

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра гідроекології та
водних досліджень

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Гідроекологічний стан річки Сіверський Донець (у межах
України)»

Виконала студентка 2 курсу групи МЕГ-2

спеціальності 101Екологія,
Котович Ольга Миколаївна

Керівник д.геогр.н.,проф.
Лобода Наталія Степанівна

Рецензент к.тех.н., доц.
каф. прикладної екології і
гідрогазодинаміки ОНПУ
Мельник Сергій Володимирович

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра Гідроекології та водних досліджень

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

(шифр і назва)

Освітня програма Гідроекологія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри д.геогр.н., проф.

Лобода Наталія Степанівна

“26” березня 2018 року

**ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Котович Ольги Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **«Гідроекологічний стан річки Сіверський Донець (у межах України)»**

керівник роботи **доктор географічних наук, професор Лобода Наталія Степанівна**

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “02” листопада 2017 року №_321-С

2. Строк подання студентом роботи 01 червня 2018 р.

3. Вихідні дані до роботи **Ряди річного стоку по трьох створах (1985 – 2015рр). Дані гідрохімічних спостережень по усіх створах головної річки (1999 – 2015рр)**

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) **1. Фізико – географічна характеристика річки. 2. Методи оцінки якості вод за гідрохімічними показниками. 3. Точкові джерела забруднення головної річки. 4. Оцінки якості вод по довжині річки та у часі.**

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) **Графіки та діаграми розподілу показників екологічного стану у часі та по довжині річки**

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26 березня 2018р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Фізико – географічна характеристика річки Сіверський Донець	26.03.18.	92	A (відмінно)
2	Методи оцінки якості вод за гідрохімічними показниками	11.04.2018	93	A (відмінно)
3	Точкові джерела забруднення головної річки	16.04.2018	90	A (відмінно)
4	Оцінки якості вод по довжині річки та у часі	22.04.2018	95	A (відмінно)
	Рубіжна атестація	30.04 – 06.05.2018	93	A (відмінно)
	Подання на кафедру	01.06.18		
	Перевірка на плагіат	08-10.06.18 01-03.06.18		
	Рецензування	10-12.06.18		
		01-03.06.18		
	Мельник С.В. д.техн.н., доц.кафедри прикладної екології і гідро газодинаміки ОНПУ			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		92	A (відмінно)

Студент _____ Котович О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи _____ д.геогр.н., проф. Лобода Н.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Котович О.М. – Гідроекологічний стан річки Сіверський Донець (у межах України)

Рукопис. – Одеський державний екологічний університет. – Одеса ,2018

Актуальність роботи обумовлена необхідністю установлення тенденцій змін екологічного стану р. Сіверський Донець у сучасності, коли відбувається зростання посушливості клімату, зменшення водності річок Східної України, погіршення екологічного стану через проведення бойових дій.

Об'єктом дослідження є річка Сіверський Донець у межах України. Предметом дослідження є зміни якості води по довжині річки та у часі на початку 21 сторіччя.

Метою дослідження є визначення придатності вод р. Сіверський Донець для рибогосподарського використання, оскільки його нормативи є найбільш вимогливими.

Методи дослідження - оцінки якості води надавалися за коефіцієнтом забруднення χ та за індексом забруднення води (ІЗВ).

Робота складається з чотирьох розділів. У першому розділі надається фізико – географічна характеристика річки. У другому розділі висвітлені основні методики оцінки якості води, які були використані в роботі. У третьому розділі розглядаються точкові джерела забруднення головної річки. У четвертому розділі надається оцінка якості вод по довжині річки та у часі.

В роботі представлено 29 рисунків та 5 таблиць (без урахування додатку).

Використано 32 наукових джерел.

Ключові слова: якість води, гідрохімічні показники коефіцієнт забруднення χ , індекс забруднення води.

SUMMARY

Kotovich O.N. - Hydroecological state of the Seversky Donets River (within Ukraine).

Manuscript. - Odessa State Environmental University. - Odessa, 2018

The urgency of the work is due to the need to establish trends in the environmental changes of the river. Seversky Donets in modern times, when there is an increase in the aridity of the climate, a decrease in the water content of the rivers of Eastern Ukraine, the deterioration of the ecological state through the conduct of hostilities.

The object of research is the Seversky Donets River within Ukraine. The subject of the study are changes in water quality along the river and in time at the beginning of the 21st century.

The purpose of the study is to determine the suitability of the rivers. Seversky Donets for fishery use, as its standards are the most demanding.

Methods of research - water quality assessments were provided for the pollution factor χ and for the water pollution index (IWR).

The work consists of four sections. The first section provides a physico-geographical description of the river. The second section highlights the main methods for assessing water quality, which were used in the work. The third section considers point sources of pollution of the main river. In the fourth section we give an estimate of the water quality along the river and in time. 29 figures and 5 tables (excluding applications) are given. 32 scientific sources are used.

Key words: water quality, hydrochemical indicators, pollution coefficient, polluted water index.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ, АБРІВІАТУР	8
ВСТУП.....	9
1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ	11
1.1 Географічне положення та рельєф	11
1.2 Клімат	12
1.3 Геологічна будова та гідрогеологічні умови.....	13
1.4 Характеристика ґрунтів	15
1.4.1 Екологічний стан ґрунтів	17
1.4.2. Основні заходи щодо поліпшення екологічного стану ґрунтів	20
1.5. Гідрологічний режим	21
1.6 Гідрохімічний режим	21
1.7 Антропогенний вплив.....	22
2 МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОД ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....	26
2.1 Коефіцієнт забруднення χ	26
2.2 Індекс забруднення вод.....	29
2.3 Комбінаторний індекс забруднення.....	31
2.4 Сумарний показник якості водних об'єктів	34
3. ТОЧКОВІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ГОЛОВНОЇ РІЧКИ	36
4 ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ ПО ДОВЖИНІ РІЧКИ ТА У ЧАСІ	43
4.1 Оцінка динаміки змін якості води у часі на базі критерію χ	43

4.2.Оцінка якості води загідрохімічним індексом забруднення води (ІЗВ)	56
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	64
ДОДАТОК А	68

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ, АБРІВІАТУР

NH_4^+ – азот амонійний

NO_2^- – азот нітратний, нітрити

% – відсоток (процент), відсотки (проценти)

°C – температура в градусах Цельсія

БСК – біохімічне (біологічне) споживання кисню

г – грам, грами

ГДК – граничнодопустима концентрація

дм – дециметр, дециметри

ін. – інші

кг – кілограм, кілограми

км – кілометр, кілометри

м – метр, метри

м. – місто

мг – міліграм, міліграми

мм – міліметр, міліметри

НП – нафтопродукти

O_2 – кисень (кисиген)

р. – річка, рік

рр. – річки, роки

см – сантиметр, сантиметри

т – тонна, тонни

тис. – тисяча, тисячі

ВСТУП

Річка Сіверський Донець є одним із найважливіших природно-господарських об'єктів України, який вимагає постійної уваги до себе як з боку науковців, різних водогосподарських структур, так і суспільства в цілому. Важливість даного гідрологічного об'єкту для економіки нашої держави полягає у формуванні потужного промислового комплексу (гідроенергетика, видобувна, деревообробна, паперова, скляно-фаянсова, будівельна, харчова, хімічна, фармацевтична, гумова, вуглевидобувна, легка промисловості, приладостроювальна - та машинобудування) в межах Харківської, Донецької, Луганської областей. Разом з тим, річка є важливою ланкою водно-питного господарства, частково забезпечуючи питною та технічною водою тисячі домогосподарств східних регіонів України. Щорічно тільки на території України використовується більше 2 км³ води Сіверського Донця, з яких половина повертається у вигляді забруднених вод[4].

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю установаження екологічного стану води в річці Сіверський Донець на початку 21 сторіччя, коли відбуваються зміни кліматичних умов формування стоку, змінюється природна водність річок, скорочуються масштаби виробництва і разом з тим зростають об'єми скиду неочищених вод у поверхневі водотоки через застаріле обладнання.

Об'єктом дослідження є річка Сіверський Донець у межах України. Предметом дослідження є зміни якості води по довжині річки та у часі на початку 21 сторіччя.

Метою дослідження є визначення придатності вод р. Сіверський Донець для рибогосподарського використання, оскільки його нормативи є найбільш вимогливими. Існує багато методів установаження якості води на базі гідрохімічних досліджень, які можуть давати різні результати [31], і тому для досягнення поставленої мети бажано використовувати декілька

розрахункових методик. У запропонованій роботі оцінки якості води надавалися за коефіцієнтом забруднення χ та за індексом забруднення води (ІЗВ) [16, 17, 24]. У роботі використані дані гідрохімічних спостережень за 1999-2015 рр.

Основні результати кваліфікаційної роботи були представлені на щорічних конференціях молодих вчених і магістрантів ОДЕКУ у 2017 – 2018 роках, на V Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», у листопаді 2017 р., Міжнародній науково – практичній конференції «Теорія і практика актуальних наукових досліджень» у жовтні 2017р., Міжнародній науковій інтернет – конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації», у травні 2017 р.

При написанні роботи використовувалось комп'ютерне забезпечення (MicrosoftWord та MicrosoftExcel).

Робота складається з переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатку А.

1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

1.1 Географічне положення та рельєф

Сіверський Донець є найбільшою річкою на сході України і відноситься до трансграничних річок[23]. Водночас це найбільша притока Дону. Загальна довжина річки становить 1053 км, площа басейну – 98900 км², середній похил до гирла – 0,00018 (18 см на 1 км). Річка бере початок на південному схилі Середньоросійської височини біля м. Белгород (Росія). Далі тече територією України – по Харківській, Донецькій та Луганській областях. Сіверський Донець впадає в Дон в межах Ростовської області (Росія). Українська частина басейну за своїми розмірами і впливом на стік є основною. Довжина річки (у межах України) становить 700 км, площа басейну дорівнює 54500 км² (55% загальної площі водозбору). Останній населений пункт перед виходом річки за межі країни – с. Попівка (222 км від гирла). Основними елементами рельєфу є Придніпровська низовина, Середньоруська височина та Донецька височина. За фізико-географічним районуванням водозбір р. Сіверський Донець належить лісостеповій зоні Середньоруській провінції (верхня течія), степовій зоні, яка включає до себе Донську північно-степову провінцію (лівобережжя) та Лівобержно-Дніпровську північно-степову провінцію [23].

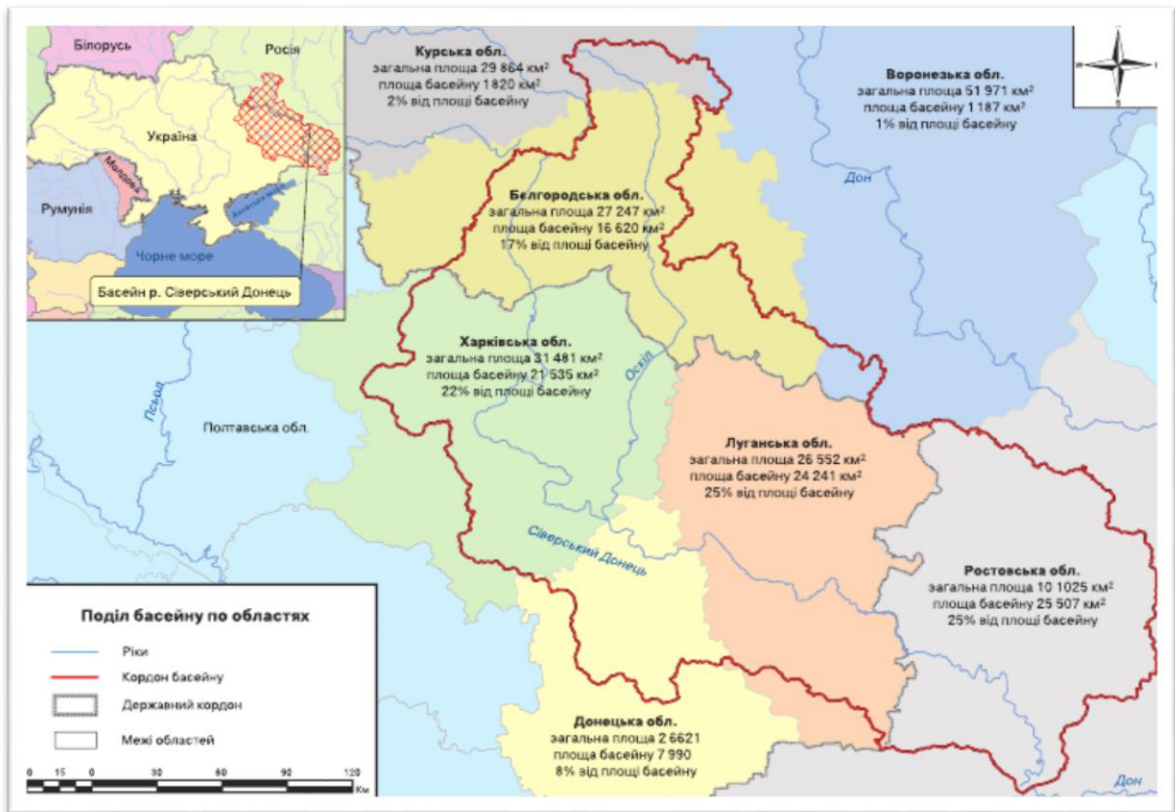


Рис.1.1 – Розподіл басейну р. Сіверський Донець по областях [23]

1.2 Клімат

Кліматичні характеристики водозбору річки Сіверський Донець мають певні особливості, зумовлені розташуванням на сході[13]. Значна частина водозбору знаходиться у межах Південної кліматичної області, яка співпадає з степовою зоною. Донецький Кряж тяжіє до Північної кліматичної області. Тут переважає антициклональний тип погоди та континентальність клімату. У цілому для термічного режиму притаманна прохолодна зима (інколи холодна) і тепле (інколи спекотне) літо. Зокрема, у Харкові середня багаторічна температура у січні становить $-6,9^{\circ}\text{C}$, липні $20,3^{\circ}\text{C}$. У Луганськуці характеристики є такими: $-5,9^{\circ}\text{C}$ і $21,7^{\circ}\text{C}$, відповідно. Басейну Сіверського Дінця притаманна доволі мала кількість опадів, яка змінюється у межах 650-550мм. Порівняно з басейнами інших великих річок України басейн Сіверського Дінця характеризується переважанням сухих вітрів зі

сходу. Тут також менша відносна вологість повітря (особливо влітку). За характеристиками агрокліматичних районів верхня частина водозбору розташована у центральному та східного лісостепу, середня та нижня - у північному степу. Значне місце у формуванні гідрологічного та гідро екологічного режимів річки займає агрокліматична зона Донецького Кряжу [33].

1.3 Геологічна будовата гідрогеологічні умови

Басейн Сіверського Дінця розташований уздовж південно-західного кордону Східноєвропейської платформи, де поверхня фундаменту ускладнена Донецьким та Причорноморським прогинами[11]. Границя між цими двома геологічними утвореннями приблизно відповідає головній річковій долині Сіверського Дінця. У межах басейну річки розташовані артезіанський Дніпровсько-Донецький басейн та гідрогеологічна провінція Донбасу. У четвертинних відкладах басейну Сіверського Дінця знаходяться води еолово-делювіальних відкладів. У дочетвертинних відкладах водоносні горизонти підземних вод розміщуються в пліоценових алювіальних та полтавсько-харківських відкладах (Середньоруська височина), в кам'яновугільних відкладах (відкритий Донбас), тріщинних крейдяних відкладах (верхня частина водозбору).

Алювіальні відклади, що залягають на більшій частині території, створюють перший від поверхні водоносний горизонт ґрунтових вод, який широко використовується для приватного та сільськогосподарського водопостачання. На нього впливає забруднення через обмежений захист проти інфільтрації забруднених вод з поверхні землі крізь шар лесовидних суглинків. У відкладах, що залягають нижче, є декілька шарів піску, твердого пісковика, тріщинуватої крейди та вапняку, які створюють відносно захищені водоносні горизонти, що використовуються для міського та промислового водопостачання.

Потужний шар осадових порід під басейном Сіверського Дінця містить декілька потужних горизонтів підземних вод, які є важливими джерелами води як для господарсько-побутових так і для промислових потреб, включаючи місцеве виробництво пляшкової природної та мінеральної води[1].

На всій території басейну Сіверського Дінця у розрізі за активністю водообміну можна виділити певні зони. Глибина зони активного водообміну в межах Донецького кряжа контролюється глибиною врізання найбільш великих річок і не перевищує 200-250 м. Це зона прісних і слабосолонуватих вод. Глибше мінералізація швидко наростає у зв'язку з уповільненням водообміну і на глибинах 1000-1500 м зростає до концентрації розсолів хлоридно-натрієвого складу. У цей час у межах шахтних полів Донбасу діяльність людини штучно поглибила зону активного водообміну та скоротила потужність другої зони – уповільненого водообміну.

Водоносний горизонт бучацько-канівських пісків виділяється в пісках однойменних свит еоцену. Розвинутий повсюдно за винятком території відкритого Донбасу у вигляді суцільного поля. Зазвичай залягає на глибинах від 20 до 130 м та ізольований від поверхні глинами й мергелями київської свити, потужність і водонепроникність яких спричиняє гарний природний захист від поверхневого забруднення. Підземні води зазвичай прісні й солонуваті з перевагою сульфат і кальцій іонів. Убік вододільних просторів, де водообмін порівняно утруднений, жорсткість і вміст сульфатів закономірно зростає. Характерним також є наявність розчиненого заліза в концентраціях 1-10 мг/дм³. У зв'язку з невисокими фільтраційними властивостями бучацьких пісків підземні води цього горизонту використовуються невеликими споживачами для господарсько-питних і технічних цілей. Відомості про техногенне забруднення є тільки для великих населених пунктів, де вплив на підземну гідросферу довгостроковий.

Підземні води зони відкритої тріщинуватості мергельно-крейдяних відкладів розвинені у вигляді суцільного поля до північного сходу від Сіверського Дінця і на правобережжі в районі Луганська.

1.4 Характеристика ґрунтів

На ділянці, обмеженій кордоном з Росією на півночі і р. Мож на півдні, р. Лопань на сході та р. Мерла (басейн Дніпра) на заході, залягають ґрунти лісостепової зони (підзона лісостепова зволожена) різного ступеня опідзоленості (сірі лісові, темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені). Ці ж ґрунти залягають вузькими смугами уздовж Сіверського Дінця та Осколу на ділянці лісостепової зони. Характеристика цих ґрунтів на основі їх сучасної класифікації така (рис.1.4.2).

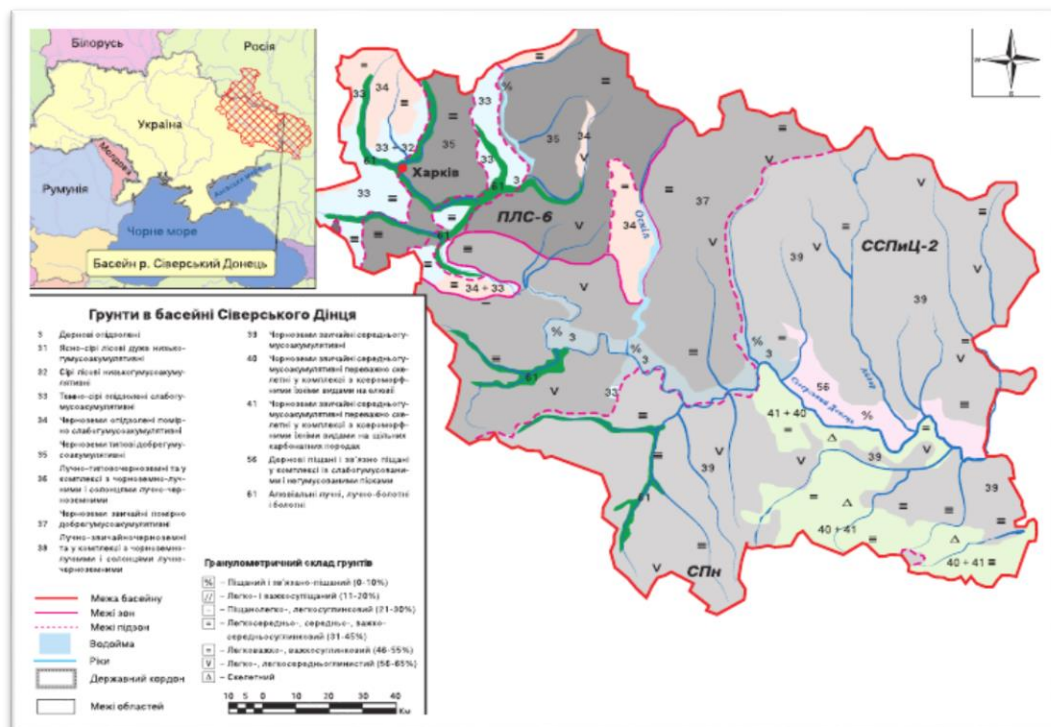


Рис.1.4.2 – Ґрунти в басейні р. Сіверський Донець[21]

Сірі лісові опідзолені ґрунти формувались під пологом щільної лісової рослинності і слаборозвиненого трав'янистого покриття. Характерною

особливістю цих ґрунтів є зосередження органічної речовини у верхній, невеликій за потужністю, частині профілю, який має різко виражену диференціацію за елювіально-ілювіальним типом. Такий тип будови профілю є результатом комплексу відповідних процесів, головним із яких є підзолистий.

Материнська порода переважно представлена лесовидними суглинками, які, завдяки особливостям свого хімічного складу та фізичних властивостей, в цілому створюють сприятливі умови для розвитку рослин.

Темно-сірі опідзолені ґрунти формувались під широколистяними лісами з більш щільним покриттям трав'янистою рослинністю. У цих ґрунтах слабо виражені ознаки опідзолення і підвищене гумусонагромадження.

Опідзолені чорноземи виникли з типових чорноземів шляхом їхнього опідзолення під впливом лісу, що насунувся на відкриті ділянки місцевості. При цьому непромивний водний режим змінюється на промивний, внаслідок чого відбувається промочування та вимивання солей, в тому числі карбонатів кальцію за межі профілю (до 110-130 см). В ґрунтовому розчині та збиральному комплексі з'являється іон водню, і реакція середовища стає слабо кислою.

Чорноземи типові добрегумусові акумулятивні також розповсюджені в лісостеповій зоні (підзона лісостепова помірно зволожена). Вони простягаються від р. Оскіл на сході до р. Лопань на заході та від кордону з Росією на півночі до середини Червонооскільського водосховища та р. Мож на півдні. Місцями в їхній фон вкраплені інші ґрунти, переважно опідзолені чорноземи. В цілому вони займають порівняно горизонтальні, малопорізані ерозією ділянки. Максимальна глибина проникнення атмосферних опадів сягає 2,5-3, інколи 4 м. Чорноземи типові сформувалися під трав'янистою рослинністю і мають найхарактерніші ознаки чорноземо-утворювального процесу, нагромадження гумусу, живильних речовин, відсутність перерозподілу мінеральної частини профілю.

В східній частині північно-центральної помірно засушливої підзони степу (район Донецького кряжа) залягають чорноземи звичайні середньогумусо-акумулятивні переважно скелетні у комплексі із ксеноморфними їх видами на елювії глинистих сланців і пісковиків та на щільних карбонатних породах.

Алювіальні лучні ґрунти поширені у прирусловій та центральній частині заплав з рівнем ґрунтових вод 1-2 м і короткочасним (до 20 днів) затопленням повеневими водами.

Алювіальний болотний тип поширений у притерасних зниженнях заплави в місцях із близьким рівнем ґрунтових вод (0,5-1,0 м) і тривалим затопленням – понад 30 днів. Формується під болотною трав'янистою рослинністю, іноді з домішкою деревостою, переважно вільхи чорної і верби[21].

1.4.1 Екологічний стан ґрунтів

Водна і вітрова ерозія є найбільш серйозним фактором зниження продуктивності земельних ресурсів, деградації агроландшафтів. Вона перетворилася на надзвичайне явище сьогодення, яке безпосередньо загрожує самому існуванню ґрунту як основному засобу сільськогосподарського виробництва і незамінному компоненту біосфери.

Басейн Сіверського Дінця належить до територій, де ерозійні процеси є досить інтенсивними. Так, у Харківській області з наявних сільськогосподарських угідь 46,3% еродовані, в Донецькій області – 70,6%, в Луганській області – 61,6%. Найбільш загрозований стан склався саме в Донбасі і в смузі, що розташована на межі лісостепу і степу. В цьому регіоні щорічне зменшення потужності ґрунтового профілю перевищує 2,3 мм, тобто стає більшим 23 т/га. Згідно з існуючими нормативами водно-ерозійних процесів ця величина в 7-10 разів перевищує нормативні, що характеризує ступінь розвитку водної ерозії в цьому регіоні як катастрофічну.

Основною причиною посиленої ерозії є надто високий рівень розораності сільськогосподарських угідь. Так, в басейні Сіверського Дінця в межах Харківської області він складає 77,1%, Донецької області – 72,5%, Луганської області – 74,2%. Серед адміністративних районів Харківської області, що входять в басейн Сіверського Дінця, найвищий рівень розораності мав місце в Борівському (83,4%) і в Печенізькому (81%) районах, Донецької області – в Олександрійському (83,4%) і в Красноармійському (86,4%) районах, Луганської області – в Новопокровському (78,5%) і в Старобільському (79,6%) районах.

Забруднення ґрунту радіонуклідами в цілому не перевищує допустимих нормативів, оскільки основні джерела забруднення (теплові електростанції, які працюють на вугіллі, місця складування розкритих порід, гірничі виробки та ін.) суттєво не впливають на радіаційну ситуацію в регіоні, яка тут вважається задовільною. Лише на території Донбасу, насиченого підприємствами по видобутку корисних копалин, виявлено місця, забруднені радіонуклідами (щільність забруднення цезієм-137 складає 1,1 – 5,0 Кі/км²), що характеризує ситуацію там як передкризову.

Забруднення ґрунту пестицидами має складний характер. Відомо, що в ряді економічно розвинутих країн зараз спостерігається зменшення обсягів використання пестицидів і перехід на альтернативні методи захисту рослин. Зменшення інтенсивності застосування пестицидів має місце і в Україні, але зумовлено воно іншими причинами – відсутністю вітчизняних підприємств по виробництву пестицидів і валюти для їхнього придбання за кордоном. Зниження обсягів внесення пестицидів, з одного боку, сприяло зменшенню забруднення земель і рослинницької продукції, а з другого – посилило загрозу падіння врожаїв сільськогосподарських культур. Середнє навантаження сільгоспугідь пестицидами в басейні Сіверського Дінця характеризується такими даними: по Харківській області – 1,26 кг/га, в Донецькій області – 0,53 кг/га, в Луганській області – 0,76 кг/га. Згідно з нормативами оцінок пестицидного забруднення ґрунтів при пестицидному

навантаженні менше 3 кг д.р./га екологічна ситуація в регіоні вважається благополучною.

Вміст у ґрунті залишків пестицидів залежить від обсягу їхнього використання та їхньої стійкості в ґрунті. Відомо, що на території Харківської та Луганської областей частка земель, забруднених залишками пестицидів, складає близько 50% від загальної площі сільгоспугідь. В Донецькій області, де пестициди застосовувалися в меншій кількості, ця частка складає близько 40%.

Забруднення важкими металами перш за все позначається на тих ґрунтах, які залягають поблизу джерел забруднення. З віддаленням від них рівень забруднення ґрунтів зменшується. Концентрації ряду важких металів в пробах ґрунту поблизу джерела забруднення часто в 5-10 разів перевищують ГДК, а на відстані 5-20 км від джерела вміст важких металів в ґрунті може досягти фонових рівнів.

В районі Донецька встановлені високі рівні вмісту в ґрунті ванадію, міді, нікелю, хрому, марганцю. На відстані до 10 км від джерела забруднення їхня кількість на один-два порядки перевищує фонові значення для чорнозему.

Отже, в басейні Сіверського Дінця екологічний стан ґрунту стосовно його забруднення важкими металами виявляється неоднорідним. Згідно з прийнятими нормами в межах Харківської області екологічна ситуація в цілому видається задовільною. В межах Донецької і Луганської областей на ділянках, прилеглих до великих підприємств металургійної, хімічної, енергетичної промисловості, які викидають у довкілля значні об'єми шкідливих речовин, екологічна ситуація може вважатись кризовою або навіть катастрофічною [21]

1.4.2. Основні заходи щодо поліпшення екологічного стану ґрунтів

В умовах, що склалися нині в басейні Сіверського Дінця, стратегія системи екологічно безпечного землекористування повинна передбачати [23]:

- розробку Генеральної схеми охорони і раціонального використання земельних ресурсів басейну Сіверського Дінця;
- забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунтів шляхом формування та реалізації системи ґрунтозахисних заходів;
- значне збільшення площ під еколого-стабілізуючі угіддя (лісами, луками, пасовищами, заповідним фондом) і суттєве зменшення площ під рілля (до 40 % від загальної площі басейну);
- дотримання екологічно обґрунтованих нормативів всіх видів антропогенних навантажень на земельні ресурси – меліоративних, хімічних, механічних та інших;
- створення сприятливих умов для формування стійких агроландшафтів, розвиток біологічного землеробства;
- створення цілісної системи полезахисних і водозахисних насаджень, залісення ярів, балок, пісків, інших непридатних земель, створення водозахисних зон уздовж берегів річок, водосховищ, ставків, очищення їх від мулу, формування високоефективних гідрологічних систем;
- створення економічних стимулів для екологічно нормованого використання земельних ресурсів, формування механізмів економічної і адміністративної відповідальності природокористувачів за порушення екологічних вимог;
- широке проведення моніторингу земель, розробка довго- і короткострокових програм перспективних і оперативних заходів поліпшення стану земельних ресурсів.

1.5. Гідрологічний режим

З точки зору гідрологічного районування основну частину басейну займає гідрологічна зона недостатньої водності [30]. Гідрологічними постами, які мають найбільш тривалу довжину рядів спостережень за стоком є Зміїв, Ізюм та Лисичанськ. Замикальним постом на річці є Кружилівка. Середня багаторічна витрата води на посту Лисичанськ становить $104\text{м}^3/\text{рік}$ або $3,28\text{ км}^3$. Стік річки має значну мінливість, що характерно для зони недостатньої водності. Основне живлення річки відбувається за рахунок танення снігу. Головна доля річного стоку проходить у період весняного водопілля. Пік водопілля припадає на березень та початок квітня[4]. Середня багаторічна витрата максимуму водопілля у створі Лисичанськ становить $1100\text{м}^3/\text{с}$. Мінімальні витрати спостерігаються у період зимової та літньо-осінньої межени. У зимову межень стік менший через те, що річка живиться лише підземними водами. Сіверський Донець характеризується доволі значним стоком наносів внаслідок розчленованості рельєфу, великої розораності водозбору та малої лісистості. Водність річки зменшується у напрямі від верхів'я до гирла.

1.6 Гідрохімічний режим

За хімічним складом у хімічному складі вод Сіверського Дінця спостерігається гідрохімічна зональність, яка виражається в зростанні по течії концентрацій сульфатів та хлоридів лужних металів[5, 12]. Згідно із даними роботи [28] за умовами формування та характером гідрохімічного режиму у межах басейну р. Сіверський Донець можна виділити три типи річкових водозборів. Перший тип складають річки лісостепової зони з невисокою мінералізацією та гідрокарбонатним типом води. Установлено, що водність річок лісостепової зони визначає обернений зв'язок між витратами та мінералізацією. Значущий зв'язок існує навіть на річках, які

зазнають суттєвого антропогенного впливу (рр.Лопань, Харків). До другого типу річок належать малі річки степової зони (рр.Червона, Борова), хімічний склад яких є карбонатно-кальцієвим у період водопілля, а у межень - сульфатно-хлоридним. Третій тип річок складають річки, які беруть початок з Донецького Кряжу. Ці річки характеризуються високою мінералізацією та сульфатним типом води. Зв'язок між витратами та мінералізацією для третього типу річок менш виражений у порівнянні з річками першого типу, що обумовлене значним промисловим видобутком кам'яної солі та інтенсивним надходженням до русел річок шахтних стічних вод.

Середній вміст хімічних компонент у різних створах Сіверського Дінця представлений наступним чином: на ділянці Печенеги – м.Зміїв

$$\frac{\text{HCO}_3 66\text{SO}_4 22\text{Cl}12}{\text{Ca}53(\text{Na} + \text{K})33\text{Mg}14} , \quad (1.1)$$

у створі Ізюм

$$\frac{\text{HCO}_3 47\text{Cl}39\text{SO}_4 19}{\text{Ca}45(\text{Na} + \text{K})36\text{Mg}19} , \quad (1.2)$$

У створі Кружилівка

$$\frac{\text{Cl}45\text{SO}_4 32\text{HCO}_3 23}{\text{Ca}43(\text{Na} + \text{K})40\text{Mg}17} . \quad (1.3)$$

1.7 Антропогенний вплив

Територія басейну в межах України являє собою регіон розвиненого індустріально-аграрного виробництва. Основу промислового розвитку Харківської, Донецької й Луганської областей становить чорна металургія, багатогалузеве машинобудування, хімічна, паливна, легка й харчова галузі національної економіки. Особливості Харківського регіону, перш за все, пов'язані з високою чисельністю населення і розвитком промисловості. Потужні промислові підприємства у Балаклії (виробництво цементу та

будівельних матеріалів) у м. Первомайський (хімічна промисловість) Ізюмі (приладобудування, оптика) Змієві (виробництво електроенергії) Лозовій, Куп'янську, Чугуєві (машинобудування, металообробка).

Розвинена переробна та харчова галузі промисловості, які орієнтовані на сільське господарство. На території України водні ресурси басейну Сіверського Дінця інтенсивно використовуються з метою водопостачання промислово розвинутого регіону України, що включає Харківську область і Центральний Донбас. Інтенсивний розвиток тут отримали вуглевидобувні, металургійні, нафтопереробна галузі промисловості та теплоенергетика [3].

Територія басейну річки в межах України є найбільш урбанізованим і індустріальним регіоном, у населених пунктах якого мешкає майже 8 млн. жителів, у тому числі 85% у містах і селищах міського типу з дуже високою щільністю населення - 200 чел./км² [12]. У басейні розташовані понад 500 великих підприємств, у тому числі майже 100 водоемних, небезпечних в екологічному відношенні хімічних і металургійних підприємств. Розораність земель досягає 64% загальної площі, а сільськогосподарські угіддя взагалі займають 82% території. Весь цей господарський комплекс потребує великої кількості води. Однак, водозабезпеченість басейну водними ресурсами у 3 рази нижча середньої по Україні, а з урахуванням транзитного стоку - нижча майже в 8 разів [6]. Розвиток виробничих сил цього регіону України та велика щільність населення обумовили тут високий ступінь регулювання та використання водних ресурсів, а також навантаження стічними водами та забруднюючими речовинами водних об'єктів басейну.

Об'єднання сприятливих кліматичних і ґрунтових умов з високою щільністю населення стимулювало розвиток у цій зоні інтенсивного сільськогосподарського виробництва: зерна, соняшника, овочів, цукрового буряка, а також тваринництва. Однак, сільськогосподарське виробництво в цій зоні характеризується нестійкістю з огляду на нестачу зволоження, у зв'язку із чим тут дістало широкий розвиток зрошувальне землеробство.

До складу технічної водогосподарської системи басейну Сіверського Дінця на території України входять великі водосховища багаторічного регулювання: Печенізьке (383 млн. м³), Червонооскільське (445 млн. м³), канали між басейнового перекидання вод: Дніпро-Донбас I черга пропускною спроможністю 120 м/с із Краснопавлівським водосховищем (410 млн. м³), Сіверський Донець-Донбас потужністю 43 м/с.

У Сіверському Дінці водиться 41 вид риб. В той же час, забруднення річки і сильне рекреаційне навантаження привели до істотного зменшення рибних запасів річки. Найбільш поширені дрібні види риби: окунь, плітка, червонопірка, а серед середніх і крупних видів (лящ, судак, сом, щука) в даний час великі екземпляри зустрічаються все рідше[7]. На жаль, діяльність людини, головним чином розораність степу, привела до зникнення поширених раніше в басейні Сіверського Дінця тварин: диких коней, степових антилоп, сайгаків, бабаків і багато інших.

Значна площа прибережних територій розорена і використовуються населенням під городи. Спостерігається також інтенсивний змив ґрунтів, швидке замулення русел та забруднення поверхневих вод. Згідно концепції екологічного оздоровлення басейну р. Сіверський Донець його сучасний екологічний стан у цілому можна визначити як катастрофічний; він суттєво ускладнює соціально-економічний розвиток регіону і негативно впливає на стан здоров'я населення. Подальше зволікання з вжиттям дієвих заходів, спрямованих на стабілізацію та поліпшення екологічної ситуації у басейні р. Сіверський Донець, може призвести до екологічної катастрофи, сповільнити або унеможливити економічний розвиток регіону [18].

Внаслідок значного антропогенного навантаження у водних об'єктах, вода яких використовується для потреб рибного господарства, спостерігається перевищення граничне допустимих концентрацій речовин (за вмістом легко окиснюваних органічних сполук - у 5 разів, азоту амонійного у 5-15 разів, нафтопродуктів, фенолів, іонів металів - у 10-100 разів). Це призвело до того, що більшість річок басейну втратили здатність до

самовідтворення, а річки Вовча, Уда, Казенний Торець, Кривий Торець, Лугань перебувають під загрозою знищення як природні водні об'єкти [2, 9].

2 МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОД ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

2.1 Коефіцієнт забруднення χ

Залежно від соціальних, технічних і економічних потреб можуть бути використані різні оцінки якості водних ресурсів: екологічна, рекреаційна, позаекономічна, економічна, економіко-екологічна, соціально-економіко-екологічна, а також: оцінка збитків від забруднення та порушення природного балансу (наприклад, водного, сольового, балансу речовин, енергії тощо) [29, 32].

Екологічна оцінка водних ресурсів – це визначення стану водного об'єкта за показниками якості води, які лімітують видову різноманітність, біомасу живих організмів і ступеня дії на якість води зовнішніх умов.

Рекреаційна оцінка водних ресурсів – це визначення загальної переваги водних об'єктів для цілей відпочинку, виходячи з естетичної привабливості, оптимальності водного середовища для здоров'я людей, природної комфортності, ступеня доступності та соціально-психологічної прихильності різних груп населення до водного об'єкта, яка може включати економічну оцінку водних ресурсів.

Економічна оцінка водних ресурсів – це визначення грошової або товарної цінності водного об'єкта в абсолютних (грошових) або відносних (бальних) показниках.

Позаекономічна оцінка водних ресурсів – це визначення екологічної, гігієнічної, соціальної, соціально-психологічної (моральної та культурної), релігійно-культової та інших цінностей водних об'єктів, що зазвичай не виражається в економічних показниках, але може бути умовно обчислена в абсолютних (грошових) показниках як сума, яку готове та може пожертвувати суспільство для збереження природних об'єктів.

Економіко-екологічна оцінка водних ресурсів – це одна з складових гідроекологічної експертизи виражена в абсолютних (грошових) або відносних (бальних) показниках оцінки впливу майбутньої або існуючої господарської діяльності на якість водних ресурсів, їхню господарську цінність (наприклад, рибні ресурси) та здоров'я людини, яка виконується з використанням спеціальних, затверджених відповідними органами методик, що дозволяють визначати глибинні зміни водного середовища, а саме: розмірів (площі або об'єму) забруднення (наприклад, кількість шкідливих викидів), можливі ланцюгові реакції в природі та їхню дію на місцеве населення тощо.

Оцінка збитків від забруднення водних ресурсів – це визначення економічних і позаекономічних втрат, пов'язаних з: швидким зносом гідротехнічних споруд, спотворенням технологічних процесів довколишніх виробництв (наприклад, порушення технологічних процесів на водозаборах, рибальства, рекреації), збільшенням захворюваності та зниженням працездатності людей, зменшенням біологічної продуктивності або погіршенням якості водних ресурсів тощо, викликаних явищами, 14 причиною яких є фізичне, хімічне або біологічне забруднення середовища, яке виражається в абсолютних (грошових) показниках, при цьому гроші в даному випадку виступають не тільки як економічний показник, але й як умовна міра соціальних та екологічних збитків.

Оцінка збитків від порушення природного балансу водних ресурсів – це визначення економічних і позаекономічних втрат, пов'язаних з прямими та непрямими (опосередкованими) наслідками корінної зміни середовища й суспільного виробництва в результаті порушення екологічної рівноваги, яка включається в екологічну ціну (вартість) вилучених водних ресурсів.

Соціально-економіко-екологічна оцінка водних ресурсів – це «трьохмірна» оцінка подій, явищ, об'єктів і ресурсів, заснована на визнанні рівної важливості соціальної, економічної та екологічної оцінок, тому складається з визначення соціального значення подій, явищ, об'єктів,

ресурсів, їхньої економічної та екологічної оцінки, що інтегруються в системну спільність певної, визначеної в натуральних, абсолютних (грошових) або відносних (бальних) показниках, важливості для життя та розвитку суспільства, при цьому одна з складових може домінувати та навіть абсолютно переважати (наприклад, в оцінках заповідних угідь, які мають переважно екологічну цінність) та на відміну від економічної оцінки не замикається на економіці регіону або країни, а базується на загальносвітовому погляді на екологію, про що свідчить відсутність нульових значень при використанні такої оцінки [10].

Кількісна оцінка антропогенних змін водності річок складна, тому що вони відбуваються на фоні просторово-часових природних коливань стоку. Найбільш чутливі до антропогенного впливу середні та малі річки. У разі нераціонального їх використання вони деградують.

Діюча в Україні система Державного моніторингу водних об'єктів забезпечує отримання первинних даних про склад та обсяги викидів домішок в поверхневі водні об'єкти, узагальнення даних матеріалів про рівень забруднення на певній території за певний проміжок часу, показників екологічного стану й якості та оцінок ступеня небезпечності небезпеки забруднення водного басейну за стандартними методиками.

Для оцінки якості води була виконана інтегральна оцінка якості води за гідрохімічними показниками на основі розрахунку коефіцієнтів забруднення (χ) відповідно до рибогосподарських норм, які найбільш жорстко встановлюють ГДК для більшості неорганічних та органічних речовин.

Коефіцієнт забруднення χ розраховується за формулою[31]:

$$\chi = \sum[(N_i / C_{i,d}) * \varphi(i)] / \sum \varphi(i), \quad (2.1)$$

де, N_i – значення показника забруднення;

i – номер показника забруднення в ранговій послідовності з m показників;

$C_{i,d}$ – норматив (ГДК) показника;

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

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

Як основні приймаються такі показники забруднення з відповідною ранговою послідовністю (i): БСК₅ (i=1); NH₄⁺ (i=2); нафтопродукти (i=3); O₂ (i=4). Ранги інших показників установлюють експертно або за співвідношенням N_i /C_{i,d}.

В залежності від значення коефіцієнта χ складено атестаційну шкалу по оцінці ступеня забруднення водного середовища (таблиця 2.1):

Таблиця 2.1 – Інтегральна оцінка ступеня забруднення водного середовища:

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

Недоліком методики є значна залежність оцінки якості води від способу ранжування показників.

2.2 Індекс забруднення вод

Індекс забруднення води (ІЗВ) дозволяє попередньо оцінити якість води за шістьма показниками. Існує дві методики: стандартна та модифікована. До стандартної методики входять шість обов'язкових показників: БСК₅, розчинений кисень, феноли, нафтопродукти, аміак, нітрати. При відсутності одного із перерахованих компонентів розрахунок поводять за модифікованою методикою в якій залишаються два обов'язкових компонента БСК₅ та розчинений кисень, а чотири останніх відбираються по

максимальному відношенню їх концентрації до ГДК. Розрахунок виконується за відомою формулою [31]:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum \frac{C_i}{ГДК} \quad (2.2)$$

C_i – концентрація відповідного показника;

ГДК – граничнодопустима концентрація цього показника.

Винятком є розчинений кисень, в чисельнику записується гранично допустима концентрація, а в знаменнику фактична концентрація речовини.

Також варто врахувати, що ГДК для розчиненого кисню і показника БСК₅ є несталими.

За величинами розрахованих ІЗВ виконується оцінка якості води. При цьому виділяють сім класів якості води (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Класи якості води за показником ІЗВ

Значення ІЗВ	Класи якості води	Рівень забруднення води
$\leq 0,2$	I	«дуже чиста»
0,21-1,09	II	«чиста»
1,1-2,09	III	«помірно забруднена»
2,1 – 4,09	IV	«забруднена»
4,1 – 6,09	V	«брудна»
6,1 – 9,99	VI	«дуже брудна»
>10,0	VII	«надзвичайно брудна»

Аналіз отриманих даних: I клас – це води, на які найменше впливає антропогенне навантаження, їх гідро екологічні показники близькі до природних значень для даного регіону; II клас – це води з певними змінами щодо природного стану, однак зміни поки що не порушили екологічної рівноваги; III клас – води зі значним антропогенним впливом, рівень якого

близький до межі стійкості екосистем; води вищих класів – це води з порушеними екологічними параметрами, їх екологічний стан оцінюється як «екологічний регрес».

2.3 Комбінаторний індекс забруднення

Даний метод дозволяє класифікувати якість води за повторюваністю і кратністю забруднення окремими гідрохімічними показниками, виділити пріоритетні забруднювальні речовини.

Метод КІЗ передбачає здійснення оцінки комплексності забруднення води в створі за допомогою умовного коефіцієнта комплексності, вираженого відношенням числа забруднювальних речовин, вміст яких перевищує функціонуючі в країні нормативи, до загального числа інгредієнтів, визначених програмою дослідження [31].

$$K = 100 \cdot \frac{n''}{n} \quad (2.3)$$

де K – умовний коефіцієнт комплексності забруднення, %;

n'' – число інгредієнтів і показників якості води, склад яких перевищує встановлені ГДК;

n – загальне число нормованих інгредієнтів і показників якості води.

Використання методу КІЗ з метою встановлення рівня якості води водних об'єктів передбачає проведення триступеневої класифікації:

- за ознаками повторюваності випадків забруднення;
- за кратністю перевищення нормативів ГДК;
- за характером забрудненості води окремими хімічними речовинами.

Класифікація за ознаками повторюваності випадків забруднення полягає у встановленні міри стійкості забрудненості за показником

повторюваності випадків перевищення ГДК за певними гідрохімічними інгредієнтами:

$$H_i = 100 \cdot \frac{N_{ГДК_i}}{N_i}, \quad (2.4)$$

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

$N_{ГДК_i}$ – число випадків, коли вміст i -го інгредієнта перевищує його ГДК;

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

При аналізі забрудненості вод за ознаками повторюваності виділяються як якісно помітні такі характеристики забрудненості: «одиночна» (до 10% випадків), «нестійка» (10-30% випадків), «стійка» (30-50% випадків), «характерна» (50-100% випадків). Якісним виразам виділених характеристик забрудненості води присвоюються кількісні показники (а, b, с, d) в балах від 1 до 4.

Класифікація за кратністю перевищення нормативів ГДК передбачає встановлення рівня забрудненості за показником кратності перевищення ГДК:

$$K_i = \frac{C_i}{C_{ГДК}}, \quad (2.5)$$

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

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

$C_{ГДК}$ – гранично допустима концентрація i -го інгредієнта, мг/дм³.

При аналізі загального ступеня забрудненості вод за показником кратності перевищення ГДК за рівнем забрудненості окремими речовинами виділяються як якісно помітні такі характеристики забрудненості: «низька» (до

2 ГДК), «середня» (2-10 ГДК), «висока» (10-50 ГДК), «дуже висока» (>50 ГДК). Якісним виразам виділених характеристик забрудненості води присвоюються кількісні показники (a_1, b_1, c_1, d_1) в балах від 1 до 4.

При поєднанні першого та другого ступенів класифікації води по кожному з гідрохімічних інгредієнтів визначаються узагальнені оцінні бали (S_i), одержані як добуток оцінок (a, b, c, d) та (a_1, b_1, c_1, d_1) за окремими характеристиками. Значення S_i може становити від 1 до 16 – чим більша величина S_i , тим гірша якість води по окремому інгредієнту.

Класифікація за характером забрудненості води окремими хімічними речовинами полягає в узагальненні даних по окремих гідрохімічних показниках. Для цього обчислюється показник КІЗ (комбінаторний індекс забрудненості) шляхом додавання всіх узагальнених оцінних балів (S_i) по окремих гідрохімічних показниках. При цьому ті гідрохімічні показники, для яких узагальнений оцінний бал $S_i \geq 11$ вважаються лімітуючими ознаками забруднення (ЛОЗ), тобто вони виступають найбільшими забруднювальними речовинами і погіршують якість води до категорії «неприпустимо брудна».

Надалі розраховується показник осередненої забрудненості – питомий комбінаторний індекс забруднення (ПКІЗ). За цим показником встановлюється клас і розряд якості води («слабко забруднена», «забруднена», «брудна», «дуже брудна») та здійснюється висновок щодо придатності води для певного виду водокористування.

Використовують також методику НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана. Вказана методика передбачає оцінку якості води за різними критеріями шкідливості: санітарного режиму (W_c); органолептичних властивостей ($W_{орг}$); санітарно-токсикологічного забруднення ($W_{СТ}$); епідеміологічний (W_e).

Комплексна оцінка обчислюється окремо для кожного критерію (ЛОШ) W_c , $W_{орг}$, $W_{СТ}$ і W_e за формулою:

$$W = 1 + \frac{\sum_{i=1}^n (\sigma_i - 1)}{n}, \quad (2.6)$$

$$\sigma_i = \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (2.7)$$

де W – комплексна оцінка рівня забруднення води за даною ЛОШ;

n – кількість показників, що використані в розрахунку;

$ГДК_i$ – нормативне значення одиничного показника;

C_i – концентрація речовини.

Якщо $\sigma_i < 1$, тобто концентрація менша за нормативну, то приймається, що $\sigma_i = 1$. Остаточний висновок щодо якості води робиться по таблиці комплексних оцінок W (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Рівні забруднення води за різними критеріями

Рівень забруднення	Критерій забруднення			
	Органо-лептичний ($W_{орг}$)	Санітарний режим (W_c)	Санітарно-токсикологічний ($W_{ст}$)	Епідеміологічний (W_e)
Допустимий	1	1	1	1
Помірний	1,0-1,5	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-10,0
Високий	1,5-2,0	3,0-6,0	3,0-10,0	10,0-100,0
Дуже високий	>2,0	>6,0	>10,0	>100,0

2.4 Сумарний показник якості водних об'єктів

Сумарний показник якості водних об'єктів, може здійснюватися на основі сумарного показника якості води водних об'єктів за такою формулою:

$$I_{\text{сум}} = I_{\text{орг}} + I_{\text{заг}} + I_{\text{ток}} + I_{\text{бак}}, \quad (2.8)$$

де $I_{\text{орг}}$, $I_{\text{заг}}$, $I_{\text{ток}}$, $I_{\text{бак}}$ – сумарні показники відносного забруднення води відповідно за органолептичними, загально-санітарними, токсикологічними ознаками шкідливості та показник бактеріального забруднення води;

$I_{\text{сум}}$ – сумарний показник якості води водного об'єкта, який змінюється від 0 (допустимий ступінь забруднення) до 4 і більше (надзвичайно високий ступінь забруднення) [31].

3. ТОЧКОВІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ГОЛОВНОЇ РІЧКИ

Головними точковими джерелами забруднення стічних вод у басейні річки Сіверський Донець є міські очисні споруди стічних вод, вугільні шахти, підприємства хімічної галузі та деякі інші державні та приватні підприємства, включаючи великі металургійні комбінати, що належать до державного сектора. Кількісні показники скидів стічних вод у басейні наведені на рис 3.1.

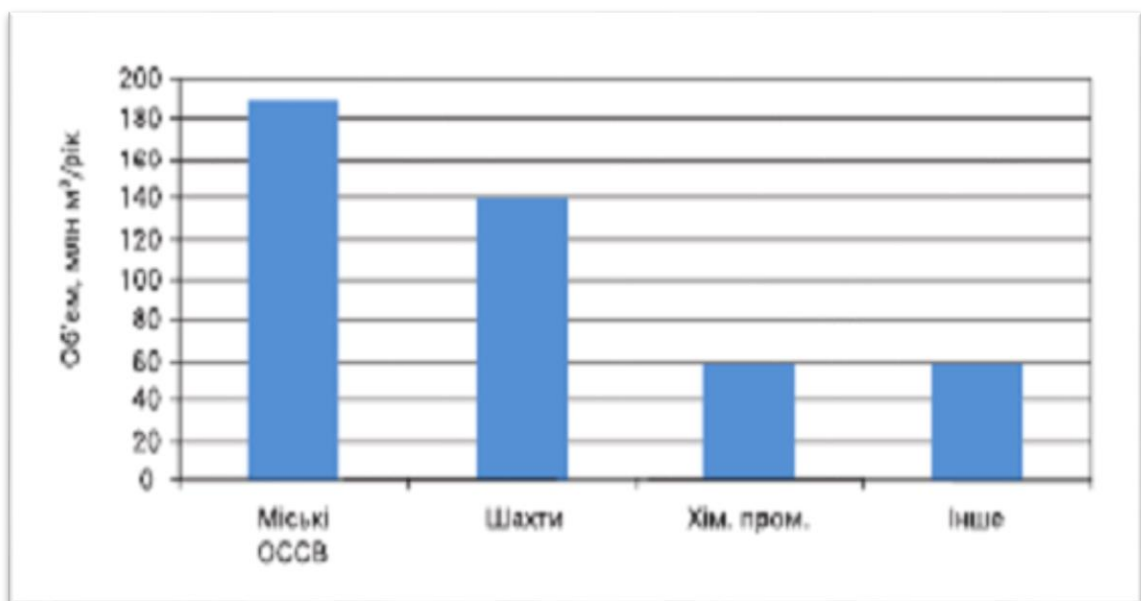


Рис.3.1 – Об'єм стічних вод, що скидаються головними точковими джерелами забруднення у басейні р. Сіверський Донець [8]

В українській частині басейну Сіверського Дінця знаходиться біля 1500 підприємств, які зареєстровані як такі, що скидають стічні води. Водночас приблизно 80% всього навантаження забруднюючими речовинами з точкових джерел надходить з 49 точкових джерел (табл. 3.1), ці дані було взято із державних статистичних звітів.

Таблиця 3.1 – Підприємства – джерела забруднення в басейні Сіверського Дінця [8]

№	Код	Назва підприємства	Об'єм скиду, тис. м ³ /рік
1	2	3	4
Харківська область			
1	630375	ВУВКГ «Диканівські», м. Харків	172740
2	630374	ВУВКГ «Безлюдівські», м. Харків	67161
3	630372	ВУВКГ «Чугуїв», м. Чугуїв	1572
4	630396	ВУВКГ «Ізюм», м. Ізюм	1430
5	630702	ВУВКГ «Балаклія», м. Балаклія	401
6	630157	Зміївська ТЕС ім. Г. М. Кржижановського	13016
7	630382	ТПО «Харківкомунпромвод», м. Харків	5450
8	630196	Цукрова фабрика «Куп'янськ»	2385
9	631468	ЗАТ «Приколотнянський МЕЗ»	249
Донецька область			
10	142076	Шахта «Нова», м. Дзержинськ	1828
11	142233	КВП «Краматорський водоканал»	13837
12	142576	КП «Водоканал», м. Горлівка	8678
13	140929	ВУВКГ «Димитрів»	6419
14	142227	ВУВКГ «Костянтинівка»	3739
15	142229	ВУВКГ «Слов'янськ»	5263
16	140726	ВУВКГ «Ясинуватський»	2434
17	142232	ВУВКГ «Артемівськ»	5195
18	142075	Шахта ім. Дзержинського, м. Дзержинськ	1882

Продовження таблиці 3.1

19	142614	Шахта ім. Гагаріна, м. Горлівка	4635
20	140251	Шахта «Бутовська», м. Макіївка	2000
21	142058	Вуглегірська ТЕС, смтСвітлодарське	4488
22	142233	КВП «Краматорський водоканал»	13837
23	142643	Горлівське УВКГ ДПП «Укрпромводчормет»	8140
24	140314	ВАТ «Авдіївський КХЗ»	3552
25	14098	Фенольний завод, м. Дзержинськ	228
Луганська область			
26	90004	Северодонецьке ДВП «Об'єднання азот»	41401
27	90459	ВУВКГ «Луганськвода», м. Первомайськ	2052
28	90469	ВУВКГ «Ровеньки»	256
29	91256	ТОВ ВП ш. Карат, м. Брянка	26307
30	90192	ВП ш/у ім. Фрунзе, с. Ясеновське, м. Ровеньки	5174
31	90227	ВП ш-таім.Свердлова м. Свердловськ	6034
32	90226	ш-таім. Войкова ДЛШ, м. Свердловськ	14804
33	90463	ВУВКГ «Луганськвода», м. Луганськ	67562
34	90468	ВУВКГ «Алчевськ»	17987
35	90575	ВП ш-та «Довжанська-Капітальна», м. Свердловськ	18816

Побутові стічні води скидаються у річкову систему та водосховища через систему каналізації, яка має близько 20 очисних споруд. Крім того, 3,3

млн. людей мешкає у багатьох невеликих містах та селищах, де стічні води скидаються напрямки або через відстійники в невеликі струмки чи в ґрунт.

У басейні Сіверського Дінця очисні споруди є головними джерелами скидів хімічних речовин та металів, які потрапляють у воду з точкових джерел. До хімічних речовин належать здебільшого нафтопродукти, жири та СПАР, а також метали у вигляді оксидів заліза та Cr^{6+} , які є токсичними. Це може означати, що металургійна промисловість та гальвановиробництво значно впливають на якість води, що надходить до очисних споруд.

Очисні споруди стічних вод скидають великі об'єми хлоридів та сульфатів, що може бути частково обумовлено високою концентрацією солей у річковій воді, яка використовується для питних потреб та скидається через каналізаційну систему.

Головними промисловими точковими джерелами, що безпосередньо скидають стічні води у басейн Сіверського Дінця, є вугільні шахти, хімічні та металургійні комбінати, а також цукрові заводи. Шахти розташовані у Донецькій та Луганській областях. Приблизне розташування головних промислових точкових джерел наведено в табл. 3.1 та на рис. 3.2.

Як показано на рис. 3.1, шахти та очисні споруди є одними з головних точкових джерел скидів солей (хлориди та сульфати), а також інших мінеральних речовин.

Хімічні комбінати є головними точковими джерелами скидів фенолу, купруму, цинку та нікелю у басейні.

Металургійні комбінати, які розташовані у Донецькій та Луганській областях, скидають у басейн Сіверського Дінця нафтопродукти (органічні речовини).

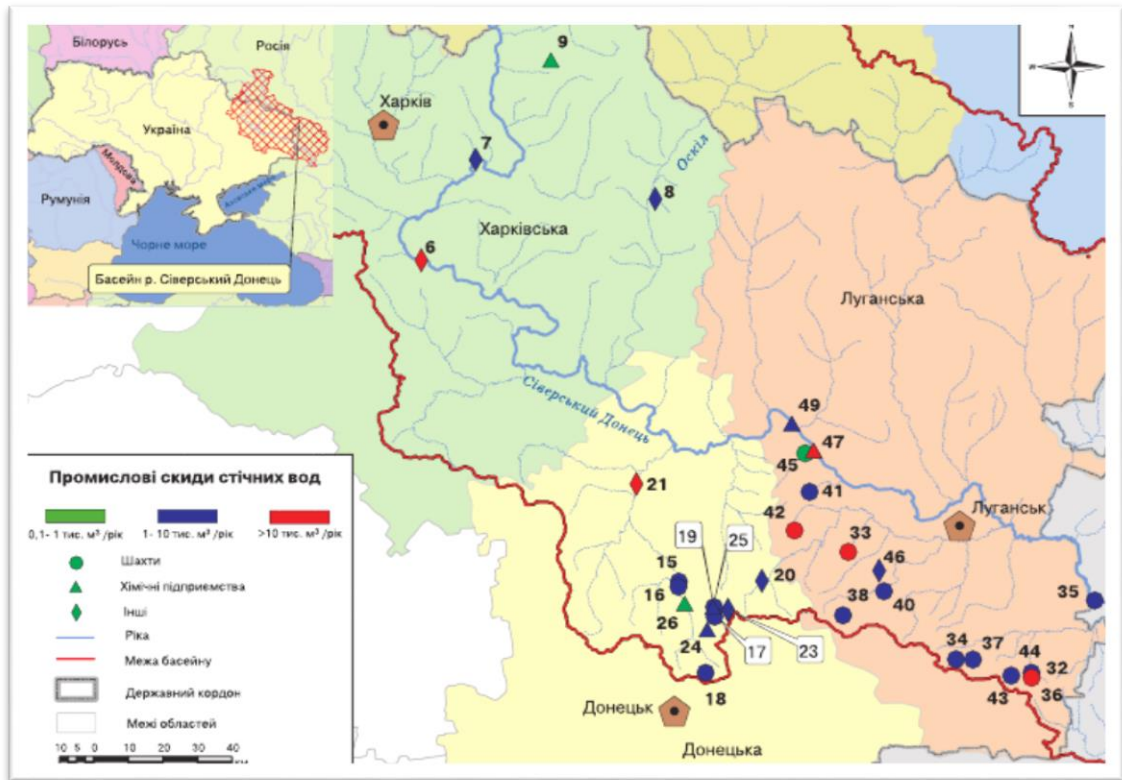


Рис 3.2.- Промислові скиди стічних вод в басейні р. Сіверський Донець [3]

На Донбасі з гірничих виробок відкачується і скидається в поверхневі водні об'єкти щорічно до 1 млрд.м³ зазначених вод. З них 60 – 75% мають мінералізацію понад 1000 мг/дм³, до 20% - 3000 мг/дм³ і більше. Масштабне надходження таких вод у природні водотоки і водойми їх інфільтрація в перші від поверхні підземні водоносні горизонти призводить до відчутних негативних наслідків – змін гідрологічного і гідрохімічного режиму природних і штучних водних об'єктів, їх замулення, засмічення і забруднення, погіршення умов водокористування, деградації водокористування, деградація поливних земель тощо.

Найбільшу екологічну напругу скидання шахтних і кар'єрних вод у поверхневі водні об'єкти створює в Донецькому регіоні. Це зумовлюється тим, що вказані води не відповідають правилам охорони природних водних об'єктів щонайменше за чотирма критеріями:

- висока мінералізація (понад 1 г/дм³ – всі шахти, до 3 г/дм³ – 60 % шахт, більше 3 г/дм³ – 40 % шахт), через що у водойми і річки щорічно надходить близько 2 млн. т розчинених мінеральних солей;

- забрудненість завислими речовинами (90–100 мг/дм³), що спричиняє замулювання водойм і водотоків;

- бактеріальна забрудненість;

- підвищений вміст важких металів (їх концентрації перевищують гранично допустимі в 1,5–15 разів) [14].

Слід відзначити, що до шахтних і кар'єрних вод перед їх скиданням у поверхневі водні об'єкти часто додаються стічні води гірничодобувних (вугледобувних) підприємств як цілісних промислово-господарських інфраструктур. Тому загалом скидні води цих інфраструктур поділяються на такі класи: попутно забрані (шахтні, кар'єрні, дренажні), виробничо-технологічні (технологічні, охолоджуючі, промивно-знепилюючі), поверхнево-схилові (дощові, талі, поливально-мийні), господарсько-побутові (банно-пральні, господарські мийні, локальні каналізаційні). Тому скидні води гірничодобувних і гірничо-збагачувальних підприємств та їх об'єднань у цілому є найпотужнішим чинником негативної дії практично на всі компоненти поверхневих водних об'єктів, що слугують приймачами чи накопичувачами зазначених вод. Надходження останніх у природні водні об'єкти значно погіршує умови та ефективність господарсько-побутового водокористування, поливного землеробства на основі місцевих водних ресурсів, рибогосподарської діяльності тощо.

За масштабами інтегрального впливу на навколишнє середовище однією з найбільш складних галузей гірничодобувної промисловості завжди була і залишається вугільна промисловість. До характерних напрямів негативного впливу на довкілля вугледобувних і вуглезбагачувальних підприємств належать:

- забруднення водних об'єктів шахтними, кар'єрними (при відкритому добуванні вугілля), виробничими і господарсько-побутовими скидними і стічними водами, порушення гідрологічного режиму поверхневих вод, гідродинамічного і гідрохімічного режиму підземних вод;

- вилучення із землекористування і порушення земель, забруднення їх відходами добування і переробки вугілля;

- забруднення повітряного басейну викидами гірничо-транспортного обладнання, промислових і комунальних котелень, аспіраційних систем, відвалів і териконів, що горять.

Підприємства вугільної промисловості відкачують дуже великі об'єми шахтних вод. Загалом гірничі виробництва скидають до регіональної гідрологічної мережі близько 10 м^3 шахтних вод на 1 т добутого вугілля чи руди [26]. Якісний склад шахтних вод досить різноманітний і суттєво змінюється по вугільних басейнах, родовищах, районах. Їх скидання в наземну гідрографічну мережу спричиняє відчутне замулення, засолення та закислення водойм і водотоків, порушуючи тим самим екологічну рівновагу у водних об'єктах вугільних басейнів. Постійна передислокація гірничих робіт на більш глибокі горизонти і значне ускладнення внаслідок цього гідрогеологічних умов призводять до подальшого зростання об'ємів і забрудненості попутних вод різноманітними органічними і мінеральними речовинами, а також до виснаження підземних водоносних горизонтів, у тому числі насичених чистою питною водою. Шахти Донбасу при цьому відкачують більш мінералізовані води з діючих гірничих виробок. Шахтні і кар'єрні води часто скидаються у ставки з повністю фільтруючим ложем без будь-якої демінералізації. Такі води фільтруються крізь дно ставків-накопичувачів, надходять у ґрунти і водоносні горизонти, що призводить до їх інтенсивного засолення.[14,15].

4 ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ ПО ДОВЖИНІ РІЧКИ ТА У ЧАСІ

4.1 Оцінка динаміки змін якості води у часі на базі критерію χ

Розрахунки за критерієм забруднення χ виконувалися за пріоритетами (БСК₅, NH₄⁺, нафтопродукти та кисень) та за фактичними даними про концентрації забруднювальних речовин у воді. Розрахункові дані представлені в таблиці А.1. – А.11 в Додатку А

Визначення критерію χ за пріоритетами дозволило зробити висновки, що ступінь забруднення переважно «припустима» (рис.4.1) по довжині річки, якщо розглядати осереднені значення χ за період 1999-2015рр.

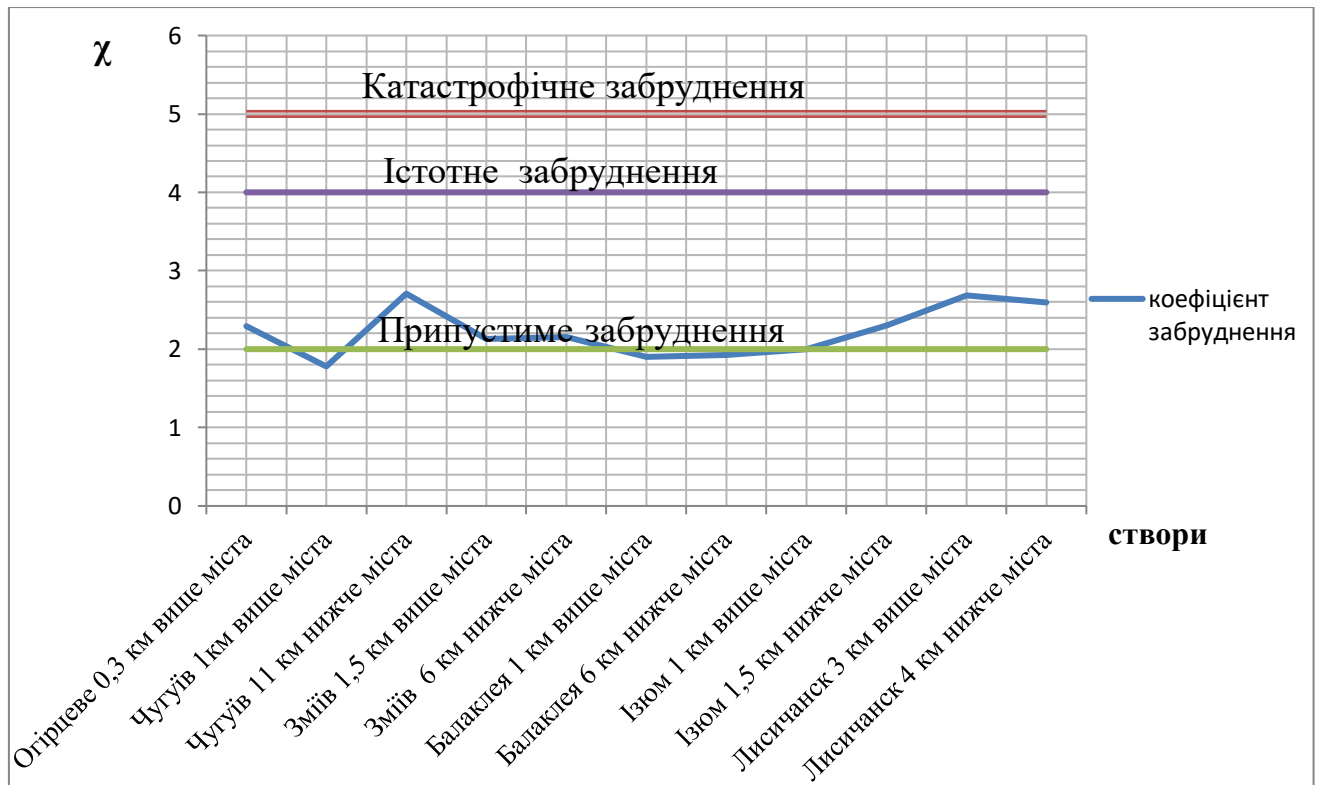


Рис.4.1. – Зміни коефіцієнта забруднення χ по довжині річки Сіверський Донець, розрахований з використанням обов'язкових пріоритетів (осереднені значення)

Визначення стану якості річки як «припустиме» забруднення річки Сіверський Донець пов'язане з тим, що основні пріоритетні забруднювальні речовини мають невелике перевищення ГДК: нафтопродукти (перевищення

ГДК у 2-4 рази), азот амонійний (перевищення ГДК у 1-2 рази) та БСК₅(перевищення у 1,5-2 рази).

Аналіз динаміки зміни χ по роках у різних створах показав, що у окремі роки забруднення може бути «істотним» ($\chi = 3:3,99$)

Для створу Огірцеве таким роком є 2003 (рис 4.2), для створів вище та нижче міста Чугуїв – 2002, 2003, 2012, 2015 рр. (рис.4.3).

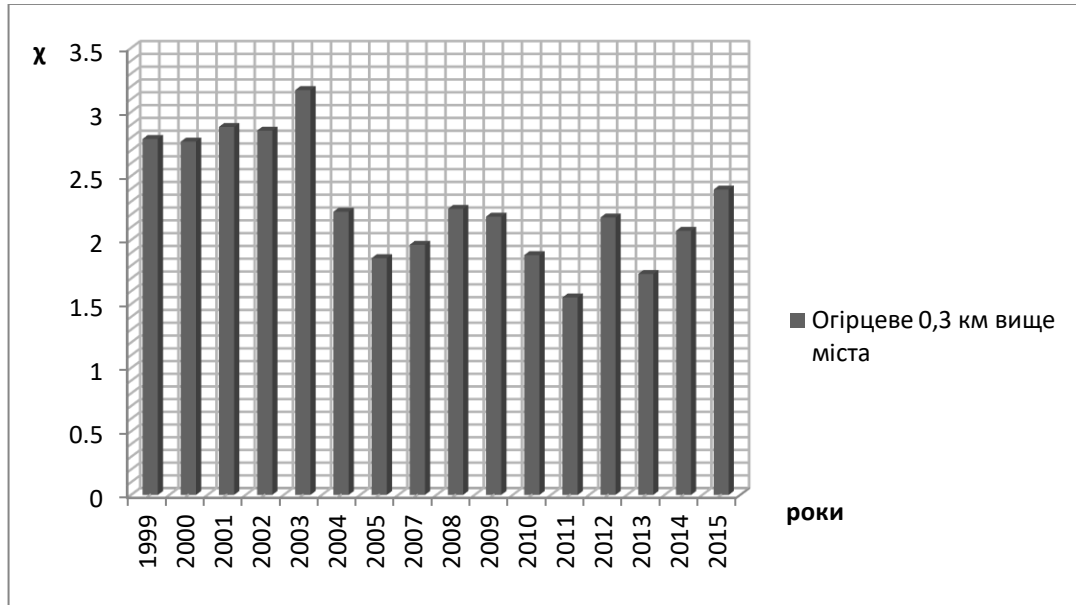


Рис.4.2 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (з пріоритетами) у часі р. Сіверський Донець – м Огірцеве

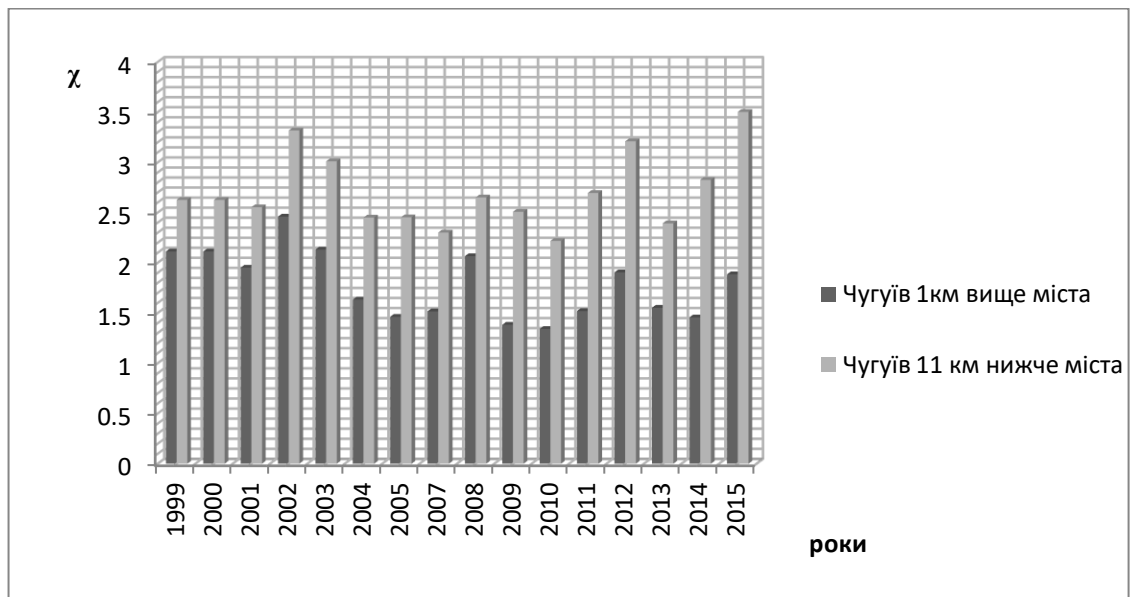


Рис.4.3 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (з пріоритетами) у часі р. Сіверський Донець – м Чугуїв

У створах біля міст Зміїв (рис. 4.4), Балаклея (рис.4.5) та Ізюм (рис 4.6) значення χ знаходяться у межах від 2 до 2,99, що означає ступінь забруднення «припустимий».

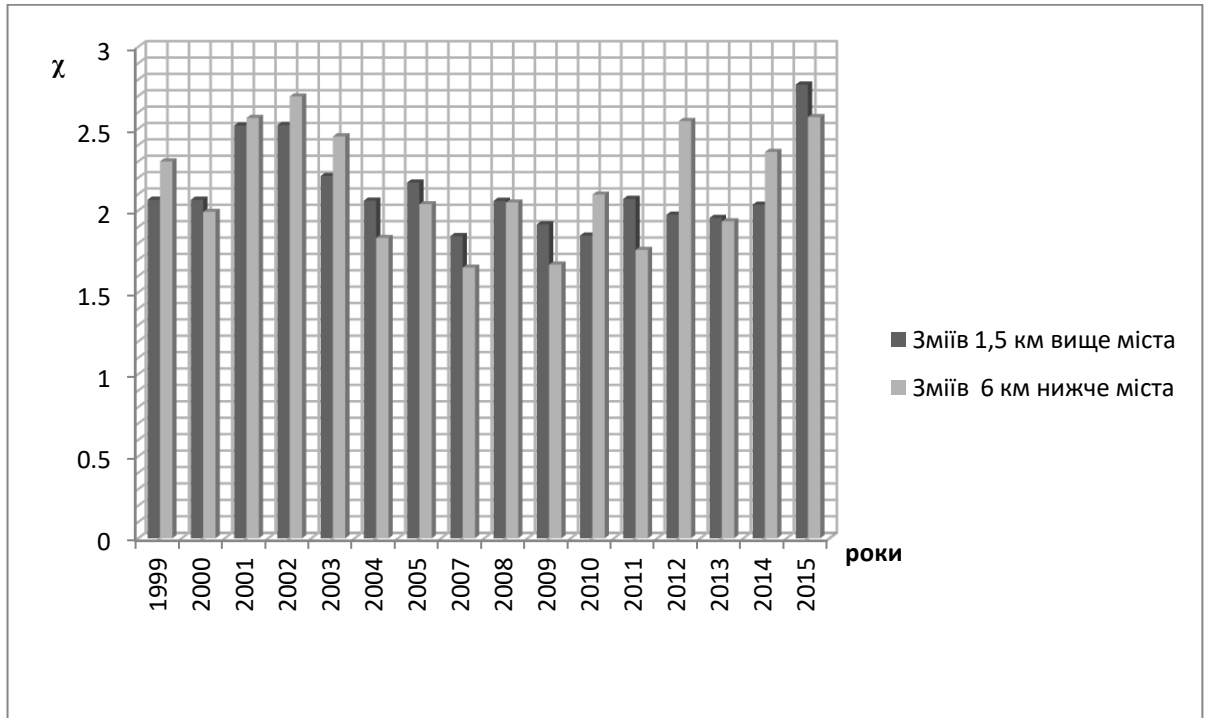


Рис.4.4 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (з пріоритетами) у часі р. Сіверський Донець – м Зміїв

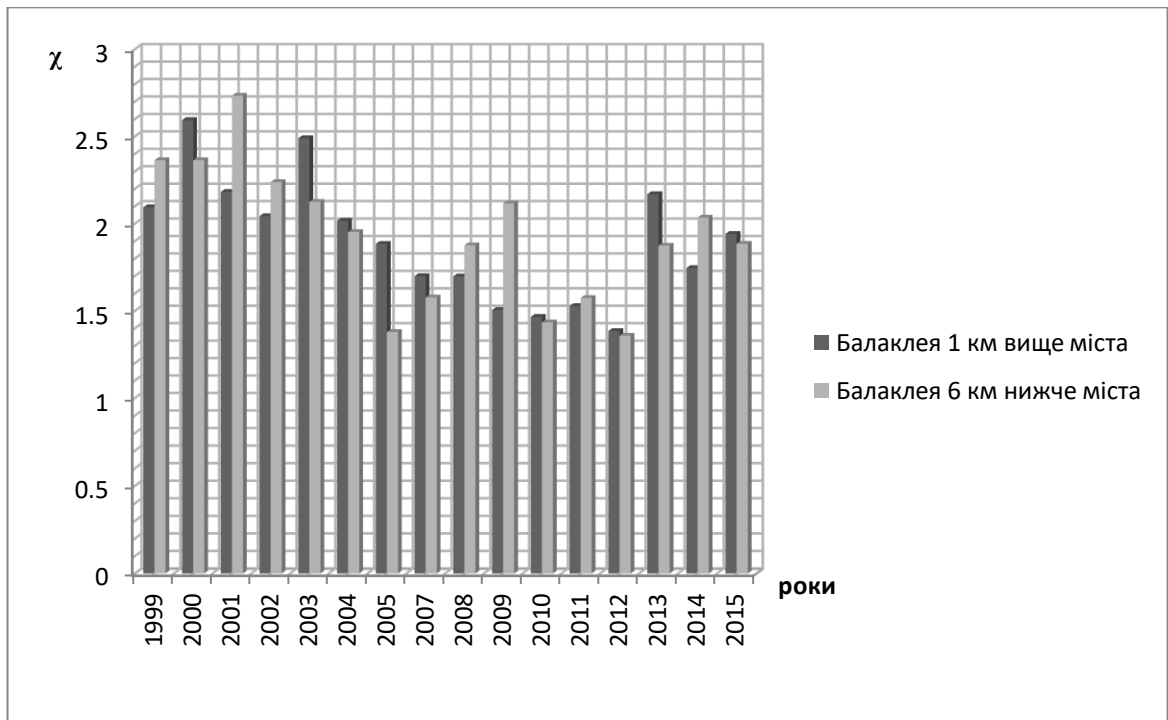


Рис.4.5 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (з пріоритетами) у часі р. Сіверський Донець – м Балаклея

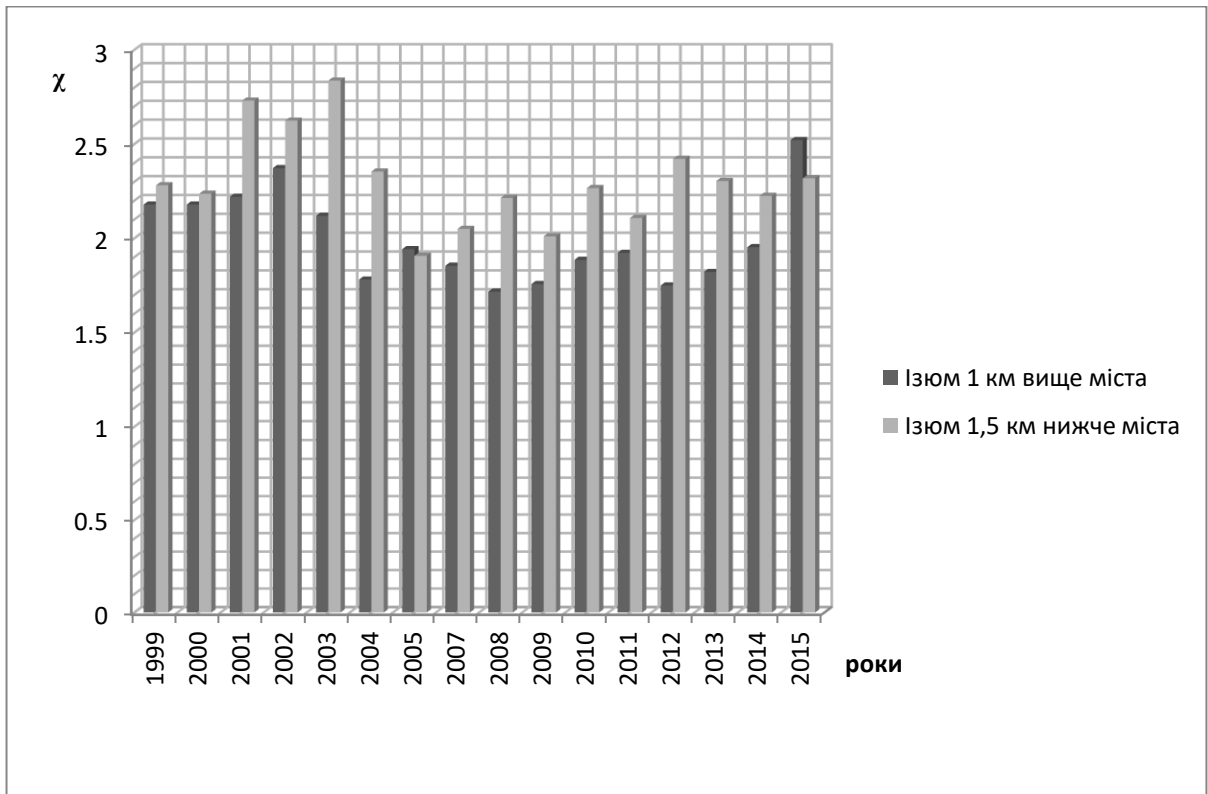


Рис.4.6 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (з пріоритетами) у часі р. Сіверський Донець – м Ізюм

У створі Лисичанськ вище міста забруднення «істотне» у 2005, 2007, 2008, 2009, 2015 роки.(рис 4.7).

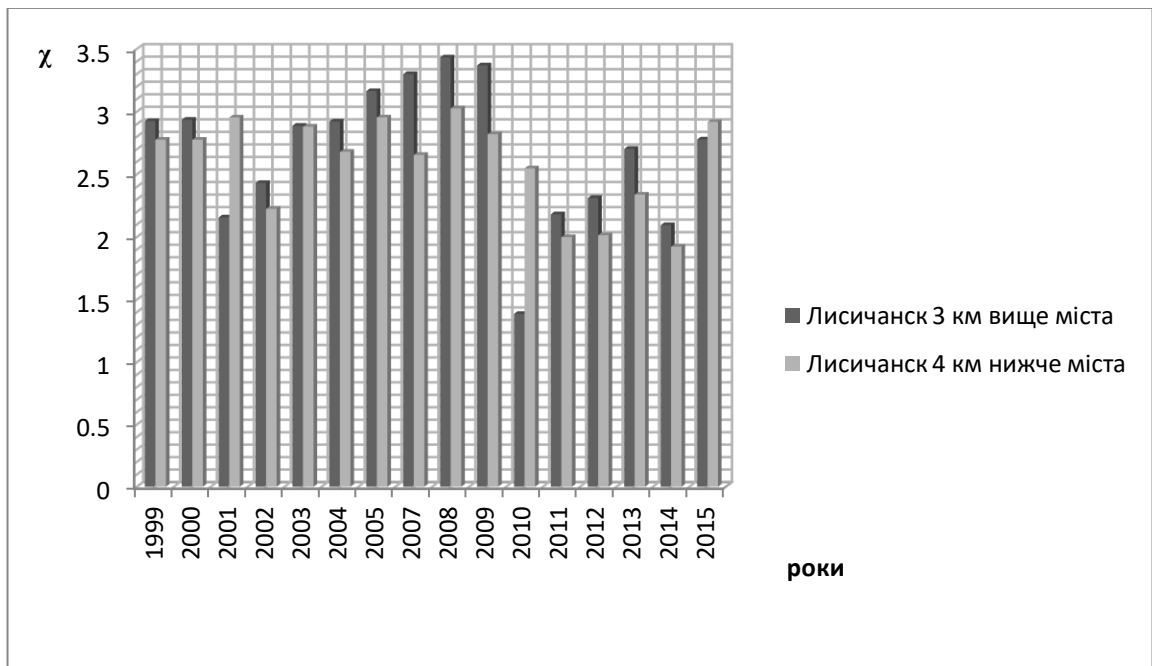


Рис.4.7 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (з пріоритетами) у часі р. Сіверський Донець – м Лисичанськ

Дані по основним забруднювальним речовинам представлені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 –Пріоритетні забруднюючі речовини

Річка – пост	Ступінь забруднення	Забруднювальні речовини
Огірцеве 0,3 км вище міста	Припустима (2001р.) Істотна (2003р.)	НП, NH_4^+ , БСК ₅
Чугуїв 1км вище міста	Припустима (1999,2000,2002рр.)	Нафтопродукти
Чугуїв 11 км нижче міста	Істотна (2002,2003,2012,2015рр.)	Нафтопродукти, NH_4^+ , БСК ₅
Зміїв 1,5 км вище міста	Припустима (2001,2002,2015рр.)	Нафтопродукти, азот амонійний
Зміїв 6 км нижче міста	Припустима(2001, 2002, 2003,2012,2015рр)	Нафтопродукти, NH_4^+ , БСК ₅
Балаклея 1 км вище міста	Припустима (2000,2003рр.)	Нафтопродукти, NH_4^+
Балаклея 6 км нижче міста	Припустима (2000,2003рр.)	Нафтопродукти, NH_4^+
Ізюм 1 км вище міста	Припустима (2001, 2002, 2015рр)	Нафтопродукти, NH_4^+
Ізюм 1,5 км нижче міста	Припустима (2001, 2002,2003рр.)	Нафтопродукти, NH_4^+
Лисичанськ 3 км вище міста	Істотна (2005, 2007,2008,2009рр.)	БСК ₅
Лисичанськ 4 км нижче міста	Припустима (2001,2005,2009,201рр.), істотна (2008р.)	Нафтопродукти, NH_4^+ , БСК ₅

Для більшості створів головною забруднювальною речовиною із числа тих, які увійшли до пріоритетних, визнані нафтопродукти.

Роками, які відповідають «істотному» забрудненню виявилися переважно маловодні роки, які визначалися за емпіричними кривими забезпеченостей (рис.4.8, рис. 4.9, рис 4.10). Слід зазначити, що емпірична забезпеченість річного стоку визначалася за формулою [20]:

$$P = \frac{m}{n+1} \cdot 100\% \quad (4.1)$$

де m – порядковий номер середньорічної витрати води у ранжованому ряді оброблених даних спостережень;

n – загальна кількість розглянутих років.

Багатоводні роки характеризуються забезпеченістю річного стоку менше 25%, середні за водністю роки – забезпеченістю, яка змінюється у межах від 25 до 75%, маловодними роками є роки із забезпеченістю вищою 75% та дуже маловодні мають забезпеченість більше 95%.

Наприклад, у створі Лисичанськ забезпеченість водності у 2002 році становила 87,10%, у 2007 – 70,97%, у 2008 – 83,87%, у 2009 – 96,77%, 2015 – 77,42%.

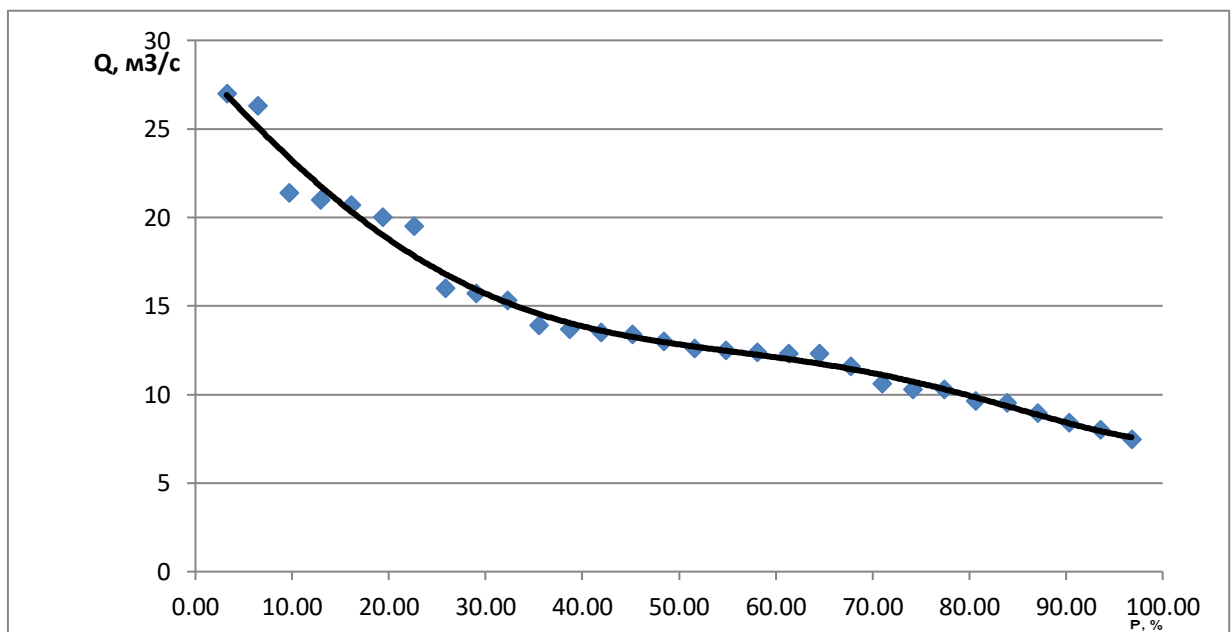


Рис. 4.8 – Крива забезпеченостей річного стоку річки Сіверський Донець у пункті спостереження с. Огірцеве

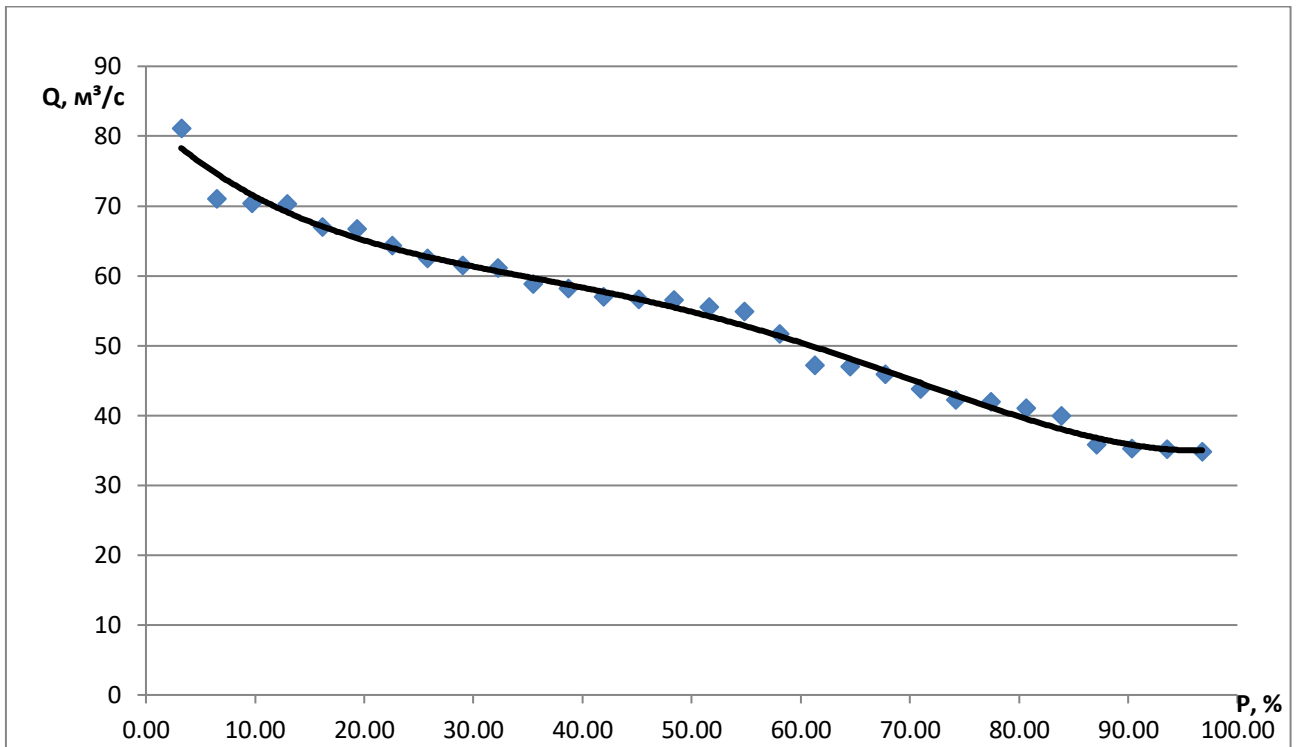


Рисунок 4.9 – Крива забезпеченостей річного стоку річки Сіверський Донець у пункті спостереження м. Ізюм

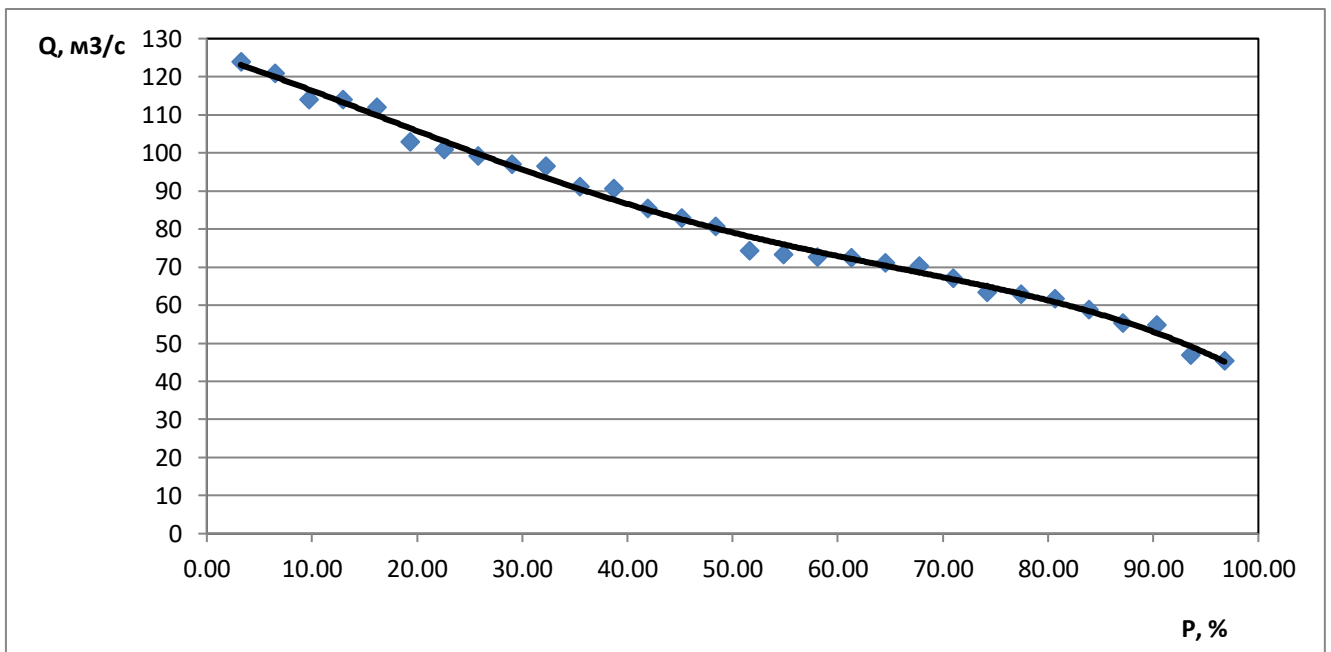


Рис. 4.10 – Крива забезпеченостей річного стоку річки Сіверський Донець у пункті спостереження м. Лисичанськ

При розрахунках коефіцієнту χ без обов'язкових пріоритетів встановлено, у середньому за період (1999-2015 рр.) ступень забруднення є «катастрофічним» по всій довжині річки (рис.А.1-А.6 Додаток А) ($\chi > 5$), лише у створі Чугуїв ,створі Балаклея вище та нижче $\chi = 4,83$ (вище міста) та $\chi = 4,64$ (нижче міста), тобто ступінь забруднення «інтенсивна»(рис.4.11)

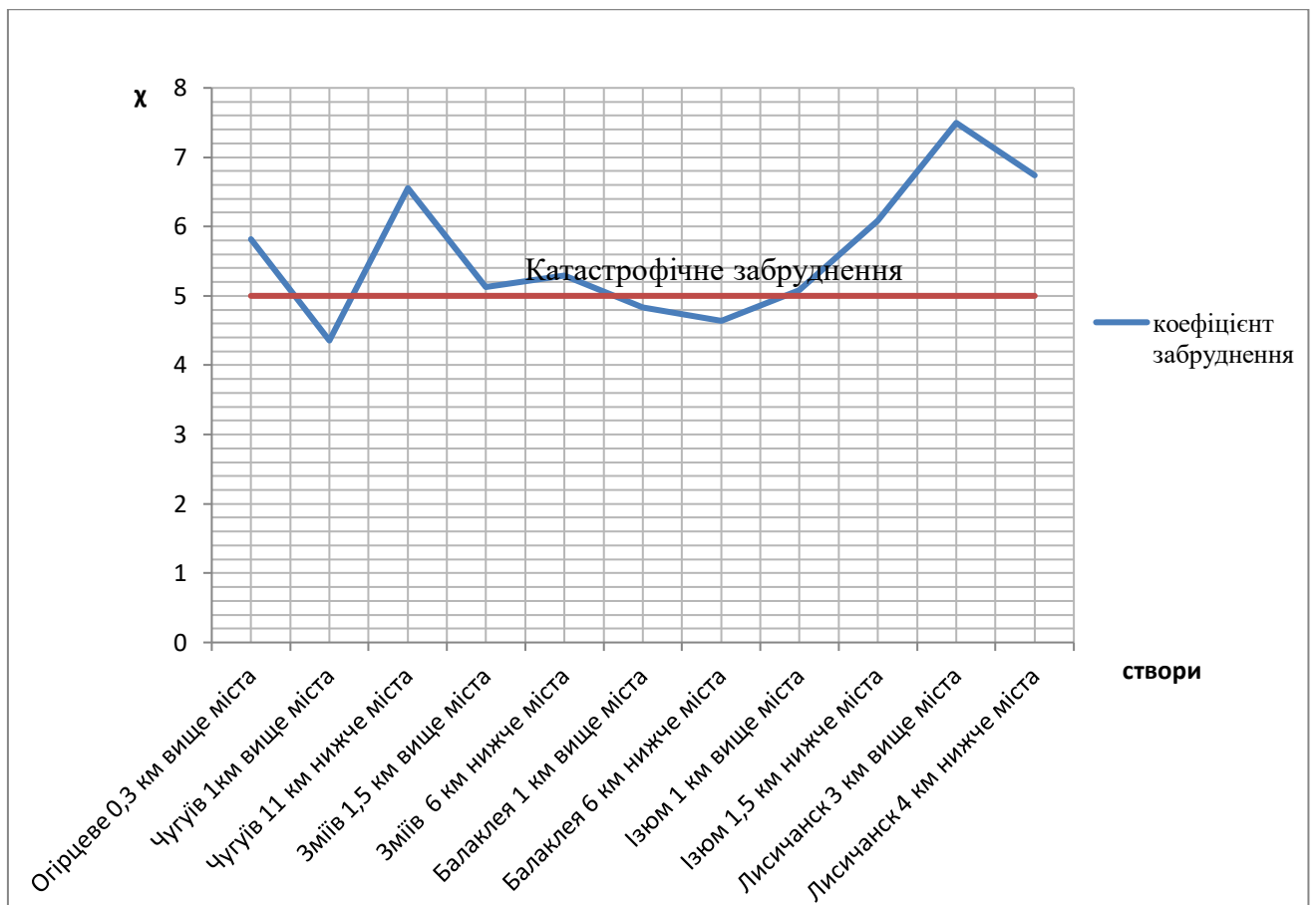


Рис 4.11 – Зміни коефіцієнта забруднення χ по довжині річки Сіверський Донець, розрахований без використання обов'язкових пріоритетів (осереднені значення)

Важливою рисою формування якості води у Сіверському Дінці є підземні води, які проходять через соленосні та кам'яновугільні породи, де вони збагачуються мінеральними солями. Ділянка нижньої течії р. Сіверського Дінця (нижче міста Ізюм та до створу Лисичанськ включно) приймає до себе води лівобережних приток Сіверського Дінця, які беруть початок з Донецького Кряжу. У ці притоки скидаються шахтні і кар'єрні

води, що характеризуються високою мінералізацією (вище 1 г/дм³), що викликає стрімке зростання мінералізації на цій ділянці [14]. Якщо у середньому за водністю у 2000 році мінералізація води у створі Огірцеве становила 658 мг/дм³, то у створі Лисичанськ вона досягає 1116 мг/дм³ (вище міста) та 1175 мг/дм³ (нижче міста) (рис.4.12).

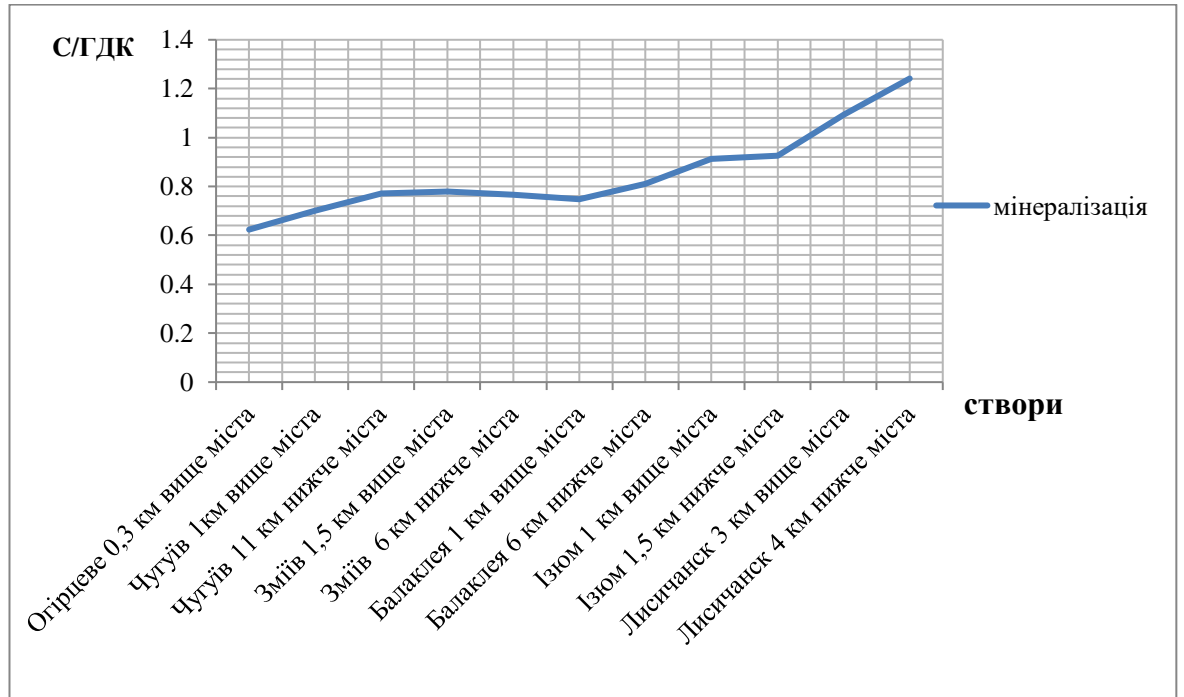


Рис.4.12.- Зміни по довжині головної осереднених за багаторічний період перевищень ГДК рибогосподарського використання (мінералізація)

При розрахунках без пріоритетів до основних забруднювальних речовин, що входять у групу п'яти перших вагомих показників у воді річки Сіверський Донець (рис.4.13 – 4.17) відносяться:

- завислі речовини (20 – кратне перевищення рибогосподарського ГДК у створі р. Сіверський Донець Лисичанськ (вище міста), (рис.4.13);
- хром(7 – кратне перевищення рибогосподарського ГДК, у створі р. Сіверський Донець – м. Лисичанськ, рис.4.14);
- азот нітритний (7- кратне перевищення рибогосподарського ГДК, у р. Сіверський Донець – м. Чугуїв (нижче міста), рис.4.15)

- сульфати (3 – кратне перевищення рибогосподарського ГДК, у створі р. Сіверський Донець – м. Лисичанськ, рис.4.16);
- феноли (3 – кратне перевищення рибогосподарського ГДК, у створі р. Сіверський Донець – м. Огірцеве, рис.4.17);

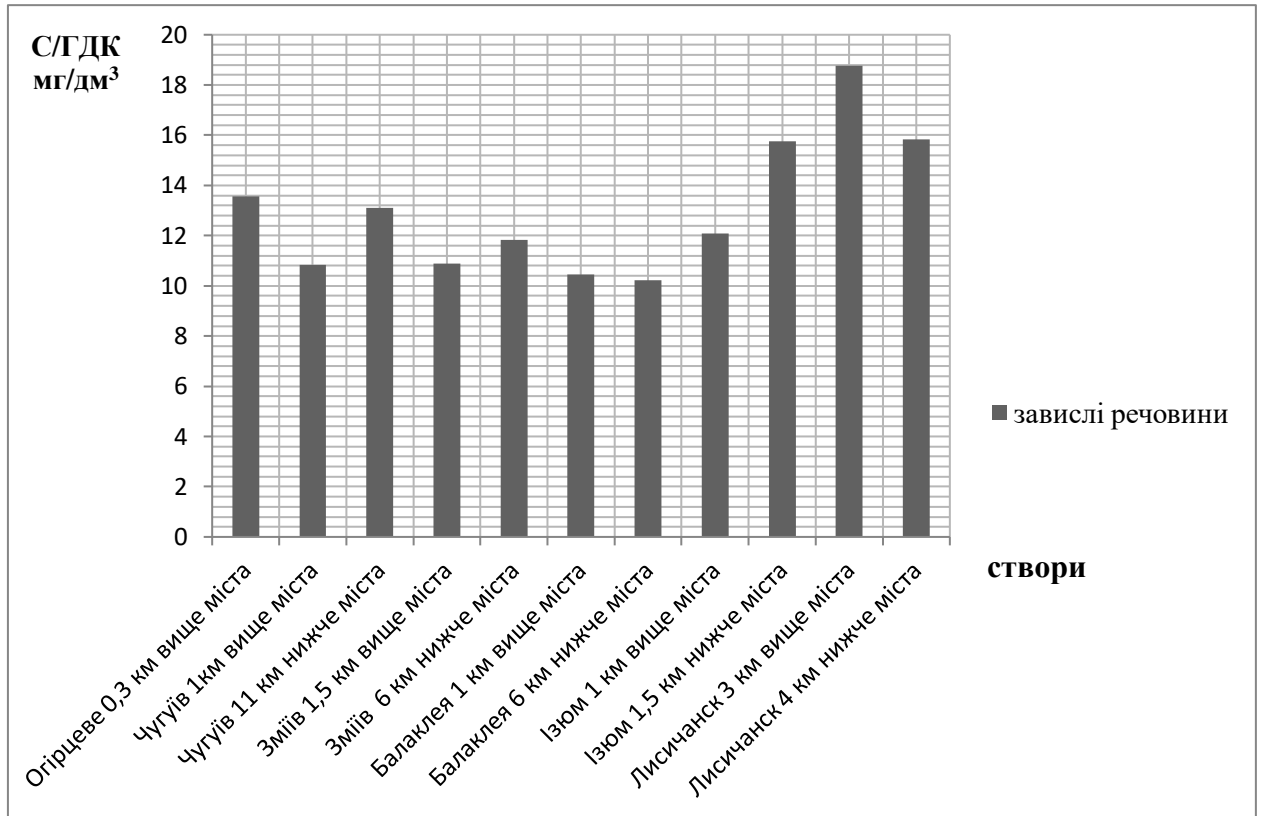


Рис 4.13 – Зміни по довжині річки Сіверський Донець осереднених за багаторічний період перевищень ГДК рибогосподарського використання (завислі речовини)

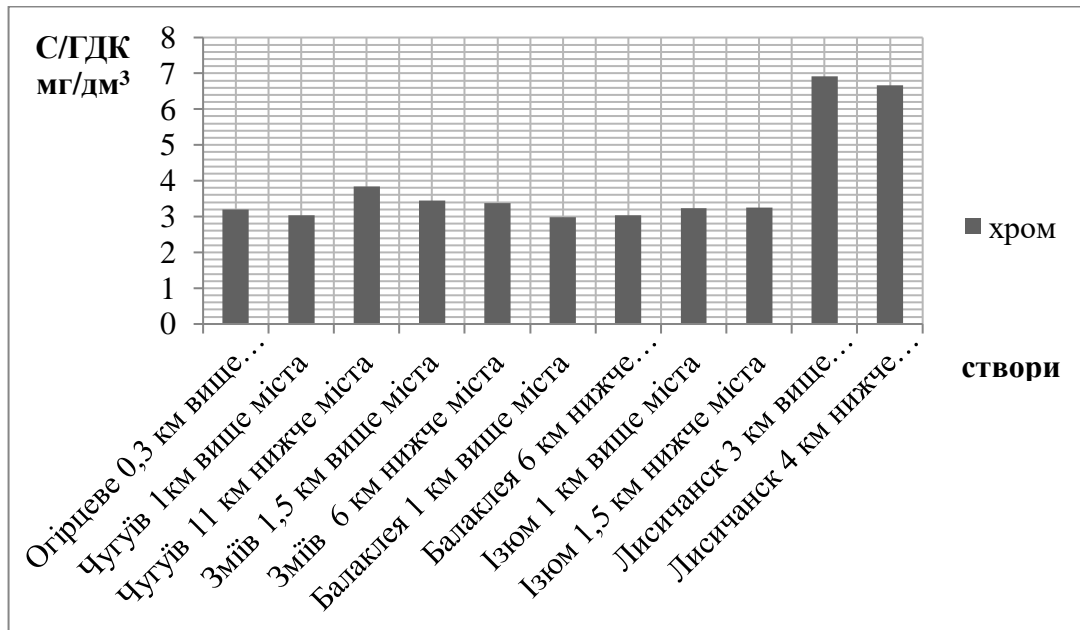


Рис.4.14 - Зміни по довжині річки Сіверський Донець осереднених за багаторічний період перевищень ГДК рибогосподарського використання (хром)

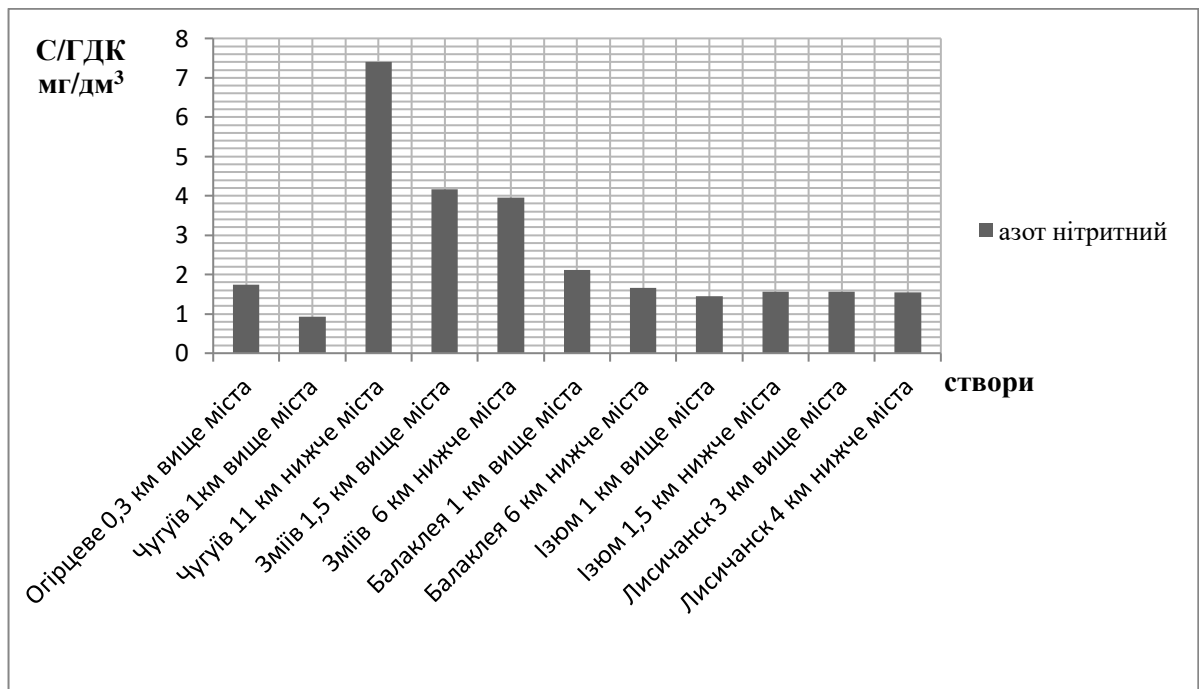


Рис.4.15 - Зміни по довжині річки Сіверський Донець осереднених за багаторічний період перевищень ГДК рибогосподарського використання (азот нітритний)

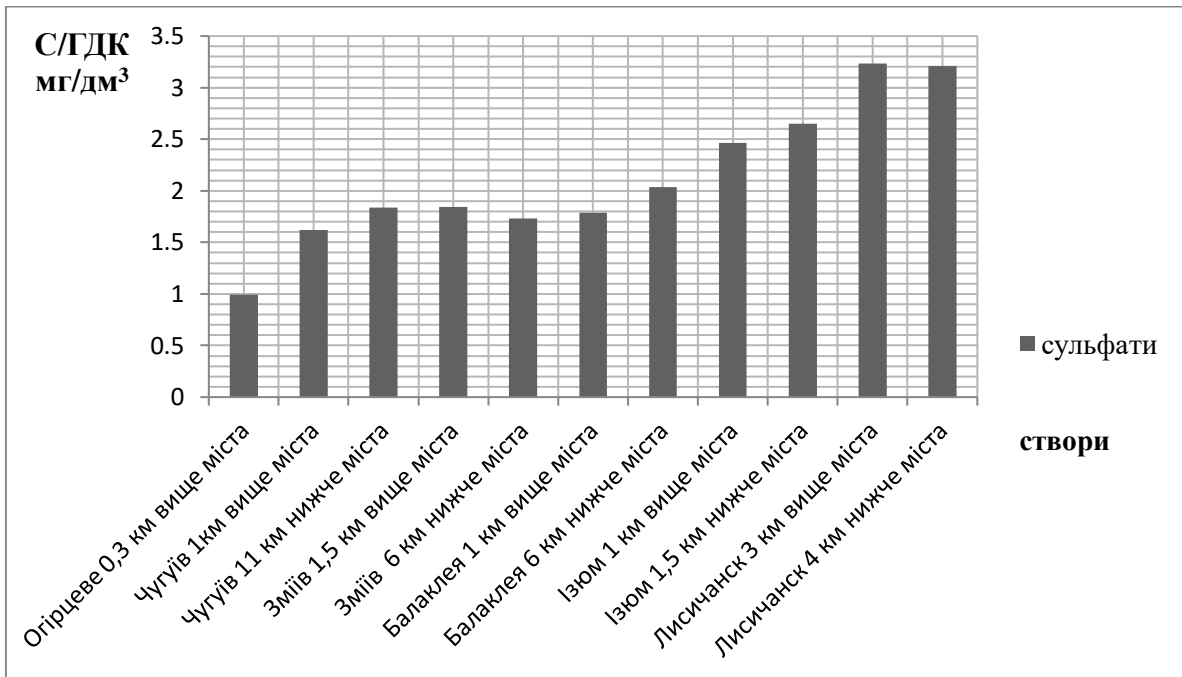


Рис.4.16 - Зміни по довжині річки Сіверський Донець осереднених за багаторічний період перевищень ГДК рибогосподарського використання (сульфати)

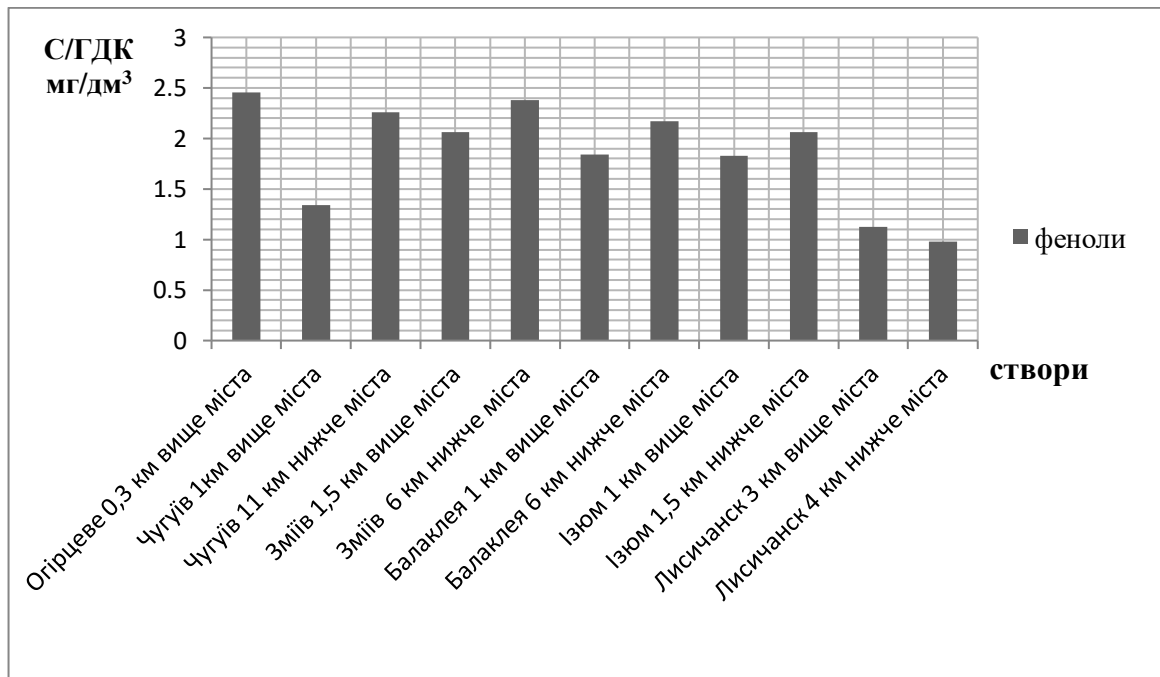


Рис.4.17 - Зміни по довжині річки Сіверський Донець осереднених за багаторічний період перевищень ГДК рибогосподарського використання (феноли)

Аналіз розподілу перевищень ГДК рибогосподарського використання по довжині річки показав значне зростання завислих речовин, хрому, сульфатів у нижній течії річки, а саме в створі Лисичанськ вище показані (рис.4.13- 4.15). Це обумовлено тим, що у м. Лисичанськ розташовано багато промислових підприємств, а саме: фабрика технічних тканин (хімічна промисловість);ГЗК «Лисичанськвугілля» (видобувна промисловість); завод «ЛІНІК» (хімічна промисловість); завод «СХМЗ» (металургійна промисловість); завод не стандартизованого хімічного обладнання (хімічна промисловість) та ін.

Головним чинником забруднення є скидання промислових вод з кам'яно - вугільного басейну Донецького Кряжу.

Зростання концентрації хрому пов'язане із значним його надходження із шахтними водами та водами промислових підприємств Донбасу[14, 15].

Підвищення вмісту у воді азоту нітритного та фенолів є результатом антропогенного забруднення річок, яке концентрується навколо великих міст, зокрема навколо міста Чугуїв, яке є значним промисловим центром, що знайшло своє відображення на рисунку 4.17

Найбільше забруднення фенолами спостерігається у верхньому створі Огірцеве та розподіляється по довжині річки майже на однаковому рівні (рис.4.16).

Біохімічне споживання кисню (БСК₅) показує ступінь забрудненості водного об'єкта та вмісту органічних речовин, які легко окислюються. Згідно з цим показником найбільше забруднення органічними речовинами, характерно для створу Чугуїв та створу Лисичанськ (рис.4.18).

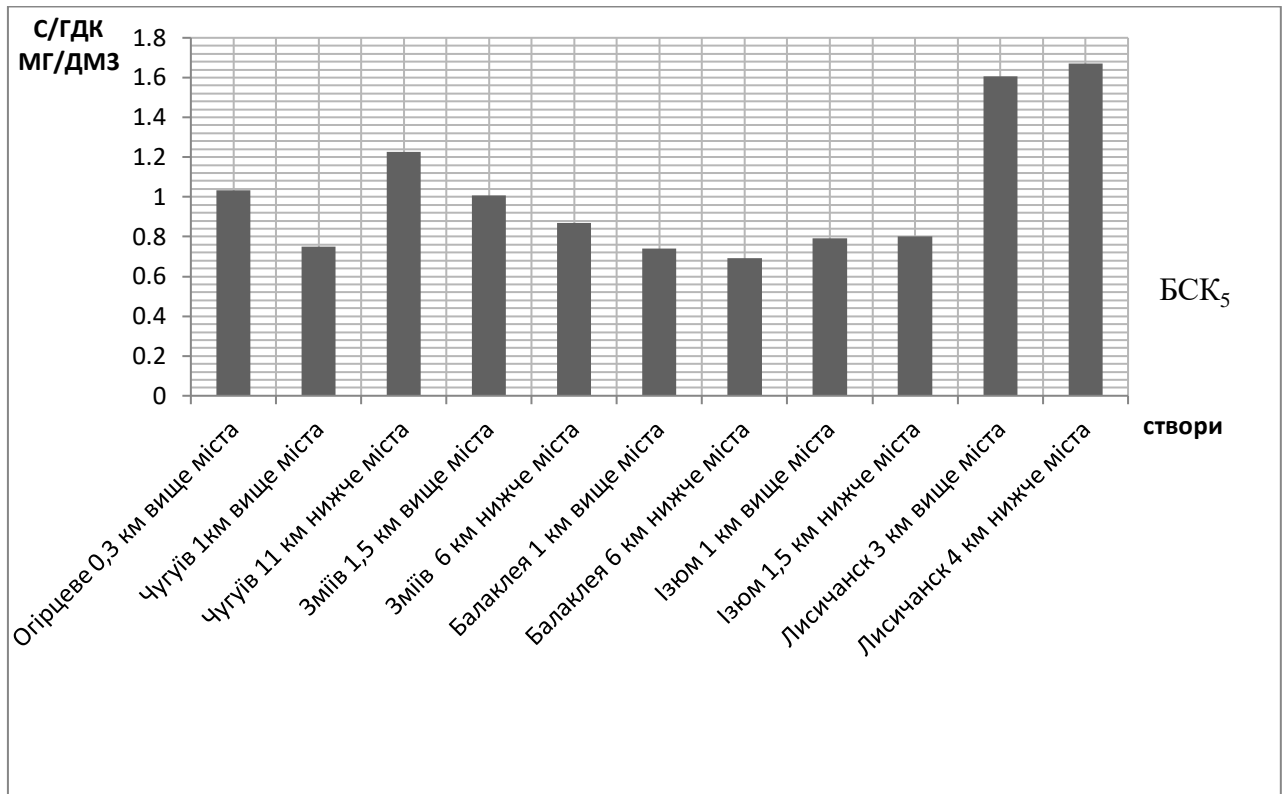


Рис.4.18 - Зміни по довжині річки Сівєрський Донець осереднених за багаторічний період перевищень ГДК рибогосподарського використання (БСК₅)

Таким чином можна зробити висновок, що розрахунки коефіцієнта забруднення χ , краще описують реальну ступінь забруднення води при використанні фактичних перевищень ГДК, без урахування обов'язкових пріоритетів .

4.2.Оцінка якості води загідрохімічним індексом забруднення води (ІЗВ)

У роботі для оцінки ступеня забруднення води використаний модифікований індекс ІЗВ, який розраховувався за шістьма показниками: БСК₅, розчиненому кисню, сульфатам, фенолам, хрому, завислим речовинам. Оцінка якості води за модифікованим індексом ІЗВ коливається за течією річки Сівєрського Дінця від IV рівня «вода забруднена» до V «вода брудна». Основні забруднюючі речовини — сульфати, завислі речовини, феноли, важкі метали.

На території Харківської області вода забруднена відходами промислових підприємств Білгорода і Шебекіно, стічними спорудами Харкова (через річку Уди), Харківської ГРЕС-2 (селище Есхар), підприємствами Балаклеї та Ізюма, але частково очищається від наносів Печенізьким водосховищем. В Донецькій та Луганській областях щільність промислових підприємств різко зростає, і різко збільшується забруднення Сіверського Дінця. Особливо забрудненим Сіверський Донець стає в м. Лисичанськ рис.4.19.

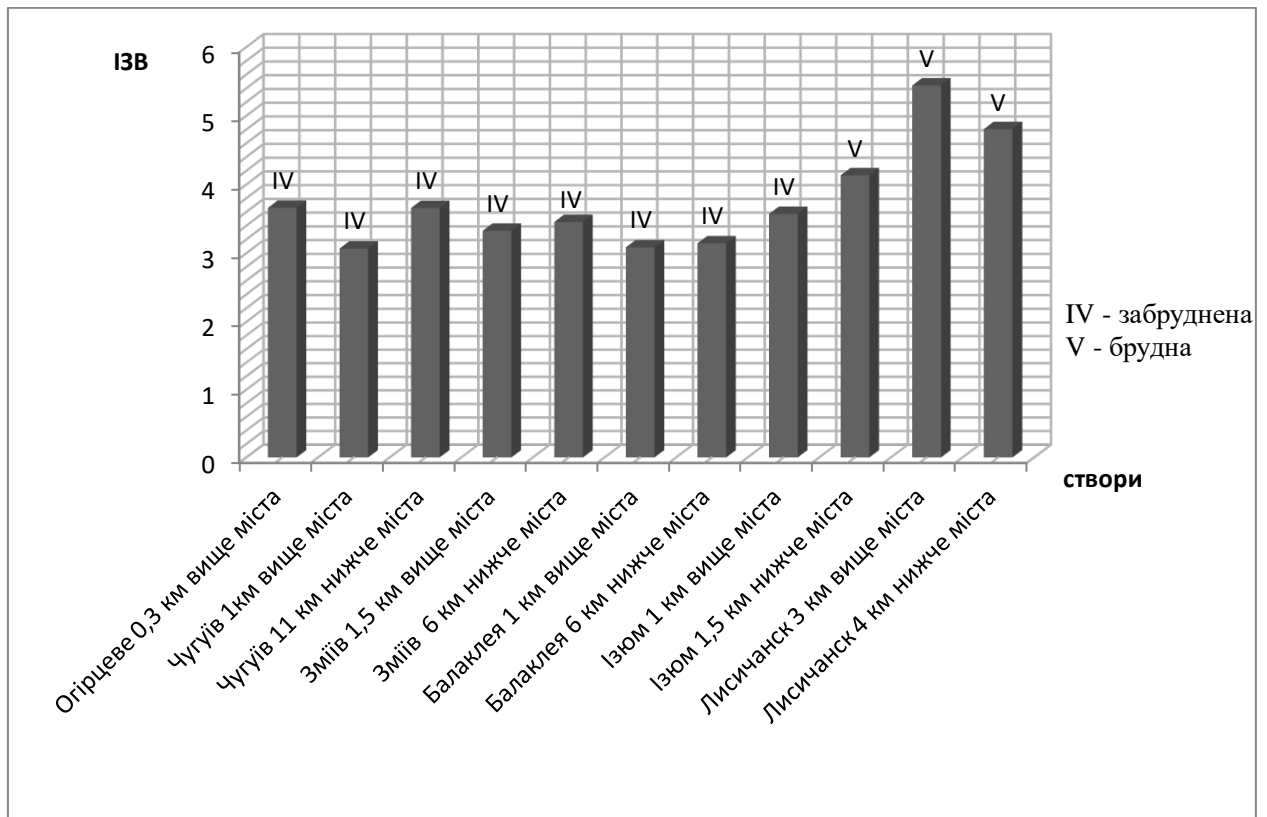


Рис.4.19- Зміни середньобагаторічних значень ІЗВ по довжині річки Сіверський Донець

Аналіз динаміки зміни ІЗВ по окремих роках у різних створах показав, що рівень забруднення води може бути «брудним» та «дуже брудним» (рис.4.20 – 4.25).

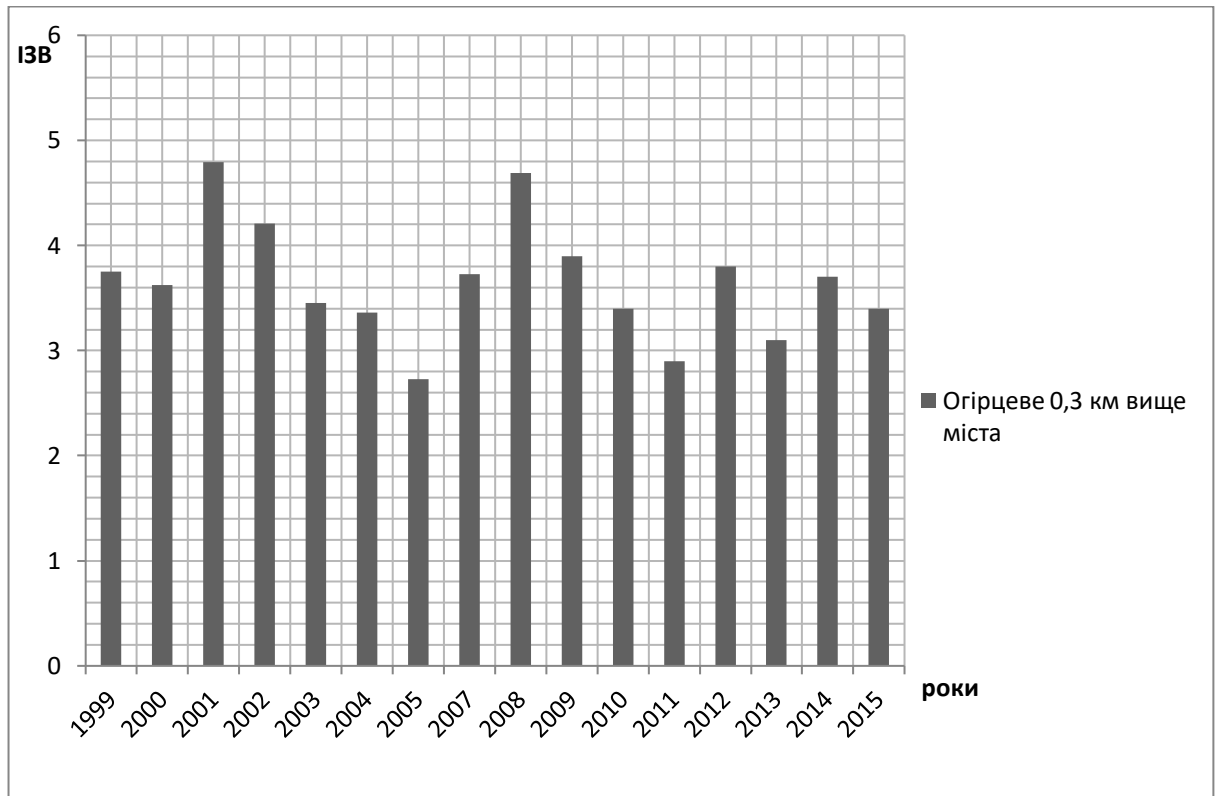


Рис.4.20.-Хронологічний графік зміни ІЗВ модифікованого р. Сіверський
Донець – м Огірцеве

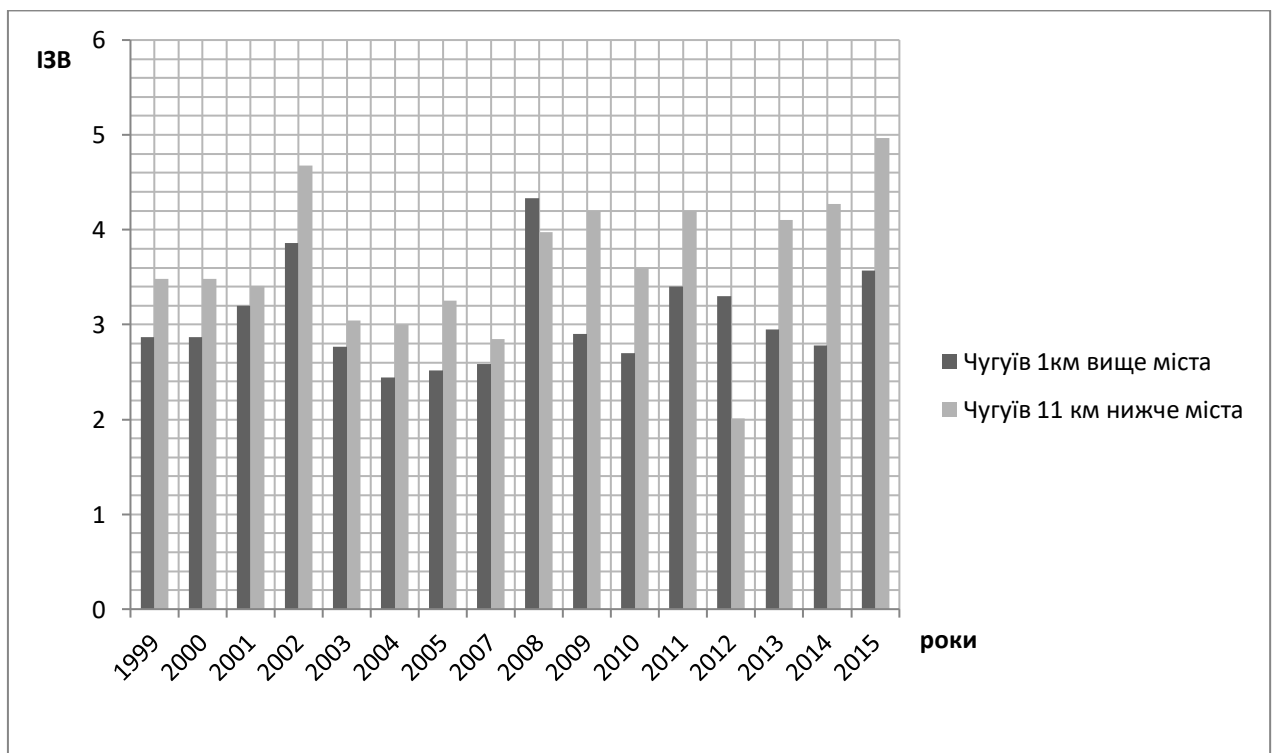


Рис.4.21 -Хронологічний графік зміни ІЗВ модифікованого р. Сіверський
Донець – м. Чугуїв

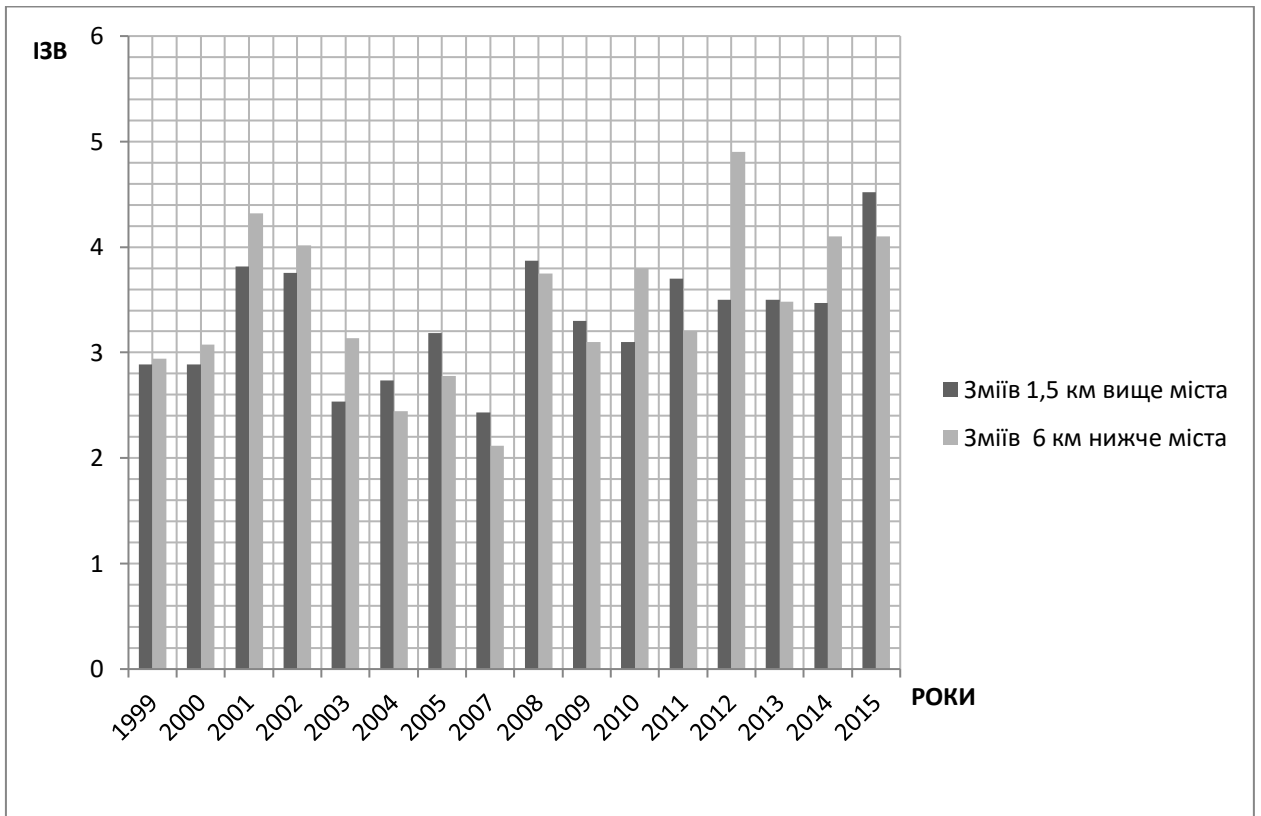


Рис.4.22. – Хронологічний графік зміни ІЗВ модифікованого р. Сіверський Донець – м. Зміїв

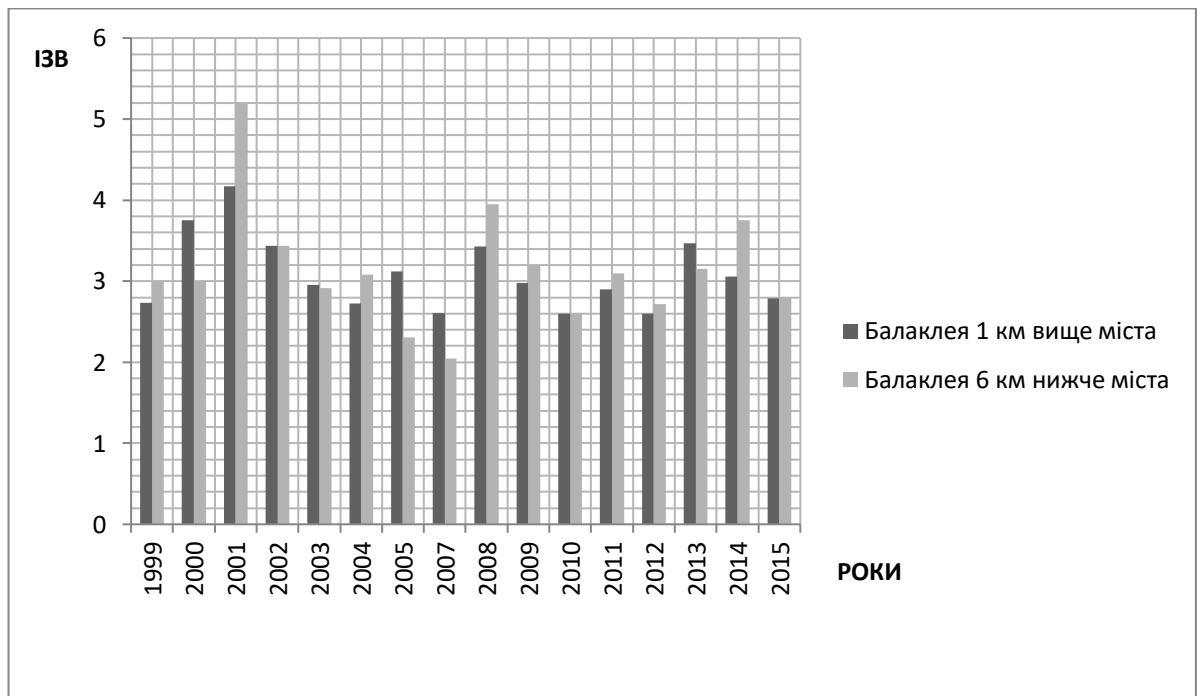


Рис.4.23 – Хронологічний графік зміни ІЗВ модифікованого р. Сіверський Донець – м. Балаклея

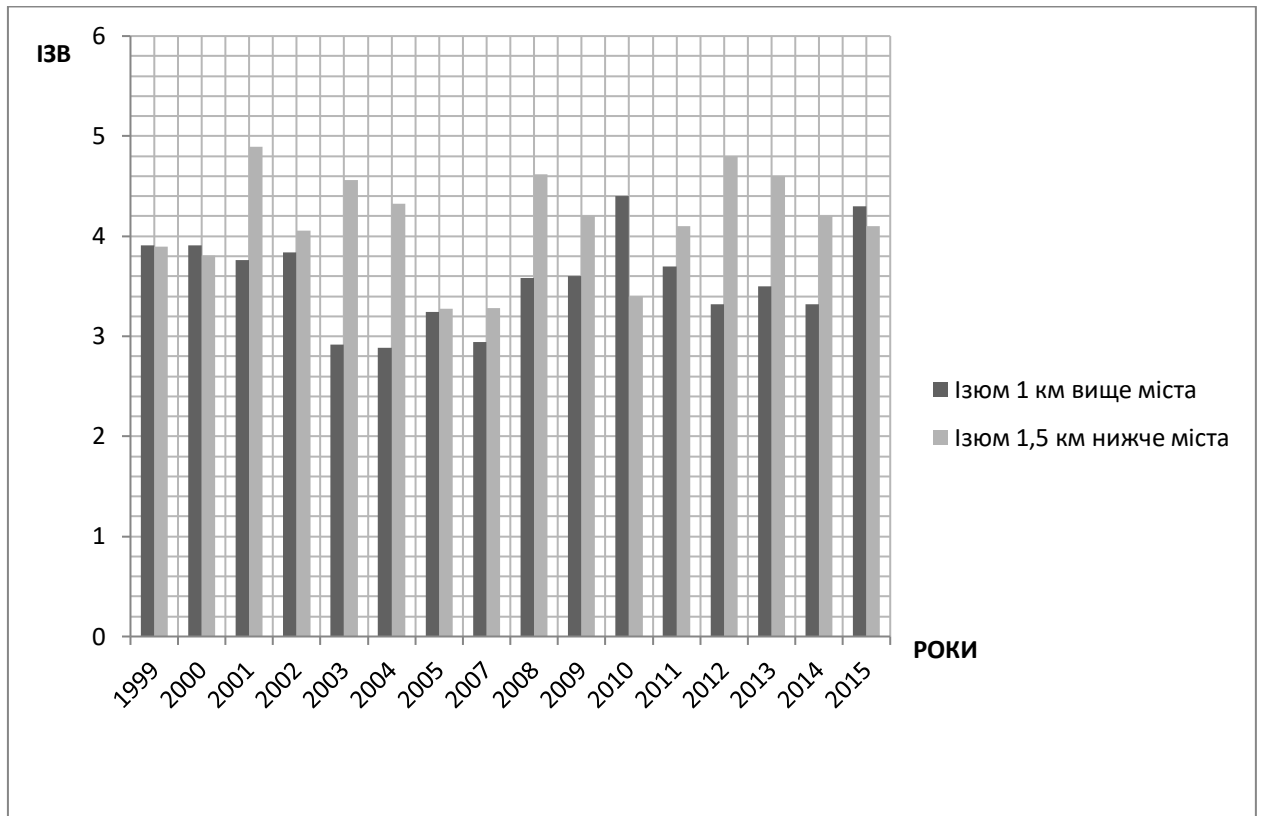


Рис.4.24 – Хронологічний графік зміни ІЗВ модифікованого р. Сіверський Донець – м. Ізюм

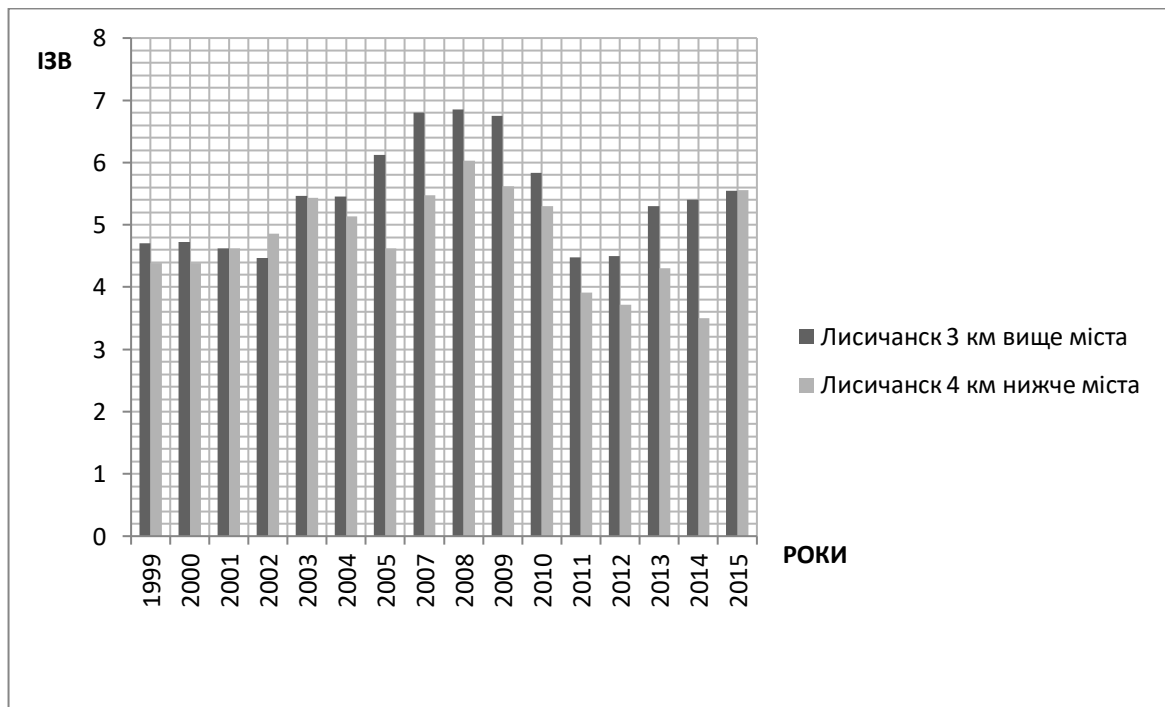


Рис.4.25 – Хронологічний графік зміни ІЗВ модифікованого р. Сіверський Донець – м. Лисичанськ

ВИСНОВКИ

Басейн річки Сіверський Донець розташований у межах Харківської, Донецької та Луганської адміністративних областей та являє собою урбанізований регіон з високим рівнем розвитку промисловості та сільського господарства. В умовах змін глобального та регіонального клімату, які на сході країни проявляються через зростання посушливості та зменшення стоку річок, проблема раціонального використання, збереження та охорони водних ресурсів р. Сіверський Донець набуває великого значення. Антропогенний вплив посилює негативні наслідки зменшення водності річки та сприяє її забрудненню [25, с.5]. Основними джерелами забруднення є вугільні шахти, хімічні та металургійні об'єкти, а також сільське господарство. Ці об'єкти промисловості здійснюють скид стічних вод у водні об'єкти басейну Сіверського Дінця. Скидні води містять у собі СПАР, нафтопродукти, нітрати, нітрити, які негативно впливають на оточуюче середовище. Стік річки Сіверський Донець є перетвореним антропогенним впливом. Значне водовикористання починається ще у межах Росії. Сіверський Донець та верхня течія р. Оскіл приймають води, що викачуються при видобутку залізної руди з її родовищ (Курська магнітна аномалія). У межах водозбору знаходиться 128 водосховищ. Белгородське водосховище знаходиться на території Росії на межі з Україною. Нижче, в Україні, розташоване Печенізьке водосховище. З нього бере початок водовід на Харків. Річка Уди, яка впадає до Сіверського Дінця нижче міста Харків, є основним приймачем міських стічних вод. Червонооскільське водосховище, яке знаходиться на лівій притоці Дінця – Осколі, поповнює водою головну річку у посушливі місяці, щоб покрити потреби каналу Сіверський Донець – Донбас. У річку також надходить дніпровська вода каналом Дніпро – Донбас. Правобережні притоки (нижче міста Ізюм) несуть у Сіверський Донець шахтні води, які характеризуються високою мінералізацією та наявністю

високих концентрацій нафтопродуктів, СПАР, важких металів та інших речовин антропогенного походження [4].

У запропонованій роботі оцінки якості води надавалися за коефіцієнтом забруднення χ та за індексом забруднення води (ІЗВ).

Коефіцієнт забруднення χ виконувався як за пріоритетними, так і без офіційно призначених пріоритетів. Як основні приймаються такі показники забруднення з відповідною ранговою послідовністю (i): БСК₅ (i=1); NH₄⁺ (i=2); нафтопродукти (i=3); O₂ (i=4). Ранги інших показників встановлюються експертно або за співвідношенням $N_i / C_{i,d}$.

При визначенні екологічного стану річки за індексом забруднення води (ІЗВ) був використаний модифікований індекс.

Установлено, що оцінка екологічного стану вод за коефіцієнтом забруднення χ , показує що води переважно «припустиме», оскільки до пріоритетних не входять ті речовини, що мають велике перевищення ГДК.

В розрахунках χ без використання обов'язкових пріоритетів отримано, що рівень забруднення по усіх створах «катастрофічний».

Результати використання модифікованого індекса ІЗВ знаходяться у певній відповідності із результатами, отриманими при розрахунках коефіцієнту χ (без пріоритетів).

За ІЗВ вода у Сіверському Дінці відноситься до IV та V класів відповідно брудна та забруднена.

Виявлено, що основними забруднювальними речовинами є завислі речовини (20 – кратне перевищення ГДК); хром (7 – кратне перевищення ГДК); азот нітритний (7 – кратне перевищення ГДК); сульфати та феноли (3 – кратне перевищення ГДК).

Аналіз динаміки забруднення по роках показав, що найбільше забруднення характерне для маловодних років (75% – 95%) забезпеченості.

Аналіз динаміки забруднення по довжині річки, дозволив зробити висновки, що найбільше забруднення спостерігається при впадінні у річки

Сіверський Донець приток із Донецького Кряжу, що проявляється у створі Лисичанськ.

Оскільки в умовах глобального потепління частота появи маловодних років зростає, то очікується зростання забруднення річки та погіршення її екологічного стану.

Із розглянутих кількісних показників забруднення як більш обґрунтований можна визнати коефіцієнт χ (без офіційно заданих пріоритетів). Він дозволяє надати із значеним перевищенням ГДК більшої ваги, що суттєво впливає на результати і пов'язані з ними висновки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васенко А.Г., Коробкова А.В., Рыбалова О.В. Экологическое нормирование качества поверхностных вод с учетом региональных особенностей // Гідрологія гідрохімія і гідроекологія. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2007 Т.1(44) с.21-33
2. Величко О.М. Основи метрології та метрологічна діяльність. Навчальний посібник / О.М. Величко, А.М. Коцюба, В.М. Новиков. - К.: УкрУНЦ, 2000. – 228 с
3. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. - Київ.: Віпол, 2000. - 375с.
4. Вишневський В. І. Гідрологічні характеристики річок України, «Ніка-Центр», Київ, 2003
5. Гидрохимическое картирование с применением вероятностно-статистических методов / под ред. В.И. Пелешенко. – К.: Вища школа, 1979. – 97 с.
6. Гідролого-екологічний тлумачний словник / за ред. проф. А.В. Яцика. - К.: Урожай, 1995. - 155 с
7. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. – 1982. – 7 с
8. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2003 році. – Харків, 2004. –173 с.
9. Зарубин Г.П. Вода, которую мы пьем / Г.П. Зарубин. – М.: Знание, 1971. – 80 с.
10. Инженерная экология: Научно-аналитический журнал. / Под ред. Н.П. Лаверова. – М.: Наука, 2009. – № 1. – 81 с.
11. Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогеологія України. Навчальний посібник. – Київ. Фірма “Інкос”, 2009 – 612 с.

12. Ковальчук І.П., Гідроекологічний моніторинг: навчальний посібник /Ковальчук І.П., Курганевич Л.П. Львів:ЛНУ імені Івана Франка,2010.- 292 с.
13. Клімат України за ред.Ліпінського В.М., Дячука В.А., Бабіченко В.М.. Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, 2003. – 564 с
14. Лобода Н.С., Отченаш Н.Д. Підземні води,їх забруднення та вплив на навколишнє середовище: навчальний посібник. Х.:ФОП Панов А.М.,2017, 200 с.
15. Лобода Н.С. Розрахунок та узагальнення характеристик річного стоку річок України в умовах антропогенного впливу. Монографія. – Одеса: Екологія,2005. – 2008 с.
16. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. –28 с.
17. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: ВІПОЛ, 2001. – 48 с
18. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. –К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2012. – 258 с.
19. Осадчий В.І./Процеси формування хімічного складу поверхневих вод – К:Ніка – Центр,2013. – 240 с.
20. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик под ред. Рождественский А.В., Лобанова А.Г. Ленинград. Гидрометеоздат. 1984, 444 с
21. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України/ За ред. М. І. Полупана. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с
22. Романенко В. Д. Основи гідроекології. — К.: Обереги, 2001. — 728 с.
23. Сіверський Донець: Водний та екологічний атлас / О. Г. Васенко, А. В. Гриценко, Г. О. Карабаш, П. П. Станкевич та ін. / Під ред. А. В. Гриценко, О. Г. Васенко. – Х.: ВД «Райдер», 2006. – 188 с.

24. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник – К.: Ніка – Центр, 2001.- 264с.
25. Степаненко С.М., Польовий А.М., Лобода Н.С. та ін. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України / За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. – Одеса: “ТЕС”, 2015. – 520 с.
26. Тимченко В.М. Экологическая гидрология Украины
27. Ухань О.О., Осадчий В.И., Осадча М.Н, Манченко А.П. Особливості формування хімічного складу поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець// Наукові праці УкрНДГМІ. – Вип.250. – 2002. – С.262 - 277.
28. Хільчевський В.К. Основи гідрохімії: підручник/Хільчевський В.І., Осадчий С.М. Курило. – К. Ніка – Центр ,2012 – 312 с.
29. Чернов М.І. Гідроекологічні основи водного господарства: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: Економіка, 2005. – 75 с.
30. Швобс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України: Навчально-довідковий посібник. – Одеса: Астропринт, 2003. – 392 с.
31. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник. – Одеса: «Екологія», 2012. – 168с.
32. Яцык А.В., Шмаков В.М. Гидроэкология: Производственно-практическое издание. – К.: Урожай, 1992. – 193 с.
33. ClimateChange 2001: Synthesis Report//IPCC Secretariat,c/o WorldOrganization. Geneva, 2002 – 184p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 - Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Огірцеве 0,3 км вище міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,79	Припустима	6,88	Катастрофічна
2000	2,77	Припустима	6,74	Катастрофічна
2001	2,88	Припустима	7,31	Катастрофічна
2002	2,85	Припустима	6,96	Катастрофічна
2003	3,17	Істотна	6,02	Катастрофічна
2004	2,22	Припустима	5,07	Катастрофічна
2005	1,86	Мала	4,71	Інтенсивна
2007	1,96	Мала	5,30	Катастрофічна
2008	2,24	Припустима	6,92	Катастрофічна
2009	2,18	Припустима	5,84	Катастрофічна
2010	1,88	Мала	4,86	Інтенсивна
2011	1,55	Мала	3,95	Істотна
2012	2,17	Припустима	5,41	Катастрофічна
2013	1,73	Мала	4,82	Інтенсивна
2014	2,07	Припустима	5,43	Катастрофічна
2015	2,39	Припустима	6,90	катастрофічна

Таблиця А.2 - Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Чугуїв 1 км вище міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,11	Припустима	4,41	Інтенсивна
2000	2,11	Припустима	4,41	Інтенсивна
2001	1,95	Мала	4,45	Інтенсивна
2002	2,46	Припустима	5,83	Катастрофічна
2003	2,13	Припустима	4,22	Інтенсивна
2004	1,63	Мала	3,39	Істотна
2005	1,46	Мала	3,55	Істотна
2007	1,51	Мала	3,53	Істотна

Продовження таблиці А.2

2008	2,06	Припустима	6,14	Катастрофічна
2009	1,38	мала	4,15	Інтенсивна
2010	1,34	Мала	3,71	Істотна
2011	1,51	Мала	4,09	Інтенсивна
2012	1,90	Мала	4,70	Інтенсивна
2013	1,55	Мала	4,14	Інтенсивна
2014	1,45	Мала	3,98	Істотна
2015	1,88	Мала	4,91	Інтенсивна

Таблиця А.3 - Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Чугуїв 11 км нижче міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,63	Припустима	5,92	Катастрофічна
2000	2,63	Припустима	5,92	Катастрофічна
2001	2,56	Припустима	5,39	Катастрофічна
2002	3,32	Істотна	8,31	Катастрофічна
2003	3,01	Істотна	5,78	Катастрофічна
2004	2,45	Припустима	5,50	Катастрофічна
2005	2,45	Припустима	5,78	Катастрофічна
2007	2,99	Припустима	5,71	Катастрофічна
2008	2,65	Припустима	7,20	Катастрофічна
2009	2,51	Припустима	6,59	Катастрофічна
2010	2,22	Припустима	5,67	Катастрофічна
2011	2,69	Припустима	7,02	Катастрофічна
2012	3,21	Істотна	8,04	Катастрофічна
2013	2,39	Припустима	6,32	Катастрофічна
2014	2,82	Припустима	7,26	Катастрофічна
2015	3,50	істотна	8,49	Катастрофічна

Таблиця А.4 – Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Зміїв
1,5 км вище міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,06	Припустима	4,43	Інтенсивна
2000	2,06	Припустима	4,43	Інтенсивна
2001	2,51	Припустима	5,28	Катастрофічна
2002	2,52	припустима	6,07	Катастрофічна
2003	2,21	Припустима	4,39	Інтенсивна
2004	2,06	Припустима	4,45	Інтенсивна
2005	2,17	Припустима	5,03	Катастрофічна
2007	1,84	Мала	4,06	Інтенсивна
2008	2,06	Припустима	5,52	Катастрофічна
2009	1,91	Мала	5,23	Катастрофічна
2010	1,84	Мала	4,72	Інтенсивна
2011	2,07	Припустима	5,44	Катастрофічна
2012	1,97	Мала	5,19	Катастрофічна
2013	1,95	Мала	5,19	Катастрофічна
2014	2,03	Припустима	5,39	Катастрофічна
2015	2,77	Припустима	7,13	Катастрофічна

Таблиця А.5 - Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Зміїв
6 км нижче міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,29	Припустима	4,65	Інтенсивна
2000	1,99	Мала	4,49	Інтенсивна
2001	2,56	Припустима	6,32	Катастрофічна
2002	2,69	Припустима	6,47	Катастрофічна
2003	2,45	Припустима	5,06	Катастрофічна
2004	1,83	Мала	3,96	Істотна
2005	2,04	Припустима	4,59	Інтенсивна
2007	1,65	Мала	3,56	Істотна
2008	2,05	Припустима	5,30	Катастрофічна
2009	1,67	Мала	4,68	Інтенсивна
2010	2,09	Припустима	5,53	Катастрофічна

Продовження таблиці А.5

2011	1,76	Мала	4,71	Інтенсивна
2012	2,55	Припустима	7,42	Катастрофічна
2013	1,93	Мала	5,05	Катастрофічна
2014	2,36	Припустима	6,34	Катастрофічна
2015	2,57	припустима	6,55	Катастрофічна

Таблиця А.6 – Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Балаклея 1 км вище міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,09	Припустима	4,55	Інтенсивна
2000	2,59	Припустима	6,62	Катастрофічна
2001	2,18	Припустима	5,89	Катастрофічна
2002	2,04	Припустима	5,10	Катастрофічна
2003	2,49	Припустима	6,01	Катастрофічна
2004	2,02	Припустима	4,99	Інтенсивна
2005	1,88	Мала	4,39	Інтенсивна
2007	1,69	Мала	3,80	Істотна
2008	1,69	Мала	4,70	Інтенсивна
2009	1,5	Мала	4,22	Інтенсивна
2010	1,47	Мала	3,80	Істотна
2011	1,53	Мала	4,24	Інтенсивна
2012	1,38	Мала	3,83	Істотна
2013	2,16	Припустима	6,21	Катастрофічна
2014	1,74	Мала	4,52	Інтенсивна
2015	1,94	Мала	4,44	Інтенсивна

Таблиця А.7 – Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Балаклея 6 км нижче міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,36	Припустима	4,78	Інтенсивна
2000	2,36	Припустима	4,78	Інтенсивна
2001	2,73	Припустима	7,43	Катастрофічна

Продовження таблиці А.7

2002	2,23	Припустима	4,97	Інтенсивна
2003	2,12	Припустима	4,25	Інтенсивна
2004	1,95	Мала	4,44	Інтенсивна
2005	1,37	Мала	3,23	Істотна
2007	1,58	Мала	2,88	Припустима
2008	1,87	Мала	5,46	Катастрофічна
2009	2,11	Припустима	4,72	Інтенсивна
2010	1,43	Мала	3,59	Істотна
2011	1,57	Мала	4,30	Інтенсивна
2012	1,56	Мала	3,93	Істотна
2013	1,87	Мала	5,44	Катастрофічна
2014	2,03	Припустима	5,53	Катастрофічна
2015	1,88	мала	4,52	Інтенсивна

Таблиця А.8 - Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Ізюм
1 км вище міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,17	Припустима	5,43	Катастрофічна
2000	2,17	Припустима	5,43	Катастрофічна
2001	2,22	Припустима	5,09	Катастрофічна
2002	2,37	Припустима	5,53	Катастрофічна
2003	2,11	Припустима	4,38	Інтенсивна
2004	1,78	Мала	4,07	Інтенсивна
2005	1,94	Мала	4,57	Інтенсивна
2007	1,85	Мала	4,14	Інтенсивна
2008	1,71	Мала	4,89	Інтенсивна
2009	1,76	Мала	5,09	Катастрофічна
2010	1,89	Мала	5,40	Катастрофічна
2011	1,92	Мала	5,29	Катастрофічна
2012	1,75	Мала	4,97	Інтенсивна
2013	1,82	Мала	4,98	Інтенсивна
2014	1,95	Мала	5,26	Катастрофічна
2015	2,52	Припустима	6,82	Катастрофічна

Таблиця А.9 - Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Ізюм
1.5 км нижче міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,28	Припустима	5,56	Катастрофічна
2000	2,24	Припустима	5,48	Катастрофічна
2001	2,73	Припустима	6,84	Катастрофічна
2002	2,62	Припустима	6,31	Катастрофічна
2003	2,84	Припустима	6,79	Катастрофічна
2004	2,35	Припустима	6,33	Катастрофічна
2005	1,90	Мала	4,91	Інтенсивна
2007	2,05	Припустима	4,78	Інтенсивна
2008	2,21	Припустима	6,50	Катастрофічна
2009	2,01	Припустима	5,91	Катастрофічна
2010	2,26	Припустима	6,45	Катастрофічна
2011	2,11	Припустима	5,85	Катастрофічна
2012	2,42	Припустима	7,09	Катастрофічна
2013	2,30	припустима	6,75	Катастрофічна
2014	2,23	Припустима	5,45	Катастрофічна
2015	2,32	Припустима	6,36	Катастрофічна

Таблиця А.10 - Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Лисичанск 3 км вище міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,92	Припустима	6,79	Катастрофічна
2000	2,93	Припустима	6,83	Катастрофічна
2001	2,15	Припустима	6,13	Катастрофічна
2002	2,43	Припустима	5,98	Катастрофічна
2003	2,89	Припустима	7,57	Катастрофічна
2004	2,92	Припустима	7,60	Катастрофічна
2005	3,16	Істотна	8,64	Катастрофічна
2007	3,29	Істотна	9,54	Катастрофічна
2008	3,43	Істотна	9,60	Катастрофічна
2009	3,36	Істотна	9,59	Катастрофічна
2010	1,38	Мала	8,20	Катастрофічна

Продовження таблиці А.10

2011	2,18	Припустима	6,12	Катастрофічна
2012	2,31	Припустима	6,36	Катастрофічна
2013	2,70	Припустима	7,48	Катастрофічна
2014	2,09	Припустима	5,66	Катастрофічна
2015	2,79	Припустима	7,78	Катастрофічна

Таблиця А.11- Інтегральна оцінка якості води р. Сіверський Донець – м. Лисичанск 4 км нижче міста

Рік	З пріоритетами		Без пріоритетів	
	Коефіцієнт забруднення	Якісна оцінка ступеня забруднення	Коефіцієнт забруднення χ	Якісна оцінка ступеня забруднення
1999	2,77	Припустима	6,32	Катастрофічна
2000	2,77	Припустима	6,32	Катастрофічна
2001	2,95	Припустима	6,61	Катастрофічна
2002	2,22	Припустима	6,34	Катастрофічна
2003	2,88	Припустима	7,45	Катастрофічна
2004	2,67	Припустима	7,36	Катастрофічна
2005	2,95	Припустима	6,61	Катастрофічна
2007	2,65	Припустима	7,63	Катастрофічна
2008	3,03	Істотна	8,29	Катастрофічна
2009	2,81	Припустима	7,81	Катастрофічна
2010	2,55	Припустима	7,33	Катастрофічна
2011	1,99	Мала	5,26	Катастрофічна
2012	2,01	Припустима	5,29	Катастрофічна
2013	2,34	Припустима	6,29	Катастрофічна
2014	1,92	Мала	4,86	Інтенсивна
2015	2,92	Припустима	8,03	Катастрофічна

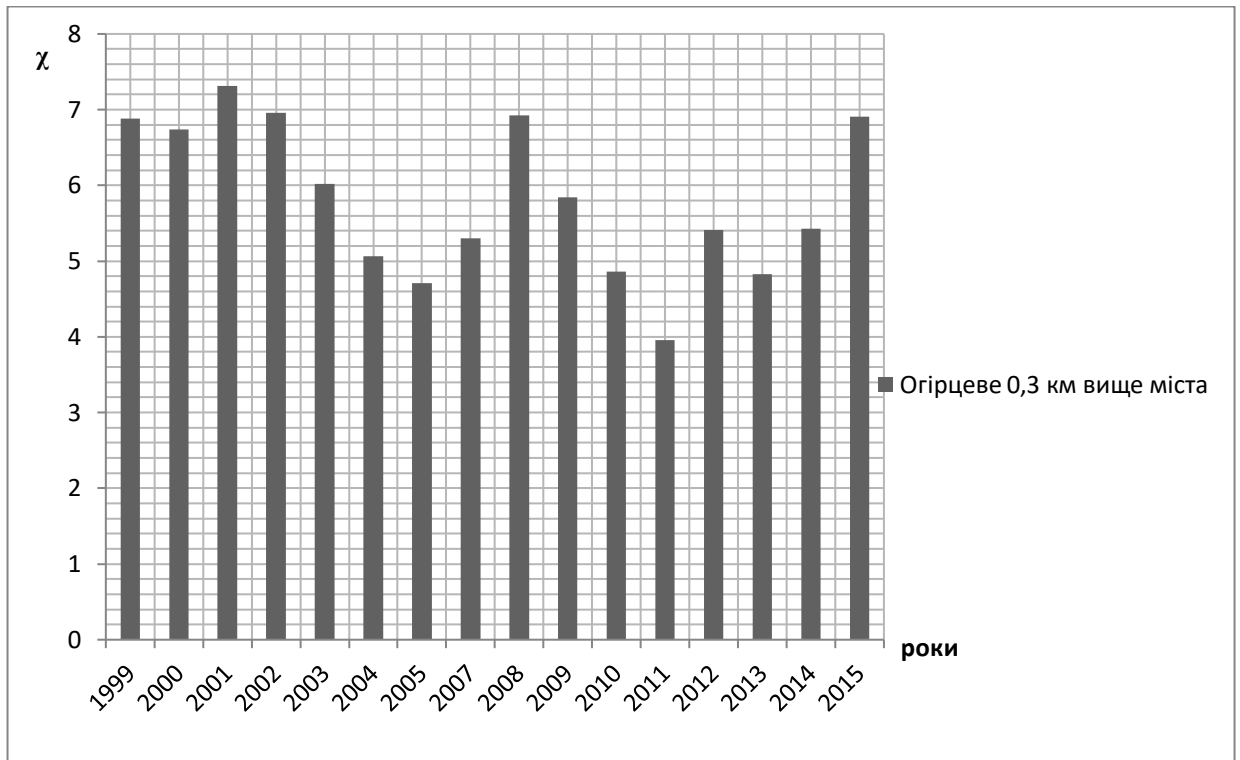


Рис.А.1 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (без пріоритетів) у часі р. Сіверський Донець – м Огірцеве

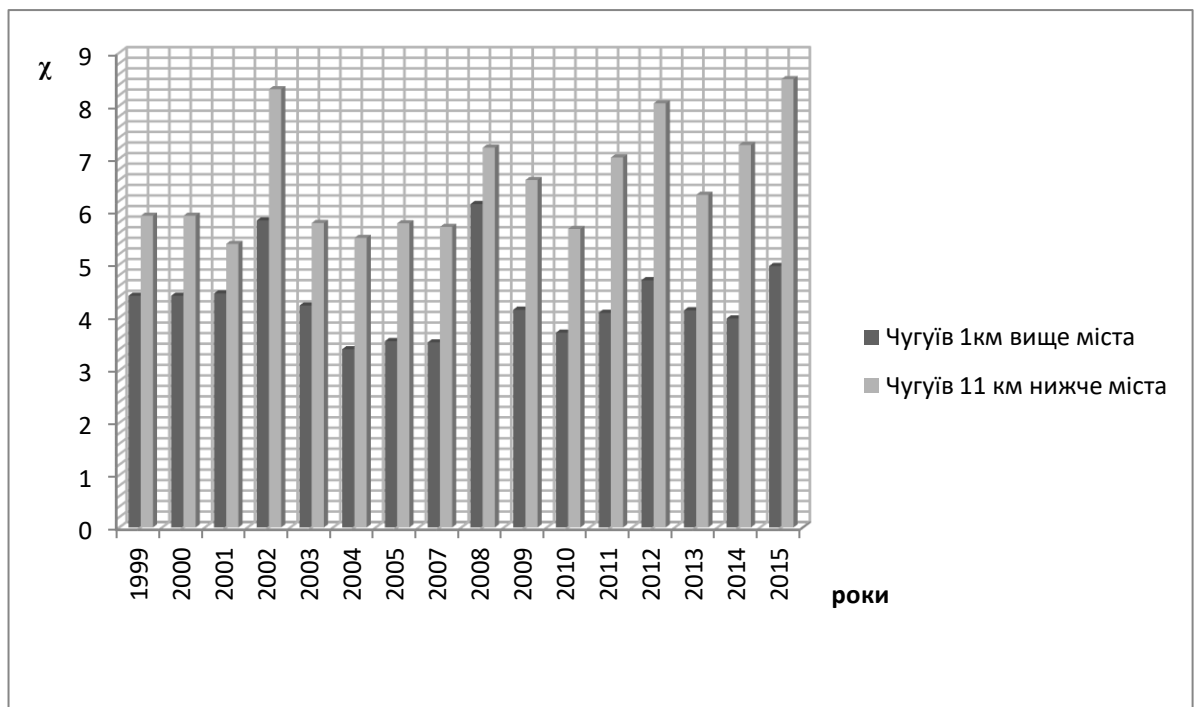


Рис.А.2 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (без пріоритетів) у часі р. Сіверський Донець – м Чугуїв

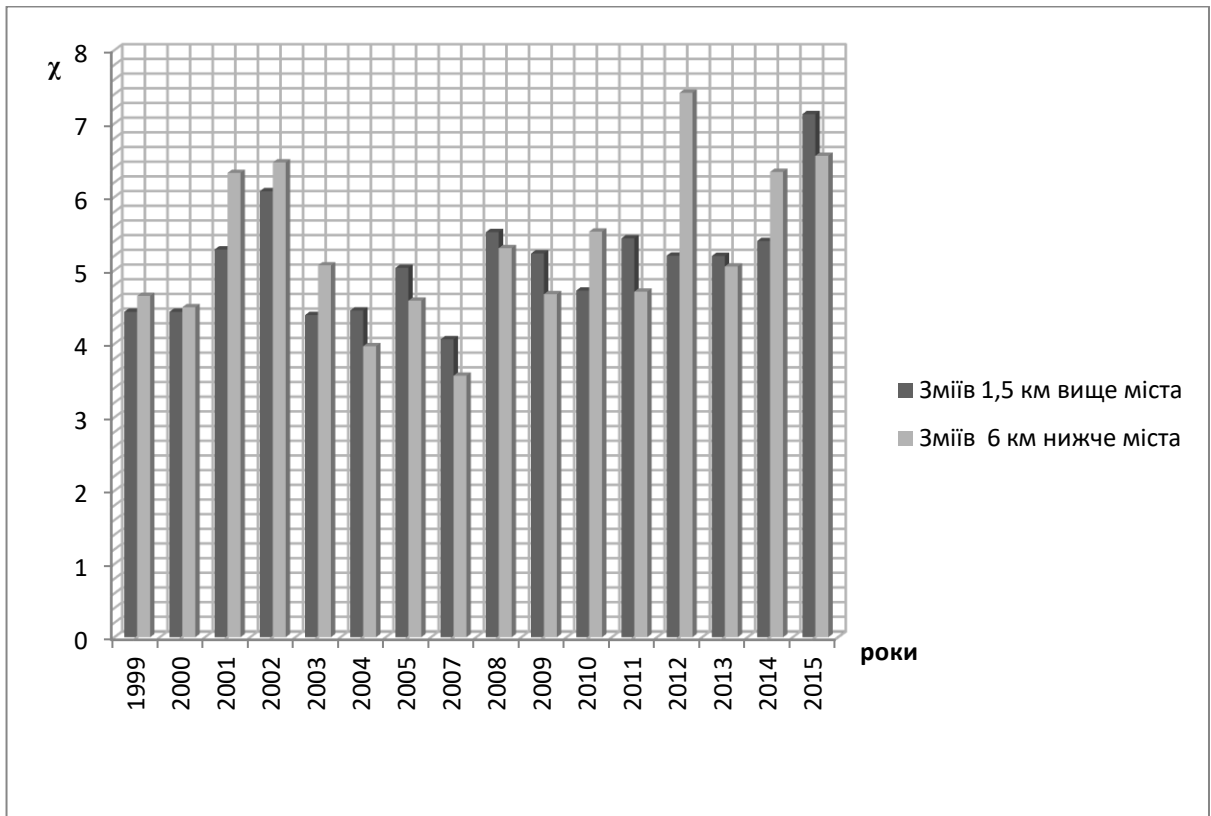


Рис.А.3 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (без пріоритетів) у часі р. Сіверський Донець – м Зміїв

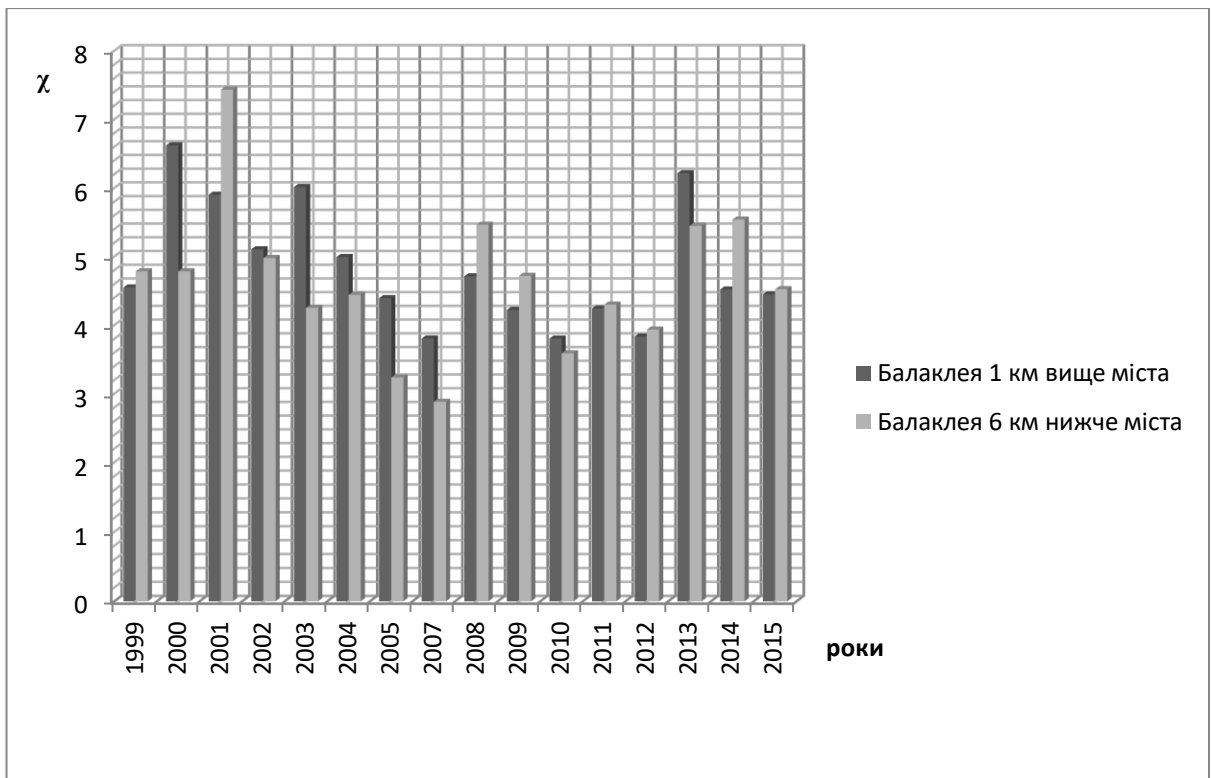


Рис. А.4 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (без пріоритетів) у часі р. Сіверський Донець – м Балаклея

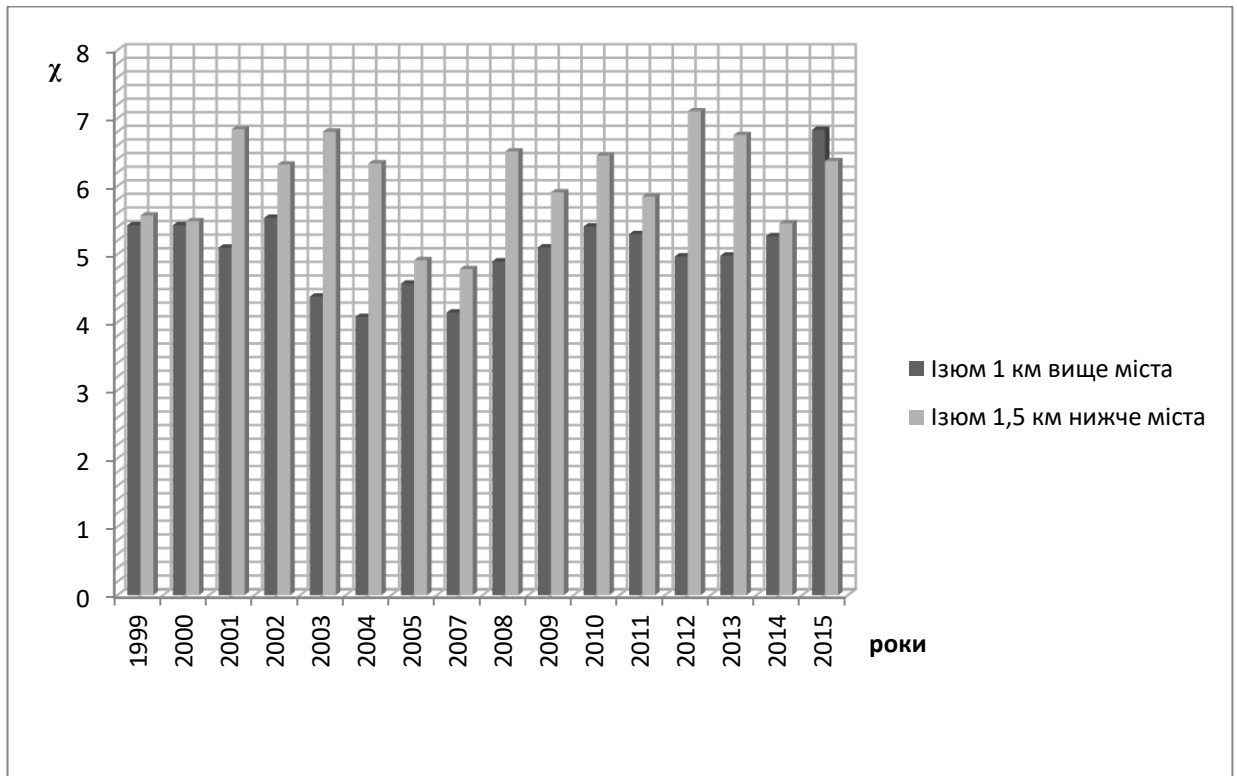


Рис.А.5 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (без пріоритетів) у часі р. Сіверський Донець – м Ізюм

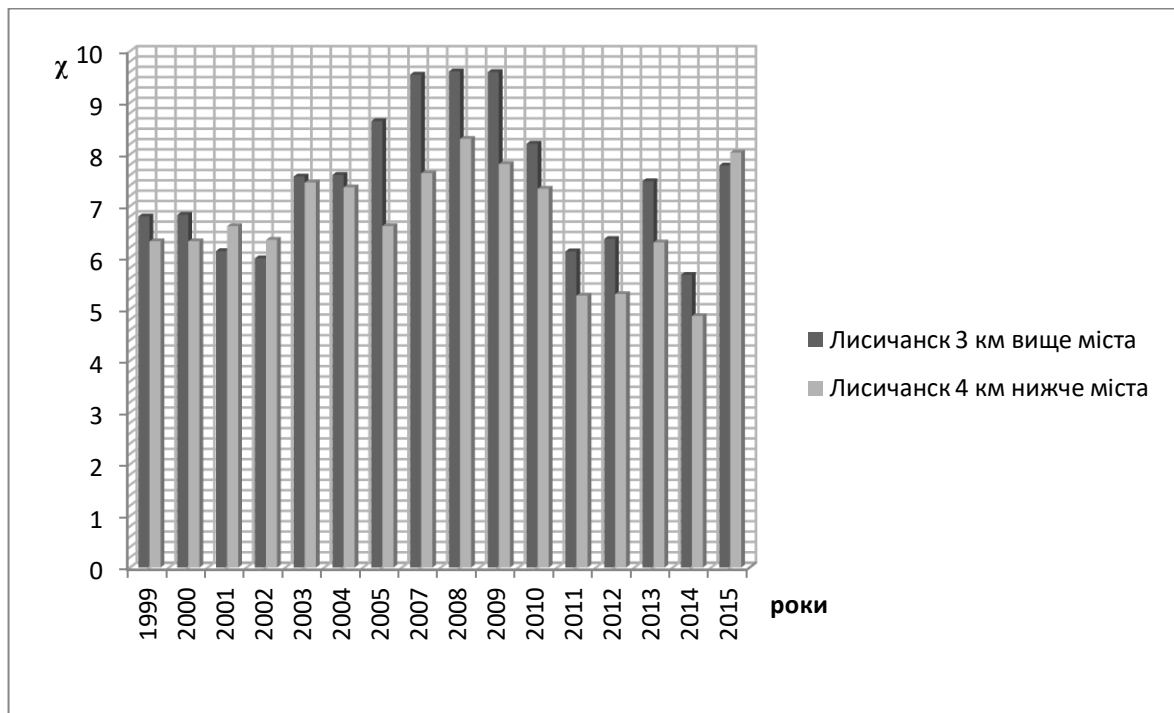


Рис.А.6 – Динаміка розподілу коефіцієнта забруднення χ (без пріоритетів) у часі р. Сіверський Донець – м Лисичанськ