Вінниця, 2013. — 222 с.

8. Правила эксплуатации каскада водохранилищ бассейна Южного Буга. — Приложение 1. Климатические условия и гидрометеорологическая характеристика бассейна реки Южный Буг / ОАО «Укргидропроект». — Харьков, 2008. —206 с.

9 Климат Николаевская область [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://www.meteoblue.com/ru

10 Шерешевський А.1., Синицька Л.К. Випаровування з водної поверхні на території України // Тези Другої Всеукр. наук. конфер. «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» - 2002. - Т. 3. - С. 65-71

11 План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи / Афанасьєв С., Бедзь Н., Боднарчук Т., Васильєв С., Вікторов М.,та інші. — Київ: Вид-во ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. — 188 с.

12 Екологічний паспорт Миколаївської області у 2017 році. — Миколаїв, 2018. — 120 с.

13 Природа Миколаївської області [Електронний ресурс]// Всеукраинская общественная научная организация "Эксперты Украины". – 2007.–Режим доступу до ресурсу: http://www.experts.in.ua/

14 Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2016 році. — Миколаїв, 2017. — 247 с.

15 Рослинний світ Миколаївської області [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://wiki.moippo.org.ua/

16 Загальна характеристика природно-заповідного фонду Миколаївської області [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://www.duecomk.gov.ua/

17 Цинкаловський О. Стара Волинь і Волинське Полісся. Краєзнавчий словник — від найдавніших часів до 1914 року. — Вінніпег : Накладом Товариства «Волинь», 1984—1986.

18 Каталог річок України / Уклад. Галина Іванівна Швець, Н.І. Дрозд, Сергій Пилипович Левченко ; Відп. ред. В.І. Мокляк . – Київ : Видавництво АН УРСР, 1957 . – 192 с.

19 Эволюция круговорота фосфора и эвтрофирование природных вод. / ред. К.Я.Кондратьев, И.С.Коплан-Дикс. — Л.: Наука, 1988. — 204 с.

20 Миколаївська обласна державна адміністрація - Загальний огляд економіки [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: http://www.mk.gov.ua/printpage.php?page=400.

21 Основні забруднювачі навколишнього середовища [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://school.xvatit.com/

22 Техноекологія : підручник / М. С. Мальований, В. М. Боголюбов, Т. П. Шаніна та ін. - Херсон : Олді-плюс, 2014. - 616 с.

23 Хільчевський В.К. Водовідведення і водопостачання. Гідроекологічні аспекти / В.К.Хільчевський. — К.: Вид. центр «Київський університет», 1999. — 316 с.

24 Франчук, Г. М. Урбоекологія і техноекологія : підручник / Г. М. Франчук, О. І. Запорожець, Г. І. Архіпова. — К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2011. — 496 с.

25 Каталог річок і водойм україни Г.І. Швебс , М.І. Ігошин. – Одеса «Астропринг» 2003.

26 Річний звіт про діяльність Південно-Бузького басейнового управління водних ресурсів з питань управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів за 2016 рік. — Миколаїв, 2017. — 226 с.

27 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В.Д., Жукиннський В.М., Оксіюк О.П. та ін..- К.: Символ – Т, 1998.-28с.

28 Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Вергунова И. И. Основы математического моделирования агробиопроцессов. – К.: Нора-принт, 2005. – 372 с.

29 Романенко В.Д., Оксиюк О.П., Жукинский В.Н. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты.- Киев: Наук.думка, 1990.- 256 с.

30 Лурье Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. — М.:: Химия, 1984. — С. 73—81. — 448 с.

31 Хімічне забруднення середовища промисловістю [Електронний ресурс]. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: http://ua.textreferat.com/referat-5239-3.html.

32 Клименко В . Г.Загальна гідрологія: навчальний посібник для студентів В . Г. Клименко. – Харків, ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 254 с.

33 Посібник з хімії для вступників до вищих навчальних закладів. 2-ге вид,. виправл. / Пер. з рос. - К.:Арій, 2014- 480 с.

34 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши./ Под ред. А.Д. Семенова. — Л.: Гидрометеоиздат,1977.

35 Лапо А. В. Следы былых биосфер, или рассказ о том, как устроена биосфера и что осталось от биосфер геологического прошлого. 2-е изд. — М.: Знание, 1987. — 208 с.

36 Очистка сточных вод от ПАВ/СПАВ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.vo-da.ru/articles/ochistka-ot-spav.

37 Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка – Центр, 2001.- 262с.

38 Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Керівний нормативний документ. - Київ. - 1994.

39 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Міжвідомчий нормативний документ. - Київ. - 1998.

ДОДАТОК А

1 Старченко Ю. С., Нагаєва С.П. Аналіз сучасного стану використання річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області // Матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених 29 – 30 листопада 2017 р., м. Харків, Україна (с.131-133).

2 Старченко Ю. С., Нагаєва С.П Оцінка якості річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області // Матеріали конференції молодих вчених ОДЕКУ 02-08 травня 2018 р. (с.199).

3 Старченко Ю. С., Нагаєва С.П. Вплив антропогенних факторів на якість річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області // IV Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки» 19 жовтня 2018, Харків (с. 177-180).

4 Старченко Ю. С., Нагаєва С.П. Аналіз гідрохімічного режиму річкових вод басейну Південного Бугу в межах Миколаївської області // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції “ Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції ”, 8 листопада 2018 року. – Житомир: ЖДТУ, 2018 р. (с.47).

5 Старченко Ю. С., Нагаєва С.П. Проблема забруднення річкових вод Південного Бугу в межах Миколаївської області // Матеріали VI Міжнародної наукової конференції молодих вчених 29-30 листопада 2018 р., м.Харків, Україна (у друці).

ДОДАТОК Б

Перелік діючих гідрологічних постів [11].

№	Річка, пункт	Відстань від гирла, км	Площа водозбору, км^2	Дата відкриття	Водне тіло	Місце знаходження водопоста
1	Південний Буг с. Підгір'я	219	24600	10.12.1924	ua_pdb_11	в центрі села, 1,5 км нижче старої греблі
2	Південний Буг м. Первомайськ	194	44000	14.11.1945	ua_pdb_12	на лівому березі, 0,5 км нижче впадіння р. Синюха
3	Південний Буг смт Олексан-дрівка	132	46200	14.05.1923	ua_pdb_13	у південно-західній частині селища
4	Південний Буг с. Прибужани	104	46700	13.04.1886	ua_pdb_14	на лівому березі, 0,5 км нижче м. Вознесенськ
5	Південний Буг м.Миколаїв	2	63700	1916	ua_pdb_15	на лівому березі, 1,2 км вище впадіння р. Інгул
6	р. Кодима с. Катеринка	12	2390	19.12.1930	ua_pdb_ kdm_03	у центрі села, 0,32 км нижче автодорожнього моста
7	р.Синюха, с.Синюхин Брід	12	16700	09.12.1924	ua_pdb_ snkh_05	по південно-західній околиці села, 0,6 км нижче автодорожнього моста
8	р.Чорний Ташлик, с. Тарасівка	18	2230	01.07.1932	ua_pdb_ ch.tsh_01	на північній околиці села, 0,78 км нижче моста
9	р.Мертвовід с.Крива Пустош	88	252	13.06.1948	ua_pdb_ mrt_01	на півночі околиці, 0,2 км нижче водосховища
10	р . Інгул с. Новогоро-жене	118	6670	13.09.1925	ua_pdb_ ing_06	у центрі села, 3,5 км. вище залізобетонного моста на лівому березі

ДОДАТОК В

Значення екологічних індексів (I_E) та відповідні їм субкатегорії, класи та категорії стану і якості річкових вод Південного Бугу в 2002, 2008 та 2016 роках [за автором]

Назва створу	2002				2008				2016			
	I_E	Суб-катя	Клас категорія якості води за їх станом	Клас категорія якості вод за ступенем їх чистоти	I_E	Суб-катя	Клас категорія якості води за їх станом	Клас категорія якості вод за ступенем їх чистоти	I_E	Субкат-я	Клас категорія якості води за їх станом	Клас категорія якості вод за ступенем їх чистоти
р.Синюха м.Первомайськ	3,5	3-4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	3,5	3-4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	3,6	3-4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені
	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5,7	6(5)	погані/ погані	брудні/брудні	5,7	6(5)	погані/ погані	брудні/брудні
р.Південний Буг м.Первомайськ	3,2	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті
	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені
р.Південний Буг с.Олексіївка	3,4	3(4)	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3,2	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3,3	3(4)	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті
	5,7	6(5)	погані/ погані	брудні/брудні	5,3	5(6)	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5,3	5(6)	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені

продовження додатку В

Ташлицьке вдсх р.Південний Буг	4,4	4(5)	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	4,1	4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	3,9	4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені
	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,3	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні	6,4	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні
р.Південний Буг Олександрівське вдсх	3,2	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3,1	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3,4	3(4)	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті
	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені
м.Вознесенськ р.Південний Буг	3,7	4(3)	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	3,3	3(4)	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3,4	3(4)	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті
	6	6	погані/ погані	брудні/брудні	5,7	6(5)	погані/ погані	брудні/брудні	6,3	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні
р.Південний Буг с.Ковалівка	3,1	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3,1	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті	3,2	3	добрі/ добрі	чисті/ досить чисті
	5,3	5(6)	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5,7	6(5)	погані/ погані	брудні/брудні	4,7	5(4)	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені
р.Мертвовод	спостереження не проводились				4,1	4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	4,8	5(4)	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені
					6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні
р.Інгул с.Розанівка	4,9	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	4,6	4-5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	4,1	4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені
	7	7	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6	6	погані/ погані	брудні/брудні

продовження додатку В

р.Інгул с.Софіївка	4,4	4(5)	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	4,5	4-5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	4,6	4-5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені
	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,7	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні	6,3	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні
р.Інгул с.Привільне	4,4	4(5)	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	4,1	4	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені	4,4	4(5)	задовільні/ задовільні	забруднені/ слабко забруднені
	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6	6	погані/ погані	брудні/брудні
р.Інгул м.Миколаїв	4,9	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	4,9	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені
	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,3	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні	6,3	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні
Бузький лиман	5,4	5(6)	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5,2	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені	5	5	задовільні/ посередні	забруднені/ помірно забруднені
	7	7	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,7	7(6)	дуже погані/ дуже погані	дуже брудні/ дуже брудні	6,3	6(7)	погані/ погані	брудні/брудні

ДОДАТОК Г

Таблиця Г 1 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Первомайськ р.Синюха, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	425,-613,0	2	II	$I_{ср}$=2,5 $I_{макс}$=3
	498,42	2	II	
HCO_3^- , мг/дм^3	305,0-442,0			
	346,49			
SO_4^- мг/дм^3	38,40-96,60	3	II	
	73,22	2	II	
Cl^- мг/дм^3	41,80-59,80	3	II	
	48,48	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	42,0-70,0			
	55,33			
Mg^{2+} мг/дм^3	26,4-46,8			
	36,07			
Na^++K^+ мг/дм^3	49,50-80,0			
	65,55			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	2,0-60,0	6	IV	
	11,55	3	II	
Прозорість, см	18,0-41,0	7	V	
	35,92	5	III	
Гідрохімічні				
pH	7,97-8,33	4	III	$I_{ср}$=4,7 $I_{макс}$=7
	8,21	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,49	4	III	
	0,1	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0-0,15	7	V	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,12-12,7	7	III	
	4,99	7	III	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	6,95-18,41	4	III	
	12,6	1	I	
% насичення O_2, %	89,0-212,0	7	V	
	125,34	4	III	

продовження таблиці Г 1

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,36-14,6	5	III	
	9,45	4	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,0-4,42	5	III	
	2,74	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,4 Iмакс=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0-0,004	4	III	
	0,002	3	II	
Цинк, мг/дм^3	0,02-0,081	5	III	
	0,046	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,017	4	III	
	0,005	2	II	
Залізо, мг/дм^3	0,03-0,4	4	III	
	0,21	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0-0,252	5	III	
	0,07	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,1-0,3	5	III	
	0,18	5	III	
СПАР, мг/дм^3	0,02-0,05	4	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 2 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Первомайське водосховище р.Південний Буг, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	357,0-430,0	1	I	$I_{ср}$=1,8 $I_{макс}$=3
	380,0	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	244,0-317,0			
	274,55			
SO_4^- мг/дм^3	31,40-59,50	2	II	
	48,0	1	I	
Cl^- мг/дм^3	34,80-46,20	3	II	
	39,05	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	54,0-62,0			
	58,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	21,60-39,60			
	357,0-430,0			

продовження таблиці Г 2

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	26,80-36,0			
	32,53			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	8,50-64,0	6	IV	
	28,53	4	III	
Прозорість, см	7,0-40,0	7	V	
	26,50	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	8,20-8,35	5	III	$I_{ср}$=4,2 $I_{макс}$=7
	8,26	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,06-0,43	4	III	
	0,18	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0-0,02	4	III	
	0,01	3	II	
NO_3^- мгN/дм^3	2,11-7,90	7	V	
	4,18	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	9,40-17,87	1	I	
	13,56	1	I	
% насичення O_2, %	110,0-132,0	5	III	
	122,0	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,56-8,48	4	III	
	7,52	3	II	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,02-3,68	4	III	
	2,64	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,6 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0-0,003	4	III	
	0,002	3	II	
Цинк, мг/дм^3	0,02-0,085	5	III	
	0,048	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,003-0,018	4	III	
	0,012	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,13-0,34	4	III	
	0,22	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,07-0,164	5	III	
	0,109	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,15-0,30	6	IV	
	0,19	5	III	

продовження таблиці Г 2

СПАР, мг/дм^3	0,02-0,05	4	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 3 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Олексіївка р.Південний Буг, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	380,0-551,0	2	II	$I_{ср}$=2,5 $I_{макс}$=4
	454,33	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	244,0-342,0			
	300,48			
SO_4^- мг/дм^3	42,20-109,40	4	III	
	64,79	2	II	
Cl^- мг/дм^3	34,70-47,30	3	II	
	40,45	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	52,0-76,0			
	60,50			
Mg^{2+} мг/дм^3	20,40-37,20			
	28,50			
Na^++K^+ мг/дм^3	27,70-66,90			
	46,07			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-67,0	3	IV	
	16,58	3	II	
Прозорість, см	12,0-41,0	7	V	
	34,83	5	III	
Гідрохімічні				
pH	7,87-8,28	4	III	$I_{ср}$=4,1 $I_{макс}$=7
	8,12	3	II	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,16	2	II	
	0,07	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,09	6	IV	
	0,03	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	1,53-12,20	7	V	
	4,22	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	7,47-24,54	3	II	
	13,42	1	I	
% насичення O_2, %	95,0-172,0	7	V	
	119,7	3	II	

продовження таблиці Г 3

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	5,6-9,92	4	III	
	7,77	3	II	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,0-4,60	5	III	
	2,82	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,7 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0-0,004	4	III	
	0,002	3	II	
Цинк, мг/дм^3	0,016-0,072	5	III	
	0,053	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,019	4	III	
	0,005	2	II	
Залізо, мг/дм^3	0,11-0,58	5	III	
	0,28	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0-0,187	5	III	
	0,098	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,15-0,30	6	IV	
	0,21	6	IV	
СПАР, мг/дм^3	0,01-0,04	4	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 4 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Ташлицьке водосховище, р.Південний Буг, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1028,0-1126,0	4	III	$I_{ср}$=5,3 $I_{макс}$=7
	1095,0	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	286,7-354,0			
	320,43			
SO_4^- мг/дм^3	317,2-390,4	7	V	
	349,7	7	V	
Cl^- мг/дм^3	143,6-164,4	5	III	
	150,75	5	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	44,0-70,0			
	54,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	69,60-88,80			
	78,60			

продовження таблиці Г 4

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	147,0-239,0			
	188,43			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	2,0-24,40	4	III	
	11,0	3	II	
Прозорість, см	41,0	5	III	
	41,0	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,50-8,56	6	IV	$I_{ср}$=4,1 $I_{макс}$=7
	8,52	5	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,18	2	II	
	0,07	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03-0,04	5	III	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	1,26-5,90	7	V	
	3,19	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,29-12,04	1	I	
	10,28	1	I	
% насичення O_2, %	121,0-138,0	5	III	
	127,25	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,68-10,56	5	III	
	9,04	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,02-2,51	4	III	
	1,77	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,8 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,002-0,31	6	IV	
	0,017	5	III	
Цинк, мг/дм^3	0,003-0,043	4	III	
	0,027	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,001-0,036	5	III	
	0,021	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,04-0,17	4	III	
	0,11	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,001-0,078	4	III	
	0,042	3	II	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,1-0,3	6	IV	
	0,2	5	III	

продовження таблиці Г 4

	0,03-0,07	5	III	
СПАР, мг/дм^3	0,05	4	III	

Таблиця Г 5 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Олександрівське водосховище р.Південний Буг, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
	413,0-485,0	1	I	
Сума іонів, мг/дм^3	445,75	1	I	
	262,0-336,0			
HCO_3^- , мг/дм^3	294,25			
	50,60-80,60	3	II	
SO_4^- мг/дм^3	59,20	2	II	
	37,60-41,40	3	II	$I_{ср}$=2,2
Cl^- мг/дм^3	39,95	3	II	$I_{макс}$=3
	56,00-79,00			
Ca^{2+} мг/дм^3	65,25			
	20,40-28,80			
Mg^{2+} мг/дм^3	25,50			
	37,50-48,0			
Na^++K^+ мг/дм^3	43,10			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
	8,0-25,0	4	III	
Завислі речовини, мг/дм^3	13,0	3	II	
	20,0-41,0	6	IV	
Прозорість, см	32,25	6	IV	
Гідрохімічні				
	8,04-8,27	4	III	
pH	8,17	4	III	
	0,03-0,15	2	II	
NH_4^- мгN/дм^3	0,09	1	I	
	0,01-0,05	3	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03	2	II	$I_{ср}$=3,7
	1,74-8,10	7	V	$I_{макс}$=7
NO_3^- мгN/дм^3	4,44	7	V	
	7,81-24,50	2	II	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	13,63	1	I	
	94,50-177,0	7	V	
% насичення O_2, %	121,73	4	III	

продовження таблиці Г 5

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,08-8,90	1	I	
	7,79	1	I	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,84-4,30	5	III	
	2,70	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,3 $I_{макс}$=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,003	4	III	
	0,002	3	II	
Цинк, мг/дм^3	0,008-0,08	5	III	
	0,042	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,006	3	II	
	0,002	2	II	
Залізо, мг/дм^3	0,19-0,37	4	III	
	0,27	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,063-0,348	5	III	
	0,175	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,10-0,20	5	III	
	0,14	5	III	
СПАР, мг/дм^3	0,02-0,03	4	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 6 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Новогригорівка р.Південний Буг, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	422,0-619,0	2	II	$I_{ср}$=2,8 $I_{макс}$=5
	495,75	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	268,0-342,0			
	300,83			
SO_4^- мг/дм^3	15,20-156,20	5	III	
	90,60	3	II	
Cl^- мг/дм^3	42,70-62,60	3	II	
	49,68	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	56,00-90,0			
	64,83			
Mg^{2+} мг/дм^3	24,0-37,20			
	30,10			

продовження таблиці Г 6

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	14,0-89,0			
	58,06			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	4,0-112,0	7	V	
	27,97	4	III	
Прозорість, см	13,0-41,0	7	V	
	31,50	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,05-8,43	5	III	$I_{ср}$=4,6 $I_{макс}$=7
	8,17	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,01-0,40	4	III	
	0,09	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,06	6	IV	
	0,03	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,89-10,63	7	V	
	4,17	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,29-23,14	1	I	
	13,62	1	I	
% насичення O_2, %	98,30-162,0	7	V	
	123,42	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,24-8,48	4	III	
	7,47	3	II	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,0-4,4	5	III	
	2,58	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,6 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,0-0,006	4	III	
	0,002	3	II	
Цинк, мг/дм^3	0,004-0,099	5	III	
	0,045	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,015	4	III	
	0,003	2	II	
Залізо, мг/дм^3	0,10-0,48	4	III	
	0,26	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,044-0,234	5	III	
	0,114	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,15-0,30	6	IV	
	0,25	6	IV	

продовження таблиці Г 6

СПАР, мг/дм^3	0,02-0,05	4	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 7 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Ковалівка р.Південний Буг, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	445,0-478,0	1	I	$I_{ср}$=2,2 $I_{макс}$=3
	459,0	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	268,0-305,0			
	288,60			
SO_4^- мг/дм^3	58,20-80,0	3	II	
	67,73	2	II	
Cl^- мг/дм^3	41,40-48,70	3	II	
	45,03	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	60,0-64,0			
	62,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	23,0-28,8			
	26,47			
Na^++K^+ мг/дм^3	45,5-55,20			
	49,73			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	7,50-20,0	3	II	
	13,23	3	II	
Прозорість, см	20,0-41,0	6	IV	
	33,67	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	8,15-8,40	5	III	$I_{ср}$=3,8 $I_{макс}$=7
	8,25	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,01-0,11	2	II	
	0,05	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,04	5	III	
	0,03	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	2,02-3,81	7	V	
	2,64	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,50-10,12	1	I	
	9,52	1	I	
% насичення O_2, %	107,60-126,20	4	III	
	116,90	3	II	

продовження таблиці Г 7

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,20-7,56	3	II	
	7,41	3	II	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,34-2,68	4	III	
	2,11	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,3 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0-0,002	2	II	
	0,001	2	II	
Цинк, мг/дм^3	0,03-0,053	5	III	
	0,041	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,016	4	III	
	0,005	2	II	
Залізо, мг/дм^3	0,20-0,25	4	III	
	0,22	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,100-0,161	5	III	
	0,137	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,1-0,25	6	IV	
	0,2	5	III	
СПАР, мг/дм^3	0-0,04	4	III	
	0,02	3	II	

Таблиця Г 8 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Розанівка р.Інгул, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1023,0-1454,0	5	III	$I_{ср}$=5,3 $I_{макс}$=7
	1224,0	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	329,4-366,0			
	343,35			
SO_4^- мг/дм^3	364,8-422,4	7	V	
	393,6	7	V	
Cl^- мг/дм^3	118,3-179,6	5	III	
	143,38	4	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	92,0-112,0			
	103,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	52,8-64,8			
	59,7			

продовження таблиці Г 8

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	160,3-201,5			
	177,35			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	4,8-97,0	6	IV	
	35,2	5	III	
Прозорість, см	17,0-41,0	7	V	
	34,75	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,15-8,50	5	III	$I_{ср}$=5,2 $I_{макс}$=7
	8,31	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,04-0,23	3	II	
	0,12	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03-0,14	7	V	
	0,07	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	1,93-16,4	7	V	
	7,32	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	7,57-21,79	3	II	
	14,06	1	I	
% насичення O_2, %	96,2-266,4	7	V	
	151,10	7	V	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	10,4-14,4	5	III	
	11,68	5	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,95-8,14	6	IV	
	4,13	5	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 4,2 Iмакс=7
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,009	4	III	
	0,005	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,016-0,236	7	V	
	0,112	6	IV	
Нікель, мг/дм^3	0,006-0,022	5	III	
	0,017	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,12-0,82	5	III	
	0,39	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,051-0,253	5	III	
	0,133	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,1-0,2	5	III	
	0,13	5	III	

продовження таблиці Г 8

СПАР, мг/дм^3	0,03-0,33	7	V	
	0,11	6	IV	

Таблиця Г 9 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Софіївське водосховище р.Інгул, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1010,0-1368,0	5	III	$I_{ср}$=5,3 $I_{макс}$=7
	1196,67	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	250,1-366,0			
	317,22			
SO_4^- мг/дм^3	377,6-531,2	7	V	
	427,12	7	V	
Cl^- мг/дм^3	139,20-159,30	5	III	
	149,50	4	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	72,0-118,0			
	90,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	54,0-85,2			
	67,48			
Na^++K^+ мг/дм^3	156,8-226,5			
	189,7			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	3,1-24,0	4	III	
	13,58	3	II	
Прозорість, см	20,0-41,0	6	IV	
	37,58	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,0-8,6	6	IV	$I_{ср}$=4,6 $I_{макс}$=7
	8,27	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,29	3	II	
	0,1	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0-0,08	6	IV	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,63-14,7	7	V	
	4,16	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,48-29,68	1	I	
	14,99	1	I	
% насичення O_2, %	93,6-342,0	7	V	
	147,62	6	IV	

продовження таблиці Г 9

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,60-14,4	5	III	
	10,01	4	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,60-8,05	6	IV	
	3,53	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,3 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,005	4	III	
	0,002	3	II	
Цинк, мг/дм^3	0,019-0,166	6	IV	
	0,061	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,021	5	III	
	0,008	3	II	
Залізо, мг/дм^3	0,03-0,32	4	III	
	0,20	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0-0,148	5	III	
	0,08	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,1-0,25	6	IV	
	0,19	5	III	
СПАР, мг/дм^3	0,02-0,05	4	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 10 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Привільне р.Інгул, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1112,0-1327,0	5	III	$I_{ср}$=5,5 $I_{макс}$=7
	1186,67	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	274,5-298,9			
	288,8			
SO_4^- мг/дм^3	422,4-448,0	7	V	
	437,33	7	V	
Cl^- мг/дм^3	146,9-168,0	5	III	
	159,73	5	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	76,0-94,0			
	86,33			
Mg^{2+} мг/дм^3	61,20-68,40			
	65,53			

продовження таблиці Г 10

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	192,10-205,40			
	198,43			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	22,10-29,40	4	III	
	25,5	4	III	
Прозорість, см	40-41	5	III	
	40,67	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,10-8,36	5	III	$I_{ср}$=4 $I_{макс}$=7
	8,25	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,05-0,16	2	II	
	0,09	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,02	4	III	
	0,02	4	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,1-0,82	5	III	
	0,49	3	II	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	10,73-13,50	1	I	
	11,76	1	I	
% насичення O_2, %	129,9-173,0	7	V	
	146,4	6	IV	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	11,20-13,6	5	III	
	12,05	5	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,40-4,54	5	III	
	3,35	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,8 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,015	5	III	
	0,006	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,04-0,085	5	III	
	0,059	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0,001-0,015	4	III	
	0,009	3	II	
Залізо, мг/дм^3	0,16-0,5	4	III	
	0,29	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,054-0,475	5	III	
	0,196	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,2-0,25	6	IV	
	0,23	6	IV	

продовження таблиці Г 10

СПАР, мг/дм^3	0,02-0,05	4	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 11 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Миколаїв р.Інгул, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	385,0-1829,0	6	IV	$I_{ср}$=6 $I_{макс}$=7
	1107,0	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	170,8-177,0			
	173,9		V	
SO_4^- мг/дм^3	64,0-441,6	7	IV	
	252,8	6	IV	
Cl^- мг/дм^3	48,7-508,5	7	V	
	278,6	6	IV	
Ca^{2+} мг/дм^3	48,0-106,0			
	77,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	18,0-80,4			
	49,20			
Na^++K^+ мг/дм^3	39,50-322,0			
	185,75			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	41,20-49,60	5	III	
	45,4	5	III	
Прозорість, см	18,0-22,0	7	V	
	20,0	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	7,99-8,36	5	III	$I_{ср}$=5 $I_{макс}$=7
	8,18	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,29-0,3	3	II	
	0,29	3	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,16	7	V	
	0,09	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	2,32-7,5	7	V	
	4,91	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	5,83-11,53	5	III	
	8,68	1	I	
% насичення O_2, %	72,70-143,8	6	IV	
	108,25	2	II	

продовження таблиці Г 11

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	8,64-15,0	5	III	
	11,82	5	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,43-8,46	6	IV	
	4,95	5	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,8 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0-0,004	4	III	
	0,002	3	II	
Цинк, мг/дм^3	0,05-0,86	5	III	
	0,068	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,031	5	III	
	0,015	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,44-0,99	5	III	
	0,72	5	III	
Марганець, мг/дм^3	0,132-0,167	5	III	
	0,150	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,1-0,2	5	III	
	0,15	5	III	
СПАР, мг/дм^3	0,03-0,05	4	III	
	0,04	4	III	

Таблиця Г 12 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Бузький лиман, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1407,0-6881,0	7	V	$I_{ср}$=7 $I_{макс}$=7
	4140,75	7	V	
HCO_3^- , мг/дм^3	244,0-305,0			
	273,0			
SO_4^- мг/дм^3	153,6-505,6	7	V	
	345,7	7	V	
Cl^- мг/дм^3	473,0-3160,0	7	V	
	1830,5	7	V	
Ca^{2+} мг/дм^3	76,0-122,0			
	99,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	61,20			
	205,20			

продовження таблиці Г 12

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	291,0-1860,7			
	1070,8			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	27,0-80,0	6	IV	
	58,2	6	IV	
Прозорість, см	18,0-41,0	7	V	
	30,25	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	8,33-8,5	6	IV	$I_{ср}$=5,4 $I_{макс}$=7
	8,38	5	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,67	5	III	
	0,23	3	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,09	6	IV	
	0,05	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	2,2-34,0	7	V	
	16,84	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	10,74-19,28	1	I	
	15,23	1	I	
% насичення O_2, %	131,0-226,8	7	V	
	168,6	7	V	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,63-16,0	6	IV	
	11,97	5	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	3,0-7,11	6	IV	
	5,27	5	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,8 Iмакс=7
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0-0,003	4	III	
	0,001	2	II	
Цинк, мг/дм^3	0,038-0,074	5	III	
	0,059	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0-0,007	3	II	
	0,003	2	II	
Залізо, мг/дм^3	0,07-0,26	4	III	
	0,15	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,073-0,150	5	III	
	0,102	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,1-0,3	6	IV	
	0,25	6	IV	

продовження таблиці Г 12

	0,04-0,36	7	V	
СПАР, мг/дм^3	0,14	6	IV	

Таблиця Г 13 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Первомайськ р.Синюха, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
	520,0-710,0	2	II	
Сума іонів, мг/дм^3	600,67	2	II	
	341,6-445,3			
HCO_3^- , мг/дм^3	392,43			
	59,52-147,20	4	III	
SO_4^- мг/дм^3	105,40	4	III	
	46,50-70,90	3	II	$I_{ср}$=3
Cl^- мг/дм^3	55,83	3	II	$I_{макс}$=4
	50,0-78,0			
Ca^{2+} мг/дм^3	64,17			
	37,69-53,50			
Mg^{2+} мг/дм^3	41,84			
	72,46-126,54			
Na^++K^+ мг/дм^3	90,67			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
	0-28,40	4	III	
Завислі речовини, мг/дм^3	10,03	2	II	
	29,0-40,0	6	IV	
Прозорість, см	39,08	5	III	
Гідрохімічні				
	8,12-8,32	4	III	
pH	8,23	4	III	
	0-0,16	2	II	
NH_4^- мгN/дм^3	0,06	1	I	
	0,03-0,07	6	IV	
NO_2^- мгN/дм^3	0,04	5	III	$I_{ср}$=3,9
	1,09-17,35	7	V	$I_{макс}$=7
NO_3^- мгN/дм^3	6,0	7	V	
	8,06-13,01	1	I	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	10,50	1	I	
	82,87-133,80	5	III	
% насичення O_2, %	97,56	1	I	

продовження таблиці Г 13

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,04-9,57	4	III	
	8,39	4	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	0,86-4,19	5	III	
	2,25	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,6 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,009	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,017-0,137	6	IV	
	0,044	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,016-0,096	6	IV	
	0,053	6	IV	
Залізо, мг/дм^3	0,06-0,68	5	III	
	0,25	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,024-0,126	5	III	
	0,072	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,01-0,04	3	II	
	0,02	2	II	
СПАР, мг/дм^3	0-0,05	4	III	
	0,02	3	II	

Таблиця Г 14 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Первомайське водосховище р.Південний Буг, 2002 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	382,0-432,00	1	I	$I_{ср}$=2 $I_{макс}$=3
	403,50	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	274,5-305,0			
	294,33			
SO_4^- мг/дм^3	30,72-61,40	2	II	
	46,92	2	II	
Cl^- мг/дм^3	31,90-42,50	3	II	
	36,38	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	52,0-76,0			
	64,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	23,71-32,80			
	28,10			

продовження таблиці Г 14

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	29,4-44,23			
	36,67			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	1,60-19,30	3	II	
	9,03	2	II	
Прозорість, см	20,0-40,0	6	IV	
	34,75	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,14-8,23	4	III	$I_{ср}$=3,8 $I_{макс}$=7
	8,19	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,1	2	II	
	0,07	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03-0,26	7	V	
	0,1	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	2,41-6,40	7	V	
	4,56	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,27-13,37	1	I	
	11,26	1	I	
% насичення O_2, %	91,8-118,90	3	II	
	106,43	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,27-6,95	3	II	
	6,83	3	II	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,15-5,10	5	III	
	2,99	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,2 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,004-0,007	4	III	
	0,005	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,008-0,033	4	III	
	0,019	3	II	
Нікель, мг/дм^3	0,018-0,033	5	III	
	0,025	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,12-0,27	4	III	
	0,19	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,022-0,09	4	III	
	0,063	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,01-0,04	3	II	
	0,03	3	II	

продовження таблиці Г 14

СПАР, мг/дм^3	0-0,04	4	III	
	0,02	3	II	

Таблиця Г 15 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Олексіївка р.Південний Буг, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	400-511	2	II	$I_{ср}$=2,3 $I_{макс}$=3
	459,08	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	262,3-329,4			
	299,92			
SO_4^- мг/дм^3	32,64-89,8	3	II	
	69,98	2	II	
Cl^- мг/дм^3	35,5-49,6	3	II	
	41,75	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	58,0-78,0			
	68,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	26,75-35,30			
	29,69			
Na^++K^+ мг/дм^3	39,33-52,48			
	46,62			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-26,4	4	III	
	13,50	3	II	
Прозорість, см	20-40	6	IV	
	35,08	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,06-8,38	5	III	$I_{ср}$=3,8 $I_{макс}$=7
	8,22	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,13	2	II	
	0,05	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,05	5	III	
	0,02	4	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,95-9,05	7	V	
	4,45	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,21-13,56	1	I	
	10,94	1	I	
% насичення O_2, %	88,7-127,6	4	III	
	101,38	1	I	

продовження таблиці Г 15

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	4,20-8,92	4	III	
	7,18	3	II	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	0,79-4,88	5	III	
	2,14	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,6 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,009	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,003-0,067	5	III	
	0,035	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,004-0,07	6	IV	
	0,03	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,13-0,69	5	III	
	0,27	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,01-0,62	6	IV	
	0,102	5	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0-0,03	3	II	
	0,02	2	II	
СПАР, мг/дм^3	0-0,07	5	III	
	0,02	2	II	

Таблиця Г 16 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Ташлицьке водосховище р.Південний Буг, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1075-1166	4	III	$I_{ср}$=5 $I_{макс}$=7
	1128,5	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	317,2-372,1			
	340,08			
SO_4^- мг/дм^3	345,6-403,2	7	V	
	371,2	7	V	
Cl^- мг/дм^3	126,7-136,1	4	III	
	132,83	4	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	42-62			
	50			
Mg^{2+} мг/дм^3	80,26-82,69			
	81,19			

продовження таблиці Г 16

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	179,15-223,9			
	202,82			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	4,8-35,2	5	III	
	17,7	3	II	
Прозорість, см	40	5	III	
	40	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,63-8,83	7	V	$I_{ср}$=3,8 $I_{макс}$=7
	8,71	7	V	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,05	1	I	
	0,01	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,03	5	III	
	0,02	4	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,79-2,35	6	IV	
	1,64	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,40-8,74	1	I	
	8,59	1	I	
% насичення O_2, %	98,27-117,3	3	II	
	109,27	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,23-8,16	4	III	
	7,75	3	II	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	0,63-2,52	4	III	
	1,47	2	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,4 Iмакс=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,01-0,032	6	IV	
	0,017	5	III	
Цинк, мг/дм^3	0,018-0,040	4	III	
	0,031	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,029-0,069	6	IV	
	0,043	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,17-0,39	4	III	
	0,24	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,034-0,061	4	III	
	0,053	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,02-0,03	3	II	
	0,02	2	II	

продовження таблиці Г 16

СПАР, мг/дм^3	0-0,04	4	III	
	0,02	3	II	

Таблиця Г 17 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Олександрівське водосховище р.Південний Буг, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	413,0-535,0	2	II	$I_{ср}$=2,5 $I_{макс}$=3
	476,5	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	262,3-353,8			
	308,05			
SO_4^- мг/дм^3	62,72-83,0	3	II	
	75,8	3	II	
Cl^- мг/дм^3	32,6-51,0	3	II	
	43,98	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	60,0-82,0			
	68,5			
Mg^{2+} мг/дм^3	30,4-37,7			
	34,03			
Na^++K^+ мг/дм^3	40,71-73,96			
	52,25			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-6,50	2	II	
	4,13	1	I	
Прозорість, см	40,0-41,25	5	III	
	40,25	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,14-8,24	4	III	$I_{ср}$=3,5 $I_{макс}$=7
	8,19	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,18	2	II	
	0,08	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03-0,06	6	IV	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	1,82-9,85	7	V	
	5,44	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,42-13,87	1	I	
	11,02	1	I	
% насичення O_2, %	86,87-116,8	3	II	
	100,18	1	I	

продовження таблиці Г 17

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,46-7,69	3	II	
	7,34	3	II	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,23-5,60	5	III	
	2,97	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,1 $I_{макс}$=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,002-0,009	4	III	
	0,005	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,012-0,028	4	III	
	0,023	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,016-0,035	5	III	
	0,026	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,13-0,22	4	III	
	0,17	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,030-0,073	4	III	
	0,055	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,02-0,03	3	II	
	0,02	2	II	
СПАР, мг/дм^3	0,01-0,02	2	II	
	0,02	2	II	

Таблиця Г 18 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Вознесенськ р.Південний Буг, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	407-581	2	II	$I_{ср}$=2,7 $I_{макс}$=4
	497,5	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	262,3-353,8			
	301,95			
SO_4^- мг/дм^3	44,8-105,6	4	III	
	81,69	3	II	
Cl^- мг/дм^3	38,30-56,34	3	II	
	47,49	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	56,0-80,0			
	68,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	26,75-53,50			
	34,24			

продовження таблиці Г 18

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	44,07-62,8			
	51,89			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-13,20	3	III	
	6,75	2	II	
Прозорість, см	40	5	III	
	40	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,14-8,37	5	III	$I_{ср}$=3,8 $I_{макс}$=7
	8,25	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,23	3	II	
	0,05	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,07	6	IV	
	0,03	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	1,17-11,21	7	V	
	4,63	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,20-13,76	1	I	
	10,97	1	I	
% насичення O_2, %	84,36-126,3	4	III	
	101,84	1	I	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	3,26-9,12	4	III	
	6,96	3	II	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	0,94-6,0	5	III	
	2,12	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,5 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,002-0,006	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,017-0,064	5	III	
	0,035	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,014-0,063	6	IV	
	0,035	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,16-1,1	6	IV	
	0,32	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,031-0,097	4	III	
	0,064	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,02-0,04	3	II	
	0,03	3	II	

продовження таблиці Г 18

СПАР, мг/дм^3	0-0,03	4	III	
	0,01	3	II	

Таблиця Г 19 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Ковалівка р.Південний Буг, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	454-488,0	1	I	$I_{ср}$=2,5 $I_{макс}$=4
	470,33	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	274,5-286,7			
	280,6			
SO_4^- мг/дм^3	69,2-102,7	4	III	
	85,67	3	II	
Cl^- мг/дм^3	45,4-56,7	3	II	
	52,8	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	54,0-64,0			
	58,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	27,97-41,3			
	35,66			
Na^++K^+ мг/дм^3	43,05-54,1			
	47,2			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	7,20-9,8	2	II	
	8,07	2	II	
Прозорість, см	40	5	III	
	40	5	III	
Гідрохімічні				
pH	7,35-8,27	4	III	$I_{ср}$=3,4 $I_{макс}$=6
	7,94	2	II	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,04	4	III	
	0,01	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03-0,05	5	III	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	1,38-1,72	6	IV	
	1,59	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,07-9,95	1	I	
	9,02	1	I	
% насичення O_2, %	98,7-113,7	3	II	
	108,37	2	II	

продовження таблиці Г 19

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,56-7,15	3	II	
	6,86	3	II	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,01-2,20	4	III	
	1,74	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,4 $I_{макс}$=7
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,003-0,005	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,022-0,032	4	III	
	0,029	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,022-0,185	7	V	
	0,081	6	IV	
Залізо, мг/дм^3	0,13-0,19	4	III	
	0,16	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,036-0,065	4	III	
	0,052	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,01-0,04	3	II	
	0,03	3	II	
СПАР, мг/дм^3	0-0,03	4	III	
	0,01	3	II	

Таблиця Г 20 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту р. Мертвовод, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	560-1127	4	III	$I_{ср}$=4,8 $I_{макс}$=7
	980,25	3	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	250,1-341,60			
	301,95			
SO_4^- мг/дм^3	126,72-390,4	7	V	
	312,33	7	V	
Cl^- мг/дм^3	56,3-135,2	4	III	
	107,88	4	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	68-116			
	87			
Mg^{2+} мг/дм^3	41,34-70,53			
	61,72			

продовження таблиці Г 20

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	69,4-183,28			
	136,61			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	14,40-25,20	4	III	
	19,83	3	II	
Прозорість, см	18-40	7	V	
	34,25	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,28-8,65	6	IV	$I_{ср}$=4,4 $I_{макс}$=7
	8,39	5	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,01-0,11	2	II	
	0,05	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,06	6	IV	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	1,28-11,29	7	V	
	3,83	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,64-18,7	1	I	
	14,23	1	I	
% насичення O_2, %	107,70-146,21	6	IV	
	130,45	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	8,54-10,23	5	III	
	9,15	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	3-4,48	5	III	
	3,8	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,2 Iмакс=7
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Цинк, мг/дм^3	0,03-0,09	5	III	
	0,06	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0,03-0,06	6	IV	
	0,05	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,24-0,49	4	III	
	0,36	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,07-0,1	4	III	
	0,09	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,03-0,04	3	II	
	0,03	3	II	

продовження таблиці Г 20

СПАР, мг/дм^3	0,01-0,08	5	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 21 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Розанівка р.Інгул, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	371,2-521,0	2	II	$I_{ср}$=5,3 $I_{макс}$=7
	451,85	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	284,30-402,6			
	369,35			
SO_4^- мг/дм^3	371,2-521,0	7	V	
	451,85	7	V	
Cl^- мг/дм^3	106,4-144,0	4	III	
	126,73	4	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	100,0-132,0			
	117,5			
Mg^{2+} мг/дм^3	54,7-80,30			
	69,62			
Na^++K^+ мг/дм^3	49,50-80,0			
	65,55			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-24,6	4	III	
	16,55	3	II	
Прозорість, см	19,0-40	7	V	
	25,0	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	8,18-8,56	6	IV	$I_{ср}$=4,5 $I_{макс}$=7
	8,40	5	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,24	3	II	
	0,08	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,15	7	V	
	0,07	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	5,10-13,43	7	V	
	9,20	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	9,41-15,51	1	I	
	11,57	1	I	
% насичення O_2, %	104,5-131,0	5	III	
	116,74	3	II	

продовження таблиці Г 21

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,21-11,09	5	III	
	9,31	4	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,52-5,56	5	III	
	3,75	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,7 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,002-0,007	4	III	
	0,005	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,029-0,080	5	III	
	0,055	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0,035-0,082	6	IV	
	0,065	6	IV	
Залізо, мг/дм^3	0,16-1,16	6	IV	
	0,67	5	III	
Марганець, мг/дм^3	0,053-0,117	5	III	
	0,085	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0-0,02	2	II	
	0,02	2	II	
СПАР, мг/дм^3	0-0,07	5	III	
	0,03	4	III	

Таблиця Г 22 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Софіївське водосховище р.Інгул, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	13,21-1538,0	6	IV	$I_{ср}$=5,7 $I_{макс}$=7
	1240,68	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	280,60-634,0			
	378,15			
SO_4^- мг/дм^3	408,20-563,0	7	V	
	483,28	7	V	
Cl^- мг/дм^3	120,50-169,0	5	III	
	141,92	5	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	94,0-140,0			
	112,5			
Mg^{2+} мг/дм^3	16,60-75,39			
	64,41			

продовження таблиці Г 22

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	145,91-236,1			
	211,78			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-28,0	4	III	
	14,13	3	II	
Прозорість, см	7-40	7	V	
	36,5	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,04-8,43	5	III	$I_{ср}$=4,8 $I_{макс}$=7
	8,28	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,96	5	III	
	0,19	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,14	7	V	
	0,05	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,79-70,49	7	V	
	11,68	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	6,36-15,91	4	III	
	11,49	1	I	
% насичення O_2, %	71-180,80	7	V	
	108,86	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,66-12,40	5	III	
	8,82	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	0,96-5,93	5	III	
	2,93	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,3 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,009	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0-0,064	5	III	
	0,043	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,022-0,066	6	IV	
	0,04	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,08-0,36	4	III	
	0,20	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,040-0,144	5	III	
	0,075	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0-0,04	3	II	
	0,02	2	II	

продовження таблиці Г 22

СПАР, мг/дм^3	0-0,05	4	III	
	0,02	2	II	

Таблиця Г 23 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Привільне р.Інгул, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1461,0-1524,0	6	IV	$I_{ср}$=5,8 $I_{макс}$=7
	1489,0	5	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	323,3-396,5			
	359,9			
SO_4^- мг/дм^3	567-652	7	V	
	597,57	7	V	
Cl^- мг/дм^3	155,90-170,2	5	III	
	165,3	5	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	114,0-118,0			
	116,0			
Mg^{2+} мг/дм^3	68,10-100,93			
	82,68			
Na^++K^+ мг/дм^3	221,73-240,31			
	233,33			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	12,40-41,20	5	III	
	26,53	4	III	
Прозорість, см	15-40	7	V	
	31	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	7,96-8,23	4	III	$I_{ср}$=4,4 $I_{макс}$=7
	8,05	3	II	
NH_4^- мгN/дм^3	0,02-0,24	3	II	
	0,14	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,12	7	V	
	0,05	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,73-2,02	6	IV	
	1,55	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	7,51-10,64	3	II	
	9,15	1	I	
% насичення O_2, %	86,60-131,40	5	III	
	112,01	3	II	

продовження таблиці Г 23

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	9,20-12,0	5	III	
	10,27	4	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	1,91-3,0	4	III	
	2,34	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,4 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,002-0,007	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,027-0,074	5	III	
	0,046	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,071-0,100	6	IV	
	0,086	6	IV	
Залізо, мг/дм^3	0,21-0,29	4	III	
	0,24	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,08-0,100	4	III	
	0,09	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,02-0,03	3	II	
	0,02	2	II	
СПАР, мг/дм^3	0-0,03	4	III	
	0,02	3	II	

Таблиця Г 24 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Миколаїв р.Інгул, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1082-3821	7	V	$I_{ср}$=7 $I_{макс}$=7
	2158,75	7	V	
HCO_3^- , мг/дм^3	262,3-323,3			
	308,05			
SO_4^- мг/дм^3	256-524	7	V	
	387	7	V	
Cl^- мг/дм^3	232,4-1659,1	7	V	
	690,3	7	V	
Ca^{2+} мг/дм^3	84-122			
	107			
Mg^{2+} мг/дм^3	51,1-141,1			
	92,13			

продовження таблиці Г 24

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	204,01-1270,78			
	529,57			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	16,4-39,20	5	III	
	24,7	4	III	
Прозорість, см	15-40	7	V	
	29,75	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	8,29-8,45	5	III	$I_{ср}$=4,9 $I_{макс}$=7
	8,34	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,02-0,78	5	III	
	0,28	3	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,04-0,12	7	V	
	0,08	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	7,35-42,03	7	V	
	18,36	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	7,44-18,11	3	II	
	12,97	1	I	
% насичення O_2, %	91,90-123,96	4	III	
	107,72	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	8,32-16,20	6	IV	
	11,85	5	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	4,26-10,29	6	IV	
	6,63	5	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,2 Iмакс=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0-0,02	3	II	
	0,01	2	II	
Цинк, мг/дм^3	0,01-0,07	5	III	
	0,03	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,02-0,03	5	III	
	0,02	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,2-0,37	4	III	
	0,29	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,03-0,1	4	III	
	0,08	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,03-0,04	3	II	
	0,04	3	II	

продовження таблиці Г 24

СПАР, мг/дм^3	0,02-0,09	5	III	
	0,05	4	III	

Таблиця Г 25 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Бузький лиман, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	2705-7687	7	V	$I_{ср}$=7 $I_{макс}$=7
	4470	7	V	
HCO_3^- , мг/дм^3	231,8-286,7			
	262,38			
SO_4^- мг/дм^3	256-582,4	7	V	
	372,8	7	V	
Cl^- мг/дм^3	1100-3573,40	7	V	
	1987,28	7	V	
Ca^{2+} мг/дм^3	84-128			
	105			
Mg^{2+} мг/дм^3	107-271,2			
	166,30			
Na^++K^+ мг/дм^3	736,6-2166,6			
	1239,52			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	22,4-76	6	IV	
	43,90	5	III	
Прозорість, см	21-40	6	IV	
	35,25	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,23-8,73	7	V	$I_{ср}$=5 $I_{макс}$=7
	8,43	5	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,16	2	II	
	0,06	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03-0,1	6	IV	
	0,06	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	21,20-109	7	V	
	5,86	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	6,82-16,50	4	III	
	11,75	1	I	
% насичення O_2, %	77,15-186,60	7	V	
	112,86	3	II	

продовження таблиці Г 25

Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	11,56-15,40	6	IV	
	13,78	5	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	2,4-9,4	6	IV	
	5,33	5	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,6 $I_{макс}$=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,002-0,008	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,031-0,063	5	III	
	0,046	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,035-0,058	6	IV	
	0,044	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,24-0,89	5	III	
	0,43	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,067-0,111	5	III	
	0,092	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,04-0,06	4	III	
	0,05	3	II	
СПАР, мг/дм^3	0,04-0,05	4	III	
	0,04	4	III	

Таблиця Г 26 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м. Первомайськ р.Синюха, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	535-642	2	II	$I_{ср}$=2,8 $I_{макс}$=4
	583,25	2	II	
HCO_3^- , мг/дм^3	384,3-445,3			
	407,68			
SO_4^- мг/дм^3	51,2-134,4	4	III	
	89,36	3	II	
Cl^- мг/дм^3	46,33-66,77	3	II	
	52,99	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	55-72			
	64,50			
Mg^{2+} мг/дм^3	36,48-48,64			
	41,04			

продовження таблиці Г 26

$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	73,83-118,3			
	93,25			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-18	3	II	
	7,93	2	II	
Прозорість, см	32-40	6	IV	
	37,25	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,11-8,49	5	III	$I_{ср}$=4,6 $I_{макс}$=7
	8,25	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-1,11	6	IV	
	0,19	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,09	6	IV	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,51-6,35	7	V	
	2,26	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	5,09-14	5	III	
	10,01	1	I	
% насичення O_2, %	61,10-105,74	6	IV	
	85,12	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,17-13,02	5	III	
	9,72	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,66-5,21	5	III	
	3,05	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,3 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,004-0,006	4	III	
	0,005	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,029-0,052	5	III	
	0,037	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,01-0,037	5	III	
	0,024	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,137-0,3	4	III	
	0,198	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,031-0,1	4	III	
	0,046	4	III	

продовження таблиці Г 26

СПАР, мг/дм^3	0,021-0,146	6	IV	
	0,047	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0-0,003	1	I	
	0	1	I	

Таблиця Г 27 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Первомайське водосховище р.Південний Буг, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	399-557	2	II	$I_{ср}$=2,2 $I_{макс}$=3
	452	1	I	
HCO_3^- , мг/дм^3	256,2-298,9			
	279,08			
SO_4^- мг/дм^3	44,8-68,48	2	II	
	60	2	II	
Cl^- мг/дм^3	40,71-52,31	3	II	
	44,98	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	52-68			
	59			
Mg^{2+} мг/дм^3	27,97-35,26			
	31,92			
Na^++K^+ мг/дм^3	36,5-42,93			
	39,57			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-22	4	III	
	11,25	3	II	
Прозорість, см	36-40	5	III	
	38	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,10-8,39	5	III	$I_{ср}$=3,8 $I_{макс}$=7
	8,29	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0,01-0,17	2	II	
	0,1	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,05	5	III	
	0,03	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,32-2,88	7	V	
	1,13	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,96-14,33	1	I	
	11,22	1	I	

продовження таблиці Г 27

% насичення О2, %	84,76-113,56	4	III	
	100,39	1	I	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,43-8,63	4	III	
	8,10	4	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	0,66-3,92	4	III	
	2,60	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3 $I_{макс}$=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,003-0,004	4	III	
	0,003	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,021-0,051	5	III	
	0,034	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,011-0,027	5	III	
	0,016	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,102-0,178	4	III	
	0,141	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,027-0,035	3	II	
	0,032	3	II	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,023-0,033	4	III	
	0,028	4	III	

Таблиця Г 28 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Олексіївка р.Південний Буг, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	476-547	2	II	$I_{ср}$=2,8 $I_{макс}$=4
	510,08	2	II	
HCO_3^- , мг/дм^3	286,7-353,8			
	323,81			
SO_4^- мг/дм^3	69,76-102,4	4	III	
	88,98	3	II	
Cl^- мг/дм^3	43,52-59,20	3	II	
	50,15	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	58-73			
	64,33			

продовження таблиці Г 28

Mg2+ мг/дм3	30,40-40,13			
	35,10			
Na^++K^+ мг/дм^3	59,11-82,75			
	67,93			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-17	3	II	
	4,68	1	I	
Прозорість, см	35-40	5	III	
	39,58	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,02-8,44	5	III	$I_{ср}$=3,9 $I_{макс}$=7
	8,26	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,33	4	III	
	0,08	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,05	5	III	
	0,03	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,43-3,82	7	V	
	2,04	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	7,46-14,18	3	III	
	10,26	1	I	
% насичення O_2, %	75,97-104,80	4	III	
	91,1	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	5,86-10,20	4	III	
	8,42	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	0,98-4,78	5	III	
	2,22	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,1 Iмакс=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,002-0,006	4	III	
	0,003	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,019-0,045	4	III	
	0,029	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,008-0,029	5	III	
	0,014	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,129-0,329	4	III	
	0,186	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,026-0,056	4	III	
	0,035	3	II	

продовження таблиці Г 28

Нафтопродукти, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,022-0,051	5	III	
	0,033	4	III	

Таблиця Г 29 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Ташлицьке водосховище р.Південний Буг, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1032-1148	4	III	$I_{ср}$=5 $I_{макс}$=7
	1086,75	4	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	317,20-390,40			
	369,05			
SO_4^- мг/дм^3	310,40-326,40	7	V	
	316,95	7	V	
Cl^- мг/дм^3	127-141,11	4	III	
	132,73	4	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	48-62			
	54,25			
Mg^{2+} мг/дм^3	71,74-89,98			
	80,25			
Na^++K^+ мг/дм^3	173,75-206,92			
	187,76			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	5-11,8	3	II	
	8	2	II	
Прозорість, см	33-40	6	IV	
	38,25	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,4-8,84	7	V	$I_{ср}$=3,8 $I_{макс}$=7
	8,6	6	IV	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,06	1	I	
	0,04	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,03	5	III	
	0,02	4	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,86-8,18	7	V	
	3,23	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,09-10,33	1	I	
	9,20	1	I	

продовження таблиці Г 29

% насичення О2, %	102,79-111,76	3	III	
	106,49	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,92-9,32	4	III	
	8,68	4	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	0,81-2,52	4	III	
	1,93	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3 $I_{макс}$=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,004-0,016	5	III	
	0,008	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,028-0,043	4	III	
	0,038	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,008-0,018	4	III	
	0,014	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,065-0,256	4	III	
	0,166	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,032-0,043	3	II	
	0,039	3	II	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0-0,001	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,015-0,059	5	III	
	0,034	4	III	

Таблиця Г 30 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Олександрівське водосховище р.Південний Буг, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	436-557	2	II	$I_{ср}$=3 $I_{макс}$=4
	515,75	2	II	
HCO_3^- , мг/дм^3	311,1-341,6			
	324,83			
SO_4^- мг/дм^3	85,12-113,92	4	III	
	101,76	4	III	
Cl^- мг/дм^3	44,93-66,08	3	II	
	54	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	58-66			
	62,50			

продовження таблиці Г 30

Mg2+ мг/дм3	32,83-38,91			
	36,78			
Na++K+ мг/дм3	64,11-82,01			
	71,03			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-7,5	2	II	
	3,48	1	I	
Прозорість, см	38-40	5	III	
	39,5	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,20-8,40	5	III	$I_{ср}$=4,3 $I_{макс}$=7
	8,27	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,39	4	III	
	0,12	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,04-0,08	6	IV	
	0,06	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	0,85-4,32	7	V	
	2,01	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	5,08-13,19	5	III	
	8,89	1	I	
% насичення O_2, %	59,76-90,03	6	IV	
	77,23	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	7,95-9,98	4	III	
	8,5	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	0,97-3,69	4	III	
	2,44	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 2,8 $I_{макс}$=4
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,004-0,005	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,018-0,040	4	III	
	0,029	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,008-0,013	4	III	
	0,01	3	II	
Залізо, мг/дм^3	0,102-0,189	4	III	
	0,141	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,029-0,040	3	II	
	0,033	3	II	

продовженння таблиці Г 30

Нафтопродукти, мг/дм^3	0	3	II	
	0	2	II	
СПАР, мг/дм^3	0,019-0,49	2	II	
	0,029	2	II	

Таблиця Г 31 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Вознесенськ р.Південний Буг, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	514-680	2	II	$I_{ср}$=3,2 $I_{макс}$=5
	595,58	2	II	
HCO_3^- , мг/дм^3	250,10-335,5			
	308,05			
SO_4^- мг/дм^3	75,8-153,6	5	III	
	113,82	4	III	
Cl^- мг/дм^3	50,56-66,08	3	II	
	58,51	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	48-78			
	65			
Mg^{2+} мг/дм^3	25,54-42,56			
	36,68			
Na^++K^+ мг/дм^3	43,31-101,39			
	79,09			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-9,6	2	II	
	4,10	1	I	
Прозорість, см	35-40	5	III	
	39,42	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,04-8,5	5	III	$I_{ср}$=4 $I_{макс}$=7
	8,27	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,34	4	III	
	0,08	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,08	6	IV	
	0,03	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,68-3,79	7	V	
	1,81	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	6,8-12,74	4	III	
	10,4	1	I	

продовження таблиці Г 31

% насичення O_2, %	73,56-141,98	4	III	
	94,69	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,12-11,32	5	III	
	8,11	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	0,86-4,28	5	III	
	2,1	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,1 Iмакс=7
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,001-0,005	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,021-0,45	7	V	
	0,03	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,006-0,018	4	III	
	0,013	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,112-0,3	4	III	
	0,171	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,025-0,041	3	II	
	0,033	3	II	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,023-0,044	4	III	
	0,035	4	III	

Таблиця Г 32 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Ковалівка р.Південний Буг, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	583-693	2	II	$I_{ср}$=3 $I_{макс}$=4
	639,67	2	II	
HCO_3^- , мг/дм^3	311,1-335,5			
	325,33			
SO_4^- мг/дм^3	105,6-108,8	4	III	
	106,9	4	III	
Cl^- мг/дм^3	67,39-70,2	3	II	
	68,35	3	II	
Ca^{2+} мг/дм^3	64-70			
	68			

продовження таблиці Г 32

Mg^{2+} мг/дм^3	35,48-38,91			
	38,10			
Na^++K^+ мг/дм^3	79,32-112,58			
	96,99			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-3,2	1	I	
	1,67	1	I	
Прозорість, см	40-40	5	III	
	40	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,10-8,24	4	III	$I_{ср}$=3,7 $I_{макс}$=6
	8,19	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,09	1	I	
	0,04	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,04-0,09	6	IV	
	0,06	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	0,87-1,21	6	IV	
	1,03	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	6,73-8,74	4	III	
	7,79	2	II	
% насичення O_2, %	76,13-106,85	4	III	
	93,79	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	6,75-9,35	4	III	
	7,68	3	II	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,96-2,57	4	III	
	2,23	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,4 $I_{макс}$=7
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,004-0,005	4	III	
	0,005	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,024-0,028	4	III	
	0,027	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,011-0,014	4	III	
	0,012	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,148-0,160	4	III	
	0,153	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,033-0,036	3	II	
	0,035	3	II	

продовження таблиці Г 32

Нафтопродукти, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,028-0,030	4	III	
	0,029	4	III	

Таблиця Г 33 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту р. Мертвовод, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	536-2665	7	V	$I_{ср}$=6,3 $I_{макс}$=7
	1332	5	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	189,1-311,1			
	259,25			
SO_4^- мг/дм^3	93,44-697,60	7	V	
	412,74	7	V	
Cl^- мг/дм^3	61,95-308,87	7	V	
	156,85	5	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	70-198			
	108,5			
Mg^{2+} мг/дм^3	29,18-126,46			
	70,83			
Na^++K^+ мг/дм^3	68,1-412,96			
	212,94			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	13,6-36	5	III	
	21,4	4	III	
Прозорість, см	9-40	7	V	
	25	6	IV	
Гідрохімічні				
pH	7,63-8,50	5	III	$I_{ср}$=5 $I_{макс}$=7
	8,12	3	II	
NH_4^- мгN/дм^3	0,03-0,35	4	III	
	0,21	3	III	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,14	7	V	
	0,09	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	0,98-6,05	7	V	
	3,39	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,69-14,3	1	I	
	11,85	1	I	

продовження таблиці Г 34

% насичення O_2, %	66,18-145,99	5	III	
	111,46	3	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	10,93-22,65	7	V	
	14,66	5	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,1-19,08	7	V	
	7,84	6	IV	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,1 Iмакс=6
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Цинк, мг/дм^3	0,002-0,005	4	III	
	0,004	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,033-0,101	6	IV	
	0,051	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,012-0,018	4	III	
	0,015	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,232-0,3	4	III	
	0,28	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0,042-0,057	4	III	
	0,049	3	II	
СПАР, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	

Таблиця Г 35 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Розанівка р.Інгул, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1217-1422	5	III	$I_{ср}$=5,3 $I_{макс}$=7
	1338,25	5	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	372,1-396,5			
	384,3			
SO_4^- мг/дм^3	441,6-550,4	7	V	
	488	7	V	
Cl^- мг/дм^3	131,97-175,49	4	III	
	149,15	4	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	118-140			
	127,5			

продовження таблиці Г 35

Mg^{2+} мг/дм^3	67,49-77,82			
	73,11			
Na^++K^+ мг/дм^3	188,12-242,4			
	210,51			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	3,2-21,6	4	III	
	10,75	3	II	
Прозорість, см	35-40	5	III	
	38	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,05-8,35	5	III	$I_{ср}$=4 $I_{макс}$=7
	8,23	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,17	2	II	
	0,09	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,11	7	V	
	0,06	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	1,8-7,64	7	V	
	4,56	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	9,29-13,24	1	I	
	10,91	1	I	
% насичення O_2, %	86,28-116,97	3	II	
	95,35	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	8,96-10,13	5	III	
	9,57	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,18-3,52	4	III	
	2,57	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 2,9 $I_{макс}$=4
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,003-0,004	4	III	
	0,003	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,029-0,046	4	III	
	0,034	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,008-0,016	4	III	
	0,013	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,152-0,45	4	III	
	0,263	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0-0,045	3	III	
	0,028	3	III	

продовження таблиці Г 35

Нафтопродукти, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,02-0,04	4	III	
	0,033	4	III	

Таблиця Г 35 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Софіївське водосховище р.Інгул, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1230-1517	6	IV	$I_{ср}$=6 $I_{макс}$=7
	1409,08	5	III	
HCO_3^- , мг/дм^3	317,2-396,5			
	372,4			
SO_4^- мг/дм^3	460,8-537,6	7	V	
	504,66	7	V	
Cl^- мг/дм^3	140,38-206,5	6	IV	
	159,43	5	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	97-136			
	118,25			
Mg^{2+} мг/дм^3	68,09-81,47			
	73,62			
Na^++K^+ мг/дм^3	205,59-261,63			
	235,01			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	0-21	4	III	
	11,13	3	II	
Прозорість, см	17-40	7	V	
	37,08	5	III	
Гідрохімічні				
pH	7,94-8,5	5	III	$I_{ср}$=4,8 $I_{макс}$=7
	8,31	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,52	5	III	
	0,12	2	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0-0,08	6	V	
	0,04	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	0,3-12,6	7	V	
	3,16	7	V	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	6,98-16,44	4	III	
	12,71	1	I	

продовження таблиці Г 35

% насичення O_2, %	68,03-178,5	7	V	
	121,08	4	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	8,28-12,99	5	III	
	10,5	5	III	
БСК$_5$ мгО$_2$/дм^3	0,62-7	5	III	
	3,5	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,1 Iмакс=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,003-0,006	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,028-0,04	4	III	
	0,032	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,016-0,024	5	III	
	0,02	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,071-0,227	4	III	
	0,19	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,037-0,062	4	III	
	0,044	3	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,029-0,075	5	III	
	0,042	4	III	

Таблиця Г 36 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту с.Привільне р.Інгул, 2008 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	1466-1542	6	IV	$I_{ср}$=6 $I_{макс}$=7
	1508,67	6	IV	
HCO_3^- , мг/дм^3	378,2-408,7			
	392,43			
SO_4^- мг/дм^3	442,3-499,2	7	V	
	473,33	7	V	
Cl^- мг/дм^3	165,67-173,69	5	III	
	170,48	5	III	
Ca^{2+} мг/дм^3	126-129			
	127,67			

продовження таблиці Г 36

Mg^{2+} мг/дм^3	74,18-118			
	89,8			
Na^++K^+ мг/дм^3	202,7-282,84			
	244,07			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	11,6-32,3	5	III	
	18,77	3	II	
Прозорість, см	22-39	5	III	
	33	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,25-8,48	5	III	$I_{ср}$=4,4 $I_{макс}$=7
	8,37	5	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,16	2	II	
	0,05	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,01-0,14	7	V	
	0,06	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	0,29-2,36	7	V	
	1,05	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	9,39-12,77	1	I	
	11,28	1	I	
% насичення O_2, %	101,85-153,3	7	V	
	131,79	5	III	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	9,05-10,14	5	III	
	9,76	4	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	2,04-2,18	4	III	
	2,13	3	II	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$=2,9 $I_{макс}$=4
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,003-0,004	4	III	
	0,004	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,027-0,033	4	III	
	0,03	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,014-0,017	4	III	
	0,015	4	III	
Залізо, мг/дм^3	0,226-0,237	4	III	
	0,23	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,041-0,044	3	III	
	0,042	3	III	

продовження таблиці Г 35

Нафтопродукти, мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,03-0,037	4	III	
	0,033	4	III	

Таблиця Г 36 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту м.Миколаїв р.Інгул, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	2409-7124	7	V	$I_{ср}$=7 $I_{макс}$=7
	5004,25	7	V	
HCO_3^- , мг/дм^3	233,3-311,1			
	271,83			
SO_4^- мг/дм^3	499,2-627,2	7	V	
	582,4	7	V	
Cl^- мг/дм^3	770,97-3362,49	7	V	
	2119,75	7	V	
Ca^{2+} мг/дм^3	110-146			
	126			
Mg^{2+} мг/дм^3	109,44-271,17			
	192,13			
Na^++K^+ мг/дм^3	507,85-2126,4			
	1483			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	30,40-49	5	III	
	41,7	5	III	
Прозорість, см	34-36	5	III	
	35,25	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,32-8,42	5	III	$I_{ср}$=4,6 $I_{макс}$=7
	8,39	5	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,23	3	II	
	0,12	1	I	
NO_2^- мгN/дм^3	0,03-0,16	7	V	
	0,09	6	IV	
NO_3^- мгN/дм^3	0,45-3,02	7	V	
	1,87	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	6,67-16,05	4	III	
	10,27	1	I	

продовження таблиці Г 36

% насичення O_2, %	65,01-136,49	5	III	
	94,41	2	II	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	11,64-17,01	6	IV	
	14,57	5	III	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	4,76-6,24	5	III	
	5,69	4	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	Iср= 3,2 Iмакс=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,005-0,006	4	III	
	0,006	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,017-0,054	5	III	
	0,039	4	III	
Нікель, мг/дм^3	0,023-0,047	5	III	
	0,033	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,146-0,217	4	III	
	0,173	4	III	
Марганець, мг/дм^3	0,044-0,052	4	III	
	0,047	3	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0-0,005	1	I	
	0,002	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,055-0,098	5	III	
	0,077	5	III	

Таблиця Г 37 - Екологічна характеристика якості річкових вод на посту Бузький лиман, 2016 рік.

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
Сольовий склад				
Сума іонів, мг/дм^3	4308-9547	7	V	$I_{ср}$=7 $I_{макс}$=7
	6385,75	7	V	
HCO_3^- , мг/дм^3	225,70-268,4			
	254,68			
SO_4^- мг/дм^3	358,40-691,0	7	V	
	500,75	7	V	
Cl^- мг/дм^3	1872,36-4759,43	7	V	
	2991,90	7	V	
Ca^{2+} мг/дм^3	98-152			
	125			

продовження таблиці Г 37

Mg^{2+} мг/дм^3	155,65-366,02			
	237,43			
$Na^{+}+K^{+}$ мг/дм^3	1202,55-3038,8			
	1924,94			
Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні)				
Гідрофізичні				
Завислі речовини, мг/дм^3	20,30-72	6	IV	
	48,38	5	III	
Прозорість, см	26-40	5	III	
	34,5	5	III	
Гідрохімічні				
pH	8,08-8,52	5	III	$I_{ср}$=4,7 $I_{макс}$=7
	8,33	4	III	
NH_4^- мгN/дм^3	0-0,51	5	III	
	0,23	3	II	
NO_2^- мгN/дм^3	0,02-0,12	7	V	
	0,05	5	III	
NO_3^- мгN/дм^3	1-2,28	6	IV	
	1,81	6	IV	
Розчинений кисень мгO_2/дм^3	8,96-16,32	1	I	
	11,97	1	I	
% насичення O_2, %	97,33-111,61	3	II	
	104,92	2	I	
Перманганатна окислюваність, мг/дм^3	15,21-20,65	7	V	
	18,32	6	IV	
БСК$_5$ мгO_2/дм^3	1,44-17,12	7	V	
	6,35	5	III	
Специфічні речовини токсичної дії				
Хром мг/дм^3	0	1	I	$I_{ср}$= 3,3 $I_{макс}$=5
	0	1	I	
Кадмій мг/дм^3	0	1	I	
	0	1	I	
Мідь, мг/дм^3	0,004-0,008	4	III	
	0,006	4	III	
Цинк, мг/дм^3	0,022-0,077	5	III	
	0,054	5	III	
Нікель, мг/дм^3	0,0060-0,043	5	III	
	0,029	5	III	
Залізо, мг/дм^3	0,051-0,222	4	III	
	0,137	4	III	

продовження таблиці Г 37

Марганець, мг/дм^3	0,002-0,072	4	III	
	0,052	4	III	
Нафтопродукти, мг/дм^3	0-0,007	1	I	
	0,004	1	I	
СПАР, мг/дм^3	0,059-0,071	5	III	
	0,064	5	III	