

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та  
аспірантської підготовки  
Кафедра гідроекології  
та водних досліджень

**Магістерська кваліфікаційна робота**

на тему: Дослідження якості води та екологічної обстановки  
річки Вільшанка

Виконала студентка 2 курсу групи  
МЕГ- 2 спеціальності 101 Екологія  
Доброскок  
Тетяна Володимирівна  
Керівник д.геогр.н.проф.  
Лобода Наталія Степанівна

Консультант

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

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 Н.С.**

“ 29 ” жовтня 2018 року

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

Доброскок Тетяні Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Дослідження якості води та екологічної обстановки річки Вільшанка

керівник роботи д.геогр.н., проф. Лобода Н.С.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” жовтня 2018 року № 271-С

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2018р.

3. Вихідні дані до роботи Матеріали спостережень за хімічним складом вод у пунктах моніторингу р.Вільшанка – с.Млієв).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) охарактеризувати особливості фізико-географічного положення, надати

кліматичну характеристику, описати рослинний та ґрунтовий покрив досліджуваного району; 2) вивчити особливості водного та гідрохімічного режимів водних об'єктів;

3) оцінити екологічний стан водних об'єктів за екологічною класифікацією за відповідними категоріями; 4) Оцінити екологічну обстановку за ступенем неблагополуччя

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

1) Карта-схема району досліджень; 2) Різницево-інтегральна крива річного стоку; 3) Графіки хронологічного ходу концентрацій забруднювальних речовин.

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання «29»жовтня 2018 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Опис фізико-географічних умов і антропогенного навантаження досліджуваного району.	29.10.18 р.		
2	Збір та аналіз даних гідрохімічних спостережень.	01.11.18 р		
3	Описання мережі моніторингу	07.11.18 р		
4	Гідрохімічна характеристика вод досліджуваних водних об'єктів.	09.11.18		
5	Дослідження якості поверхневих вод за екологічною класифікацією за середніми і найгіршими значеннями	12.11.18		
6	Рубіжна атестація	19.11-24.11.2018		
7	Побудова різницево-інтегральної кривої у пунктах моніторингу	26.11.2018		
8	Аналіз впливу водності річок на якість води в них.	27.11.2018		
9	Оцінка екологічної обстановки за ступенем неблагополуччя	29.11.2018		
10	Оформлення дипломного проекту.	07.12.2018		
11	Підготовка доповіді та презентації	08.12.2018		
12	Подання на кафедрі	10.12.18р.		
13	Перевірка на плагіат	13-14.12.18р.		
14	Рецензування	19.12.18р.		
15	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>			

Студент \_\_\_\_\_

( підпис )

( прізвище та ініціали )

Керівник роботи \_\_\_\_\_

( підпис )

( прізвище та ініціали )

## АНОТАЦІЯ

Доброскок Т. В. Дослідження якості води та екологічної обстановки річки Вільшанка. Рукопис. –Одеський державний екологічний університет. – Одеса, 2018.

Актуальність: робота важлива для імплементації Водної рамкової директиви ЄС (2000/60/ЄС), інтегрованого управління басейном р. Вільшанка та вирішення завдання – досягнення прийняттого екологічного стану поверхневих вод у басейні.

Виконане дослідження динаміки якості води в басейні річки Вільшанка з використанням екологічної класифікації за багаторічний період в залежності від водності року, визначення екологічної обстановки за ступенем благополуччя.

Метою магістерської роботи є: дослідження гідрохімічного режиму за період з 1989 по 2015 роки; оцінка якості води за екологічною класифікацією за період з 1989 по 2015 роки; дослідження змін якості води у роки характерної водності; оцінка екологічної обстановки за ступенем неблагополуччя.

Предмет дослідження: багаторічна динаміка гідрохімічних показників складу води та її якості.

Об'єкт дослідження – річка Вільшанка та притоки.

Магістерська робота складається з 5 розділів. У першому розділі розглядаються природні умови р. Вільшанка та антропогенне навантаження на басейн. У другому розділі надаються відомості про гідрохімічний режим річки Вільшанки та її приток та вихідні дані. У третьому розділі описана методика та надана екологічна оцінка якості води басейну р. Вільшанка. Четвертий розділ включає в собі оцінку впливу водності на якість води басейну р. Вільшанка та досліджено динаміку індексів якості. У п'ятому розділі виконана оцінка екологічної обстановки р. Вільшанка та її приток.

У роботі використано 27 літературних джерела, з них 7 інтернет - посилання та 3 іноземні джерела.

Ключові слова: екологічна класифікація, концентрація гідрохімічних показників, водність, екологічна обстановка, екологічна оцінка.

## SUMMARY

Dobroskok T.V. Research into the Water Quality and Environmental Conditions of the Vilshanka River -The manuscript. -Odeash State Ecological University. -Odessa, 2018.

Actuality: work is important for the implementation of the EU Water Framework Directive (2000/60 / EC), the integrated management of the Basin River and the task of achieving an acceptable ecological status of surface water in the basin.

The study of the dynamics of water quality in the basin of the river Vilshanka with the use of environmental classification for a long period, depending on the water content of the year, determination of the ecological situation by the degree of well-being.

The aim of the master's thesis is to: study the hydrochemical regime from 1989 to 2015; assessment of water quality by environmental classification for the period from 1989 to 2015; study of changes in water quality in the years of characteristic waterness; assessment of the ecological situation by degree of distress.

Subject of research: long-term dynamics of hydrochemical parameters of water composition and its quality.

The object of the study is the river Vlishanka and tributaries.

Master's work consists of 5 sections. The first section deals with the natural conditions of the river Vlishanka and anthropogenic loading on the basin. The second section provides information on the hydrochemical regime of the river Vilshanka and its influx and source data. The third section describes the methodology and provides an environmental assessment of the quality of water in the basin of the river Vilshanka. The fourth section includes an assessment of the effect of water quality on the water quality of the river Vilshanka River and the dynamics of quality indices. In the fifth section an assessment of the environmental situation of the river Vlishanka and its influx was made.

The work uses 27 literary sources, including 7 internet links and 3 foreign sources.

Key words: ecological classification, concentration of hydrochemical parameters, water content, ecological situation, environmental assessment.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНУ р.ВІЛЬШАНКА .....	10
1.1. Географічне положення та рельєф .....	10
1.2. Кліматичні умови .....	13
1.3. Флора і фауна .....	14
1.4. Ґрунти .....	17
1.5. Гідрохімічний режим річки .....	18
1.6. Антропогенне навантаження на басейн р. Вільшанка.....	20
2. ОПИС ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧКИ ВІЛЬШАНКА.....	22
2.1. Моніторинг і пости спостереження за хімічним складом води у басейні р. Вільшанка .....	22
2.2. Характеристика основних іонів та біогенних речовин .....	23
2.3. Характеристика головних іонів .....	23
2.4. Біогенні елементи і органічні речовини.....	27
2.5. Мінералізація води .....	32
3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ БАСЕЙНУ Р. ВІЛЬШАНКА .....	34
3.1.Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями.....	34
3.2.Опис поста та вихідні дані для екологічної оцінки якості води р.Вільшанки .....	37
3.3. Блок оцінки якості вод за критерієм мінералізації .....	39
3.4. Блок оцінки якості вод за критеріями сольового складу .....	41
3.5. Блок оцінки якості вод за хімічними трофо - сапробіологічними критеріями .....	43
3.6. Блок оцінки якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії .....	44
3.7. Об'єднана оцінка якості вод .....	44
4. ВПЛИВ ВОДНОСТІ НА ЯКІСТЬ ВОДИ БАСЕЙНУ Р. ВІЛЬШАНКА.....	45
4.1. Вибір розрахункового періоду для визначення норми стоку .....	45

4.2. Оцінка якості води басейну р. Вільшанка у роки характерної водності .....	48
5. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ БАСЕЙНУ Р.ВІЛЬШАНКА .....	50
5.1. Методи оцінки екологічної обстановки, засновані на понятті ГДК.....	54
5.2. Розрахунки екологічної обстановки на основі ГДК.....	55
ВИСНОВОК .....	57
ЛІТЕРАТУРА .....	60
ДОДАТКИ .....	

## ВСТУП

Відповідно до вимог Водної рамкової директиви Європейського Союзу та Водного кодексу України найважливішим компонентом водного фонду є річки[27]. На сучасному етапі розвитку в басейнах більшості річок в Україні зосереджується прояв природних чинників та інтереси різних водокористувачів. Досліджувана річка Вільшанка є прикладом такої річки.

Вільшанка — середня за розміром річка в Україні, у межах Звенигородського, Городищенського та Черкаського районів Черкаської області. Права притока Дніпра. Використовується на водопостачання, зрошення.

У зв'язку зі створенням Кременчуцького водосховища гідрологічний режим Вільшанки був порушений. У наш час рівень Кременчуцького водосховища вищий від рівня Вільшанки у районі гирла. Тому для нормального водотоку створена гребля та насосна станція.

Об'єктом дослідження є води річки Вільшанка, а предметом показники якості води.

Мета роботи :

- дослідити зміну гідрохімічних показників води в річці Вільшанка за 1990-2015 роки;
- оцінити якість води річки Вільшанка за екологічною класифікацією поверхневих вод суші за відповідними категоріями;
- оцінити екологічну обстановку;
- розглянути зміни якості води річки Вільшанка за 1990-2015 роки.

У роботі наведені середньорічні, максимальні і мінімальні концентрації головних іонів та мінералізації, побудовані хронологічні графіки за досліджуваний період за середніми річними значеннями концентрацій досліджуваних речовин, проведена оцінка якості води річки та розглянуто вплив водності на якість води річки.

Об'єм роботи становить 66 сторінок, у роботі використано 16 літературних джерела, з них 8 інтернет- посилання та 3 іноземні джерела.



Результати роботи доповідались на студентській науковій конференції ОДЕКУ 4-10 травня 2018 року: «Оцінка якості води річки Вільшанка».

# 1. ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНУ Р. ВІЛЬШАНКА

## 1.1 Географічне положення та рельєф

Басейн Дніпра налічує велику кількість річок в межах України який перерізає Україну з півночі на південь на протязі 1120 км. Вільшанка — річка в Україні, у межах Звенигородського, Городищенського та Черкаського районів Черкаської області. Права притока Дніпра.

Довжина 100 км. Площа водозбірного басейну 1260 км<sup>2</sup>. Похил річки 0,9 м/км. Долина трапецієподібна. Заплава у нижній течії заболочена. Річище звивисте, завширшки 20—25 м. Живлення мішане. Замерзає наприкінці листопада, скресає у березні. Використовується на водопостачання, зрошення.

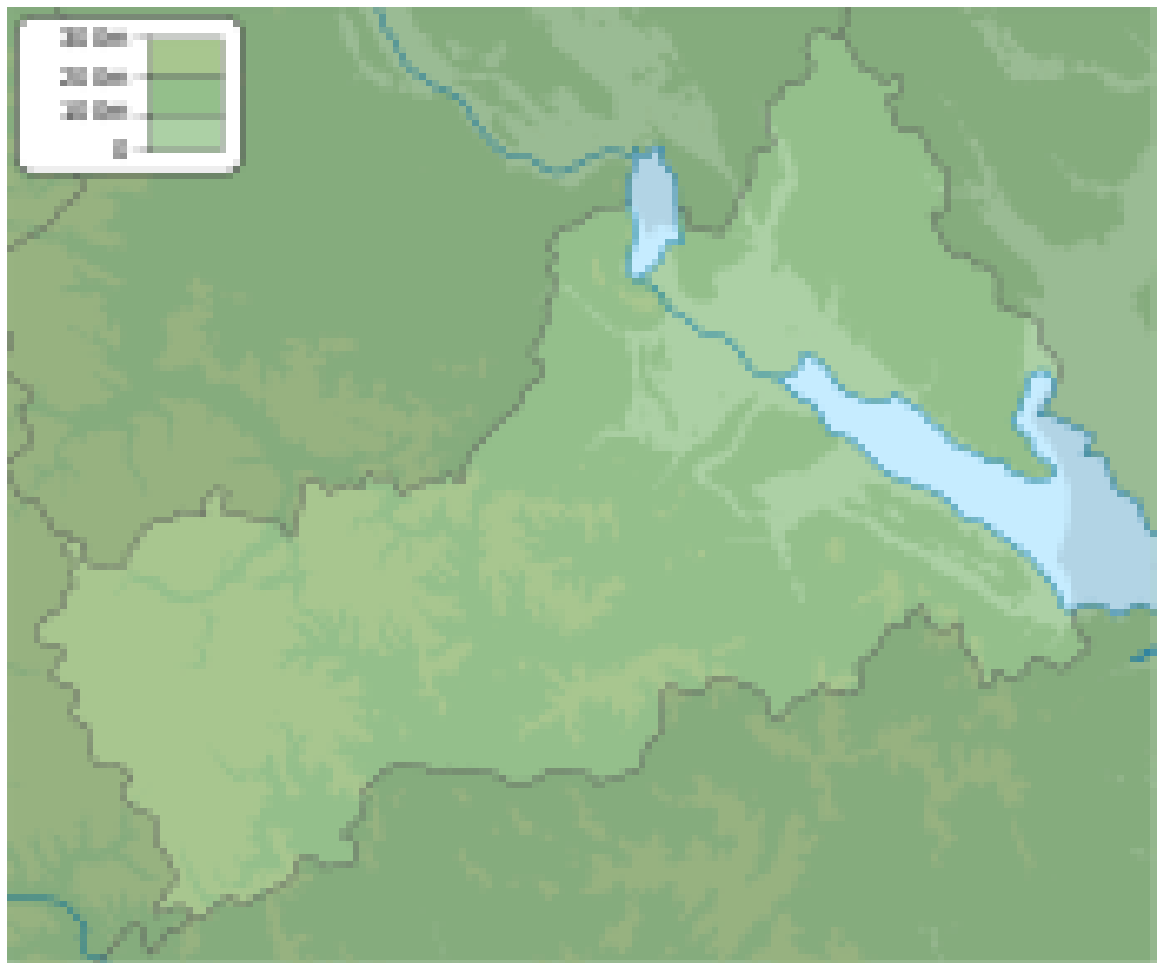


Рисунок 1.1. Басейн р. Вільшанка

У зв'язку зі створенням Кременчуцького водосховища гідрологічний режим Вільшанки був порушений. У наш час рівень Кременчуцького водосховища вищий від рівня Вільшанки у районі гирла. Тому для нормального водотоку створена гребля та насосна станція(рисунок1.2). Захисні споруди Вільшанського масиву охоплюють не лише об'єкти, розташовані біля Кременчуцького водосховища, а й на відстані понад 50 км. Адже частина стоку річки Рось при високих паводках перекидається у річку Вільшанку по каналу, який був викопаний вручну ще у 1914 році. Таким чином зменшуються ризики підтоплення населених пунктів, розміщених у нижній частині річки Рось: Драбівка, Сахнівка, Межиріч, Кумейки, Михайлівка, Хмільна. Рівень Кременчуцького водосховища вищий від рівня Вільшанки в районі гирла, тому для нормального водотоку була створена гребля та насосна станція. При наповненому до робочого рівня водосховищі, різниця відміток водосховища і річки складає понад 1,5 метри.



Рисунок. 1.2 Гребля і насосна станція в гирлі річки

Вільшанка бере початок поблизу села Пединівка. Спершу тече на південний схід, у середній течії круто повертає на північ, від міста Городище тече на північний схід. Впадає до Дніпра неподалік від села Лозівок (рис.1.3)



Рисунок 1.3 Річка Вільшанка біля гирла

## 1.2 Кліматичні умови

Клімат передусім визначає метеорологічні чинники, від яких залежить водний режим поверхневих і підземних вод. Основними метеорологічними елементами, які впливають на хімічний склад природних вод, є атмосферні опади, температура повітря і випаровування.

Територія Черкащини з південного заходу на північний схід простяглася на 245 км. Більша, правобережна частина області, розміщена в межах Наддніпрянської височини — рівнинна, подекуди горбиста, порізана річками, ярами і балками. Вздовж долини Дніпра на 70 км тягнеться Канівсько-Мошногірський кряж. Значні підвищення рельєфу надають території гірського характеру. Цей район називають Канівськими горами і Мошногорами. Менша, лівобережна частина області, що лежить у межах Наддніпрянської низовини, відзначається одноманітним, слаборозчленованим рівнинним рельєфом, подекуди заболоченим[4].

З корисних копалин промислове значення мають буре вугілля (Звенигородський район), бентонітові глини (Лисянський район), каоліни, граніти, гнейси, лабрадорит, пісковики, торф.

Клімат помірно континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами, літо тепле, дещо посушливе. Пересічна річна температура повітря  $+7,2^{\circ}$ , липня  $+19,5^{\circ}$ , січня  $-5,9^{\circ}$ , ..максимальна  $+39^{\circ}$ , мінімальна  $-37^{\circ}$ . Період з температурою  $+10^{\circ}$  становить 160—170 днів. Річна кількість опадів — 450—520 мм. Переважають північно-західні вітри.

## 1.2 Флора і фауна

Уся дикоросла (природна) флора Степового Придніпров'я розподіляється на декілька екологічних груп – степові, лісові, піскові та солелюбні, каменелюбні, болотяні, лучні, прибережно-водні тощо. Зональна природна рослинність області – різнотравно типчаково-ковилова, на крайньому південному заході – типчаково-ковилова (ковила, типчак, тонконіг вузьколистий, пирій повзучий, горицвіт весняний, суниця зелена, шавлія поникла, вероніка весняна, конюшина альпійська й гірська, люцерна та ін.) збереглася тільки по схилах балок, на деяких ділянках вододілів, ґрунти яких малопридатні для орання.

На яружно-балкових та схилових місцевостях правобережжя зростають сухолюбні та каменелюбні степові рослини, байрачні ліси із дуба, клена гостролистого й татарського, в'яза, ясеня, дикої груші, яблуні, ліщини; чагарники, що включають терен, бересклет, бузину, шипшину, степову вишню та ін.

Справжнім скарбом є рідкісні та мало поширені види рослин. Чимало зустрічається рослин-ендемів, чий ареал обмежений або причорноморськими степами, або піщаними річковими терасами понад Дніпром та Сіверським Донцем. Їхні видові назви найчастіше красномовно зазначають «адресу їхнього проживання» - ковила дніпровська, жовтозілля дніпровське, астрагал понтичний, волошка дніпровська та ін. По заповідних лісових та лучно-болотних урочищах Присамар'я, Приорілля, Дніпровської долини знаходять притулок справжні рослинні дива Степового Придніпров'я – тут і екзотичні для степової зони північні види папоротей та плаунів, і дикі орхідеї, і навіть рослинки-хижаки – альдрованда та пухирчатка.

Черкаська область, на території якої протікає річка Вільшанка, розташована в двох підзонах справжнього степу: все лівобережжя та більша частина правобережжя знаходяться у підзоні різнотравно-типчаково-ковилового степу, крайній південний захід правобережжя — у підзоні

типчакowo-ковилового степу. У наш час степ розораний і являє собою сільськогосподарські угіддя.

Для підзони різнотравно - типчакowo-ковилового степу серед різнотрав'я найбільш характерними представниками є: горицвіт весняний, піон тонколистий, гвоздика голівчата, суниця зелена, земляний горіх, шалфей пониклий, подорожник, васильки, крупка весняна, вероника весняна, перляк та ін. Серед злакових найбільш розповсюджені: ковил волохатий, ковил пістряволистий, типчак (вівсяниця), тонконіг вузькоповзучий, променистий стоколос, пирій та ін. Бобові представлені конюшиною альпійською та гірською, вікою вузьколистною, люцерною серпоподібною та хмелеподібною. На вододілах, на схилах балок, ярів та річкових долин ростуть чагарникові та чагарничкові: мигдаль степовий, дереза, карагана, шипшина, терен та ін.

Для підзони типчакowo-ковилового степу найбільш характерними представниками рослинного світу є дернові злаки: типчак, ковил пістряволистий, ковил волохатий, тонконіг лучний, стоколос, пирій та ін. Різнотрав'я представлене головним чином кермеком, бедринцем, серед ефемерних необхідно назвати степові тюльпани, зірочки.

Ліси на території області ростуть вздовж річок, на схилах річкових долин, балок та ярів, на піщаних ґрунтах. Вони складають близько 3,5% від усієї площі області. Зустрічаються ліси двох типів: заплавні, які зростають у заплавах Дніпра, Орелі, Вільшанки, Самари, Вовчої, та ліси байрачного типу, що ростуть на схилах балок та ярів.

Червоний бір займає підвищені площі з піщаними ґрунтами і складається з сосни звичайної. Він чистий та світлий, повітря напоєне пахощами хвої.

Незначні лісові масиви мають місце по берегах Дніпра на північний захід від Дніпропетровська та на дніпровських островах, по берегах Орелі, Самари, Вільшанки, Вовчої. Вони складаються з дуба, осики, берези, береста, клена.

Ліси-байраки розкидані невеликими острівками по всій території області. В них серед деревинних порід ростуть береста, дуб, груша дика, ясен, липа, ільм, сосна. Для підліску серед чагарникових характерними є крушина, ліщина,

шипшина, терен, клен татарський та польовий тощо. Трав'янистий підлісок складається з барвінка трав'янистого, дзвоників, молочаю, тонконога бірного, конвалії, копитня європейського.

До лісових насаджень можна віднести і лісові полезахисні смуги та насадження вздовж залізниць. Вони складаються з дуба, береста, ясена, клена, акації білої, гледичії, лоха, липи.

Розташування області у лісостеповій зоні зумовлює різноманітний видовий склад фауни. Налічується 66 видів ссавців, 280 видів птахів, 9 видів плазунів, 11 видів земноводних, 44 види риб. У лісах області водяться: лось, олень, сарна, дикий кабан, вивірка, вовк, лисиця звичайна, заєць сірий, по берегах річок, озер і ставків — бобр європейський, видра річкова, крижень, кулики. У водоймищах — лящ, окунь, щука, судак, короп, товстолобик, сом, карась.



## 1.4. Ґрунти

Ґрунти Черкаської області, на території якої розташована річка Вільшанка, почали досліджуватись наприкінці XIX сторіччя, але найбільш детально вони вивчались з 1957 по 1962 рік, коли складались перші ґрунтові плани (карти) для колгоспів та радгоспів України. Було встановлено, що на території домінують чорноземні ґрунти різних підтипів (звичайні та південні), родів (еродовані, лучні, засолені, солонцюваті, осолоділі), видів (глибокі, середньо- і малоглибокі; середньо-, малогумусові і слабогумусові; слабо-, середньо- і сильносолонцюваті; слабо-, середньо- і сильноеродовані), різновидів (за механічним складом переважно середньо-, важкосуглинисті та легкоглинисті), розрядів (сформовані переважно на лесах та лесових суглинках, місцями на червоно-бурих глинах і суглинках, сіро-зелених мергелястих і темно-сірих сланцюватих глинах, піщаних і супіщаних породах, на елювії масивно-кристалічних порід тощо).

У межах області на чорноземи звичайні повнопрофільні, що залягають на плоскорівнинних просторах, припадає 48,3% всієї земельної площі, у тому числі на звичайні чорноземи - 42,3%, південні - 5,7%, солонцюваті - 0,3%, на еродовані ґрунти схилів різної крутості і протягу, різних форм і експозицій - 36,6%, у тому числі на слабоеродовані - 27,3%; на середньо- і сильноеродовані — 9,3%. На решті території області розповсюджені лучно-чорноземні, чорноземно-лучні, лучні, лучно-болотні, болотні, засолені, солонцюваті, осолоділі, а також дернові ґрунти, солончаки і солонці.

Розподіляються ґрунти згідно з законами горизонтальної (широтної) та вертикальної (висотної) зональності. При переміщенні з півночі на південь області чорноземи звичайні малогумусні глибокі переходять спочатку у середньо глибокі, потім у малоглибокі і у чорноземи південні. Відоме положення про те, що глибина гумусованого профілю залежить від спільних умов зволоження території.

## 1.5 Гідрохімічний режим річки

Пост знаходиться в центрі села, в 13 км від ст. Городище. Прилегла до долини річки місцевість по правому березі незмінно рівнинна, по лівому – середньо бугриста, пересічена балками і глибокими ярами, місцями заросла лісом. Долина річки У-подібна, слабо звивиста. Лівий схил висотою до 100 м, крутий, бугристий, сильно розмежований балками і ярами, складений суглинком, правий – низький, терасований, слабо розсічений, складений супісками. Схили частково покриті лісами, зайнятими під присадибні забудови і сільськогосподарські угіддя. Заплава шириною до 300 м, лугова, торф'яниста, починає затоплюватись при рівні 200 см.

Русло річки каналізоване мулом, деформується. Берега висотою 2-2,5 м, круті, місцями задерновані і зарослі кущами.

На режим річки впливають водо утримуючі греблі, які побудовані для водо забезпечення Млієва, млинові греблі в 6 та 10 км нижче водного поста. В 1967 році проводилася розчистка русла території від 8 км нижче до 9 км вище водного поста. Водний пост знаходиться на правому березі. На посту прийнята Балтійська система висот.

Висота графіка нуля 91, 17 м (БС).

Проби на визначення хімічного складу води беруться в розмірі водомірного пристрою на 0,5 ширини річки.

Температура води і товщина льоду в створі визначається на середині річки.

По території Черкаської області протікає 1037 річок, найбільша з них р. Дніпро (в межах області - 150 км), 7 середніх річок - Рось, Тясмин, Гнилий Тікич, Гірський Тікич, Вільшанка, Ятрань, Велика Вись, а також малі річки, струмки. Також в області налічується 38 водоймищ та 2314 ставків.

Основними джерелами водопостачання області є Кременчуцьке водосховище, річки Гнилий Тікич, Рось, Тясмин та підземні водозабори.

Гідрохімічний режим особливо головних іонів у річкових водах обумовлений, перш за все, сезонною динамікою природних факторів формування стоку та гідрологічним режимом річок.

Для гідрологічного режиму річки Вільшанка є характерним чітко виражений сезонний характер, який визначається зміною типу водного живлення річок протягом року. У середньорічному стоці частка стоку весняної повені досягає 65 - 70 %, літньо - осінньої межені - 15 - 25 %, зимової межені - 10 - 15 %.

Снігове живлення створює малу мінералізацію річкових вод з перевагою гідрокарбонатних іонів кальцію, що значною мірою залежить від складу атмосферних опадів. Це пояснюється тим, що ґрунт під сніговим покривом звичайно промерзає, і тому там води не можуть надто збагачуватися солями, вимиваючи лише ті які можна вилуговувати з поверхневого шару ґрунту. Відповідно мінералізація води під час весняної повені залежить від одночасності танення снігового покриву, його потужності та характеру погоди перед випаданням снігу. Якщо осінь була сухою то в результаті випаровування і вивітрювання поблизу поверхні накопичуються солі, а при дощовій осені навпаки, ґрунти стають бідними на солі. Більшість інгредієнтів органічного забруднення, біогенних елементів, основних іонів відповідають нормам ГДК СанПиН № 4630-88 "Охрана поверхностных вод от загрязнений". За звітний період санітарний стан в районі не змінився і залишився задовільним.

## 1.6 Антропогенне навантаження на басейн р. Вільшанка

Найбільш актуальною проблемою, яка існує на даний час в Україні, що має важливе екологічне і економічне значення, є антропогенний вплив. Вплив діяльності людини на природне середовище надзвичайно різнобічний і відчувається на всіх рівнях. Критичний стан водних ресурсів Черкащини, в першу чергу пов'язаний з такими формами антропогенного впливу, як знищення багатьох видів живих організмів, забруднення промисловими і побутовими відходами, пестицидами і іншими забруднюючими речовинами. Різного роду забруднення атмосфери, гідросфери, ґрунту визначаються викидами промислових, побутових та сільськогосподарських відходів і впливають токсичною дією на живі організми.

Результатом інтенсивного використання водних ресурсів людиною є негативні кількісні і якісні зміни у водних ресурсах Черкаської області, які призвели до практичного зникнення великих річкових систем з природним гідрологічним режимом. Характерним є те, що вони обмежені і дуже нерівномірно розподілені по території Черкащини. Основними джерелами водопостачання області є Кременчуцьке водосховище, річки Гнилий Тікич, Рось, Тясмин, Вільшанка та підземні водозабори.

Водний баланс області зазнав за останні роки значних змін, тут значне місце відіграє розвинена система великих і малих річок та водоймищ. На сьогодні дуже гостро стоїть питання споживання прісної води. Важливим для народного господарства області є малі ріки, яких на території області нараховується близько 1087. На більшості річок області створювати нові водозабори безпосередньо з русел практично неможливо, тому що літні витрати води не забезпечують їх. Стік води у Вільшанці є недостатнім для забезпечення повної потреби комунально – побутових, промислових підприємств, сільського господарства .

У поверхневій воді Черкаської області скидаються такі забруднюючі речовини як нафтопродукти, сульфати, хлориди, залізо, нітрати, а також мідь,

цинк, хлор. У 2012 році в поверхневі водні об'єкти скинуто 187,6 млн.м<sup>3</sup> зворотних вод, що на 35,0 млн.м<sup>3</sup> менше в порівнянні з 2011 (222,6 млн.м<sup>3</sup>). Це відбулося за рахунок зменшення скиду нормативно чистих без очистки та забруднених стічних вод.

Скиди забруднюючих речовин в поверхневі водні об'єкти в порівнянні з 2011 роком зменшились на 18 т.

Упродовж 2012 року із свердловин та криниць області досліджено за санітарно-хімічними показниками 6109 проб питної води, за мікробіологічними - 1552 проби, з них гігієнічним вимогам не відповідали 2235 (36,6%) та 190 (12,2%) проб відповідно.

Водні об'єкти Черкаської області, як і в попередні роки, продовжують забруднюватись скидами неочищених стічних вод, що відводяться із забудованої території, на якій вони утворилися внаслідок випадання атмосферних опадів, та скидами недостатньо очищених зворотних вод підприємств, очисні споруди яких працюють неефективно.

Для збереження наших рік і водойм від забруднення та для їх поступового оздоровлення необхідне підвищення ефективності водоохоронних заходів, спрямованих для зменшення надходження у водні джерела брудних промислових та побутових стоків – це організація безвідходних виробництв, створення замкнутих циклів використання води, меліорація.

## 2. ОПИС ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧКИ ВІЛЬШАНКА

### 2.1. Моніторинг і пост спостереження за хімічним складом води у басейні р. Вільшанка

Пост знаходиться в центрі села, в 13 км від ст.Городище. Прилегла до долини річки місцевість по правому березі незмінно рівнинна, по лівому – середньо бугриста, пересічена балками і глибокими ярами, місцями заросла лісом.

Долина річки У-подібна, слабо звивиста. Лівий схил висотою до 100 м, крутий, бугристий, сильно розмежований балками і ярами, складений суглинком, правий – низький, терасований, слабо розсічений, складений супісками. Схили частково покриті лісами, зайнятими під присадибні забудови і сільськогосподарські угіддя. Заплава шириною до 300 м, лугова, торф'яниста, починає затоплюватись при рівні 200 см.

Русло річки каналізоване мулом, деформується. Берега висотою 2-2,5 м, круті, місцями задерновані і зарослі кущами.

На режим річки впливають водо утримуючі греблі, які побудовані для водо забезпечення Млієва, млинові греблі в 6 та 10 км нижче водного поста. В 1967 році проводилася розчистка русла території від 8 км нижче до 9 км вище водного поста.

Водний пост знаходиться на правому березі. На посту прийнята Балтійська система висот.

Проби на визначення хімічного складу води беруться в розмірі водомірною пристрою на 0,5 ширини річки.

Температура води і товщина льоду в створі визначається на середині річки.

## 2.2 Характеристика основних іонів та біогенних речовин

### Вихідні дані

Для оцінки якості води в річці Вільшанка були використані ряди спостережень на стаціонарних постах Держкомгідромету, що розташовані біля села Млієв. Дані були проаналізовані за період з 1990 по 2015 рік. Кількість спостережень у різні роки змінювалась від 1 проби 1998 до 8 у 1990-1991 роках. (табл.2.1). Аналіз проводився за фізичними показниками, головними іонами, спеціальними забруднюючими речовинами дії. Проби характеризують основні фази водного режиму.

Таблиця 2.1 – Кількість спостережень за окремі роки

Рік	Кількість проб	Рік	Кількість проб	Рік	Кількість проб	Рік	Кількість проб
1990	8	1996	2	2002	4	2008	4
1991	8	1997	2	2003	4	2009	4
1992	3	1998	1	2004	4	2010	4
1993	3	1999	2	2005	4	2011	4
1994	3	2000	1	2006	4	2012	4
1995	4	2001	4	2007	4	2013	4
						2014	4
						2015	4

### 2.3 Характеристика головних іонів

У табл. 2.2 наведені дані середньорічного, максимального та мінімального вмісту головний іонів р. Вільшанка- с.Млієв.

Таблиця 2.2 – Середньорічний, максимальний та мінімальний вміст катіонів  
р.Вільшанка- с.Млієв

Рік	Катіони											
	Ca			Mg			Na			K		
	Сер	min	max	Сер	min	max	Сер	min	max	Сер	min	max
1990	79,9	56,1	103	31,3	19,7	43,8	34,6	24	39	9,4	5,0	17,0
1991	68,2	53,7	91,8	27,5	19,5	32,8	44,6	32	76	8,2	6	13,5
1992	66,3	38,5	88,2	42,7	42,1	43,7	46	26	75	10,2	5,5	13,0
1994	95,6	73,7	108	44,1	39,4	49,6	49,7	40,5	62	21,0	8,0	33,5
1995	71,5	60,1	81,8	35,9	24,1	47,2	44,1	15,5	74,0	6,1	4,5	7,0
1996	49,7	49,7	49,7	9,7	9,7	9,7	76,5	76,5	76,5	10,5	10,5	10,5
1997	92,2	80,2	104,2	14,4	10,2	18,5	18,5	14,1	22,8	7,3	7,0	7,5
1999	83,4	70,5	96,2	28,0	9,2	46,7	47,3	37,0	57,5	6,5	5,0	8,0
2000	70,5	70,5	70,5	43,3	43,3	43,3	67,0	67,0	67,0	7,0	7,0	7,0
2001	79,9	70,5	104,2	39,6	17,5	50,6	82,5	67,0	106	7,3	6,0	9,0
2002	75,6	44,1	103,4	35,6	18,5	50,1	86,3	67,5	134	6,8	6,0	8,0
2003	55,7	32,9	104,2	38,3	16,5	66,6	69,8	20,5	164,5	6,6	5,5	8,5
2004	84,4	70,5	100,2	35,9	27,7	42,8	38,2	22,5	52,0	6,7	4,5	8,5
2005	73,6	54,5	100,2	31,9	13,6	48,2	44,9	36,5	56,0	7,5	6,0	8,5
2006	65,9	55,3	81,8	29,9	18,0	35,0	38,0	18,0	52,0	6,6	5,0	8,0
2007	82,6	64,1	112,2	36,4	15,6	49,6	46,3	35,0	50,5	7,1	6,0	9,5
2008	94,6	77,0	113	29,6	10,2	49,6	30,8	25,0	38,0	5,9	5,0	6,5
2009	94,6	72,9	117	33,7	22,9	44,3	40,6	38	44	6,7	6,4	7,0
2010	87,2	72,9	108,2	35,8	25,3	40,9	39,6	38,5	40,5	6,3	5,5	7,0
2011	86,4	72,9	100,2	35,5	26,8	43,8	36,9	31,5	42,0	5,8	4,8	7,0
2012	89,2	65,7	107,4	44,6	40,9	46,7	51,5	40,5	72,5	7,1	6,5	8,0



2013	88,0	79,4	99,4	45,0	40,9	49,6	42,0	40,0	44,5	6,8	5,0	8,5
2014	88,0	69,7	105,8	49,6	44,7	53,0	35,1	31,0	38,5	6,4	5,5	8,0
2015	99,0	81,8	130,7	49,4	44,7	55,9	55,9	40,5	77,5	7,9	5,0	10,0

Таблиця 2.3 – Середньорічний, максимальний та мінімальний вміст аніонів  
р.Вільшанка- с.Млієв

Рік	Аніони											
	SO <sub>4</sub>			HCO <sub>3</sub>			Cl			Σ <sub>i</sub>		
	Сер	min	max	Сер	min	max	Сер	min	max	Сер	min	max
1990	65,8	41,8	129,0	334,6	234,0	430,0	45,2	27,3	57,1	612,5	453,0	784,0
1991	52,1	43,2	58,1	327,5	273,0	403,0	47,0	40,8	55,7	575,5	495,0	695,0
1992	47,4	28,8	68,7	383,3	369,0	394,0	67,2	60,6	79,4	663,0	646,0	689,0
1994	79,3	73,7	87,9	513,0	513,0	513,0	78,6	58,5	110	815,0	694,0	887,0
1995	64,5	36,7	94,0	344,5	306,0	407,0	54,7	39,0	78,7	621,8	507,0	734,0
1996	51,8	51,8	51,8	294,0	294,0	294,0	17,7	17,7	17,7			
1997	36,5	19,2	53,8	16,6	2,6	30,6	50,9	47,9	53,8	651,5	579,0	724,0
1999	16,6	12,0	21,1	449,5	447,0	452,0	48,8	41,5	56,1	680,0	662,0	698,0
2000	14,0	14,0	14,0	361,0	361,0	361,0	72,7	72,7	72,7	635,0	635,0	635,0
2001	15,0	9,2	20,1	426,8	376,0	477,0	57,9	47,7	69,7	708,8	658,0	766,0
2002	32,5	19,3	52,0	397,3	341,0	462,0	58,5	45,2	71,1	692,8	572,0	795,0
2003	39,5	16,2	79,0	298,5	170,0	608,0	46,9	14,8	70,3	555,0	281,0	1049
2004	26,9	18,7	38,1	404,8	336,0	455,0	51,2	38,2	63,2	648,0	563,0	711,0
2005	57,8	21,6	83,1	353,3	216,0	411,0	45,1	37,6	57,4	614,0	397,0	694,0
2006	52,2	19,9	72,9	332,3	307,0	370,0	40,4	25,1	52,2	700,5	614,0	789,0
2007	79,2	73,1	93,5	394,5	345,0	483,0	52,0	48,0	56,4	698,0	614,0	828,0
2008	82,5	74,4	95,3	391,5	295,0	493,0	53,3	44,2	64,7	687,8	544,0	802,0

Продовження до табл.2.3

2009	74,1	66,9	86,9	382,0	279,0	430,0	43,3	47,4	58,5	684,8	542,0	735,0
2010	58,9	10,5	86,9	391,0	364,0	413,0	49,8	48,2	51,8	668,5	627,0	728,0
2011	64,4	6,5	95,9	389,0	284,0	489,0	80,0	48,2	168,7	698,0	649,0	796,0
2012	60,3	42,2	83,6	427,0	386,0	453,0	58,2	47,0	69,0	737,3	674,0	791,0
2013	49,6	12,2	86,0	423,8	347,0	480,0	52,6	48,3	60,0	707,8	654,0	783,0
2014	71,9	33,0	104,3	406,0	360,0	479,0	51,8	49,0	55,6	708,8	632,0	815,0
2015	47,5	6,1	83,5	481,3	372,0	614,0	65,8	50,7	96,6	807,0	696,0	1002

## 2.4 Біогенні елементи і органічні речовини

Біогенні елементи (до яких насамперед належать азот, фосфор, кремній) приймають активну участь у життєдіяльності водних організмів. Вміст біогенних елементів та речовин, що їх містять, у природних водах незначний, а їх режим залежить від температури води, яка впливає на інтенсивність життєдіяльності організмів і біохімічні процеси розкладання органічних речовин.

Мінеральні сполуки азоту. В природних водах азот перебуває у вигляді неорганічних та різноманітних органічних сполук. Неорганічні сполуки представлені амонійними ( $\text{NH}_4^+$ ), нітритними ( $\text{NO}_2^-$ ) та нітратними ( $\text{NO}_3^-$ ) іонами.

За досліджений період середнє значення кальцію, склало 80,09 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 55,7 мг/дм<sup>3</sup> до 99 мг/дм<sup>3</sup>. Разові проби мінералізації змінювались 55,7 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 до 99 мг/дм<sup>3</sup> у 2015. Найбільші разові значення спостерігаються у зимовий період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до збільшення значень за досліджуваний період. (Рис.2.1)

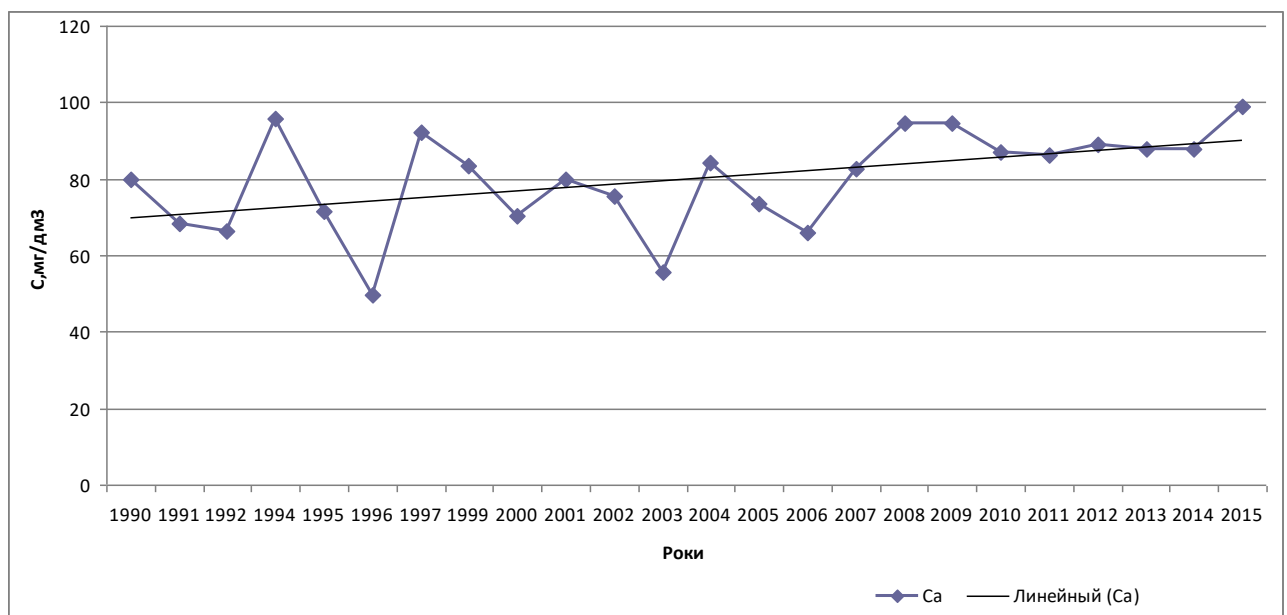


Рисунок. 2.1. Хронологічний графік зміни концентрації кальцію за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млієв.

За досліджений період середнє значення магнію, склало 12,2 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 9 мг/дм<sup>3</sup> до 20 мг/дм<sup>3</sup>. Разові проби мінералізації змінювались від 9,7 мг/дм<sup>3</sup> у 1996 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 році до 66,6 мг/дм<sup>3</sup> у 2015 році. Найбільші разові значення спостерігаються у осінньо-зимовий період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до збільшення значень за досліджуваний період. (Рис.2.2)

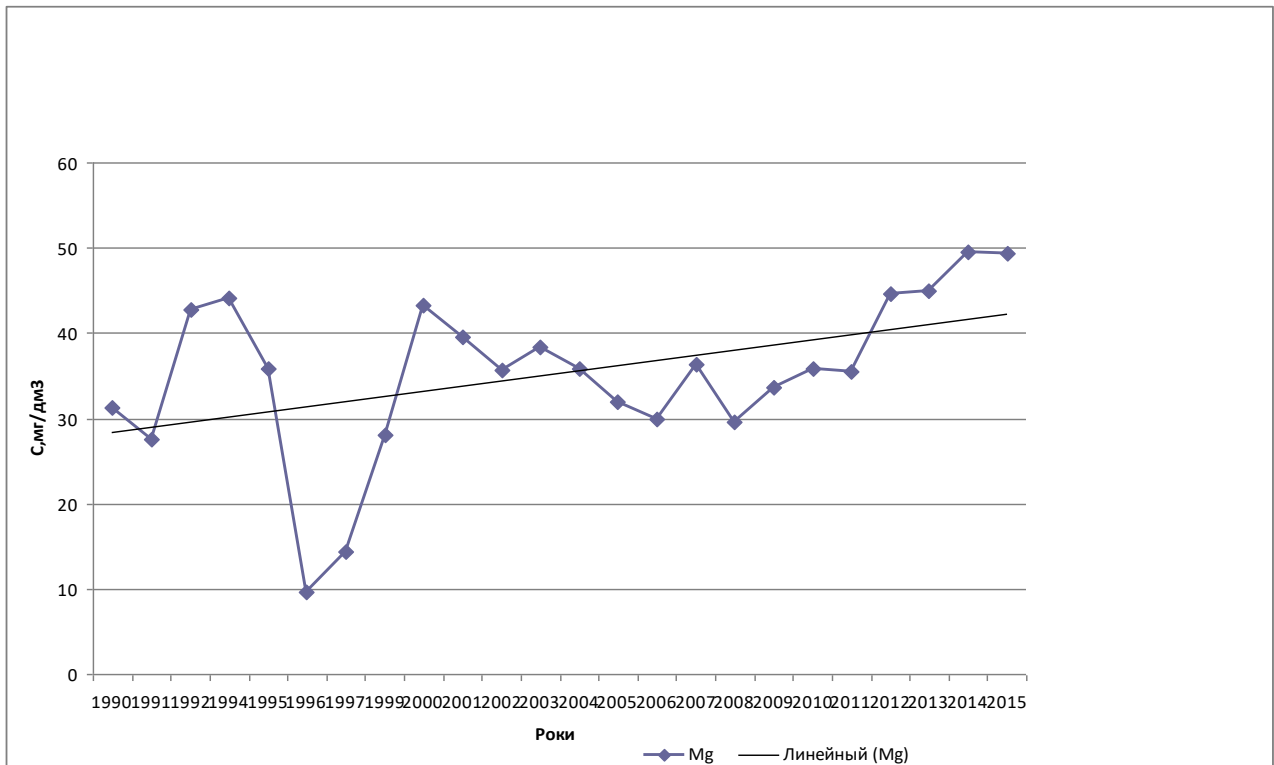


Рисунок. 2.2. Хронологічний графік зміни концентрації магнію за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млієв.

За досліджений період середнє значення натрію, склало 49,4 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 18,5мг/дм<sup>3</sup> до 164 мг/дм<sup>3</sup>. Разові проби мінералізації змінювались від 14,1 мг/дм<sup>3</sup> у 1997 до 164,5 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 році. Найбільші разові значення спостерігаються у весняно-осінній період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до зменшення значень за досліджуваний період. (Рис.2.3)

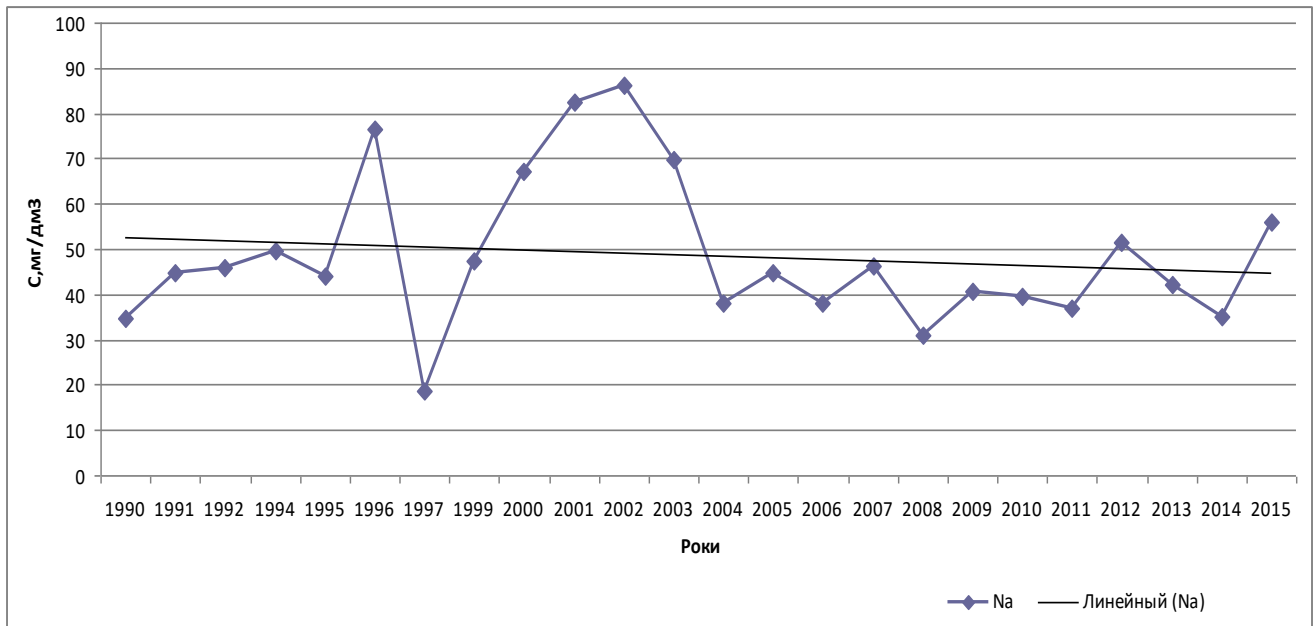


Рисунок. 2.3. Хронологічний графік зміни концентрації натрію за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млієв.

За досліджений період середнє значення калію , склало 7,6 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 5,0 мг/дм<sup>3</sup> до 7,1 мг/дм<sup>3</sup>. Разові проби мінералізації змінювались від 4,5 мг/дм<sup>3</sup> у 1995 до 33,5 мг/дм<sup>3</sup> у 1994 році . Найбільші разові значення спостерігаються у весняно-осінній період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до зменшення значень за досліджуваний період( Рис.2.4 )

За досліджений період середнє значення гідрокарбонатів, склало 372,9 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 334 мг/дм<sup>3</sup> до 513 мг/дм<sup>3</sup>. Разові проби мінералізації змінювались від 2,6 мг/дм<sup>3</sup> у 1997 до 608 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 році . Найбільші разові значення спостерігаються у весняний період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до збільшення значень за досліджуваний період. (Рис.2.5)

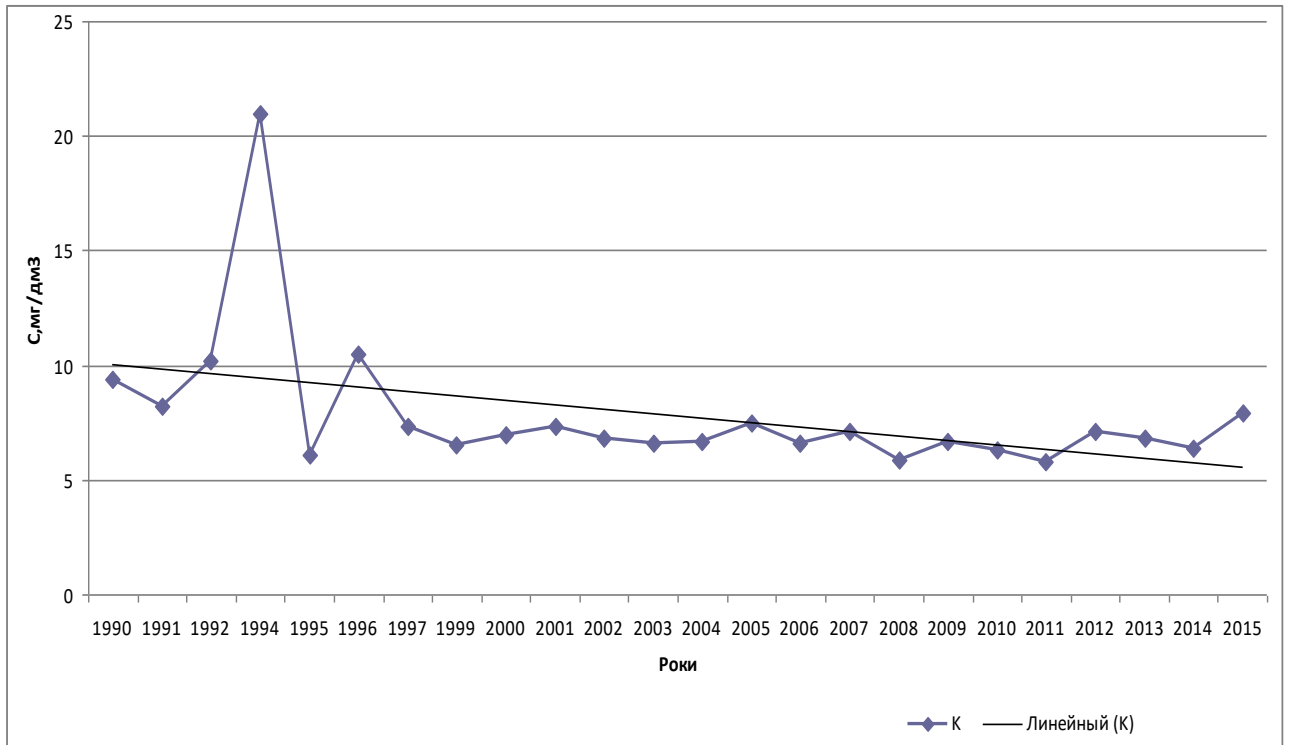


Рисунок. 2.4. Хронологічний графік зміни концентрації калію за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млієв.

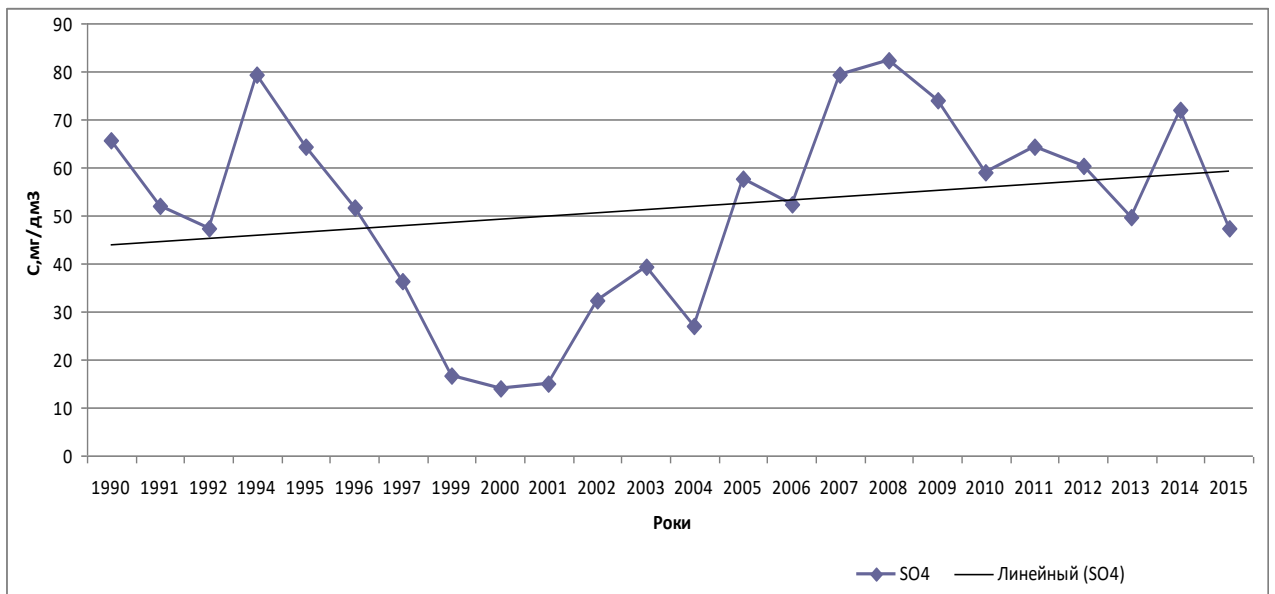


Рис. 2.5. Хронологічний графік зміни концентрації гідрокарбонатів за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млієв.

За досліджений період середнє значення сульфатів, склало 53,2 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 14,0 мг/дм<sup>3</sup> до 82,5 мг/дм<sup>3</sup>. Разові проби мінералізації змінювались від 9,1 мг/дм<sup>3</sup> у 2001 до 129 мг/дм<sup>3</sup> у 1990 році . Найбільші разові значення спостерігаються у осінній період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до збільшення значень за досліджуваний період . (Рис.2.6)

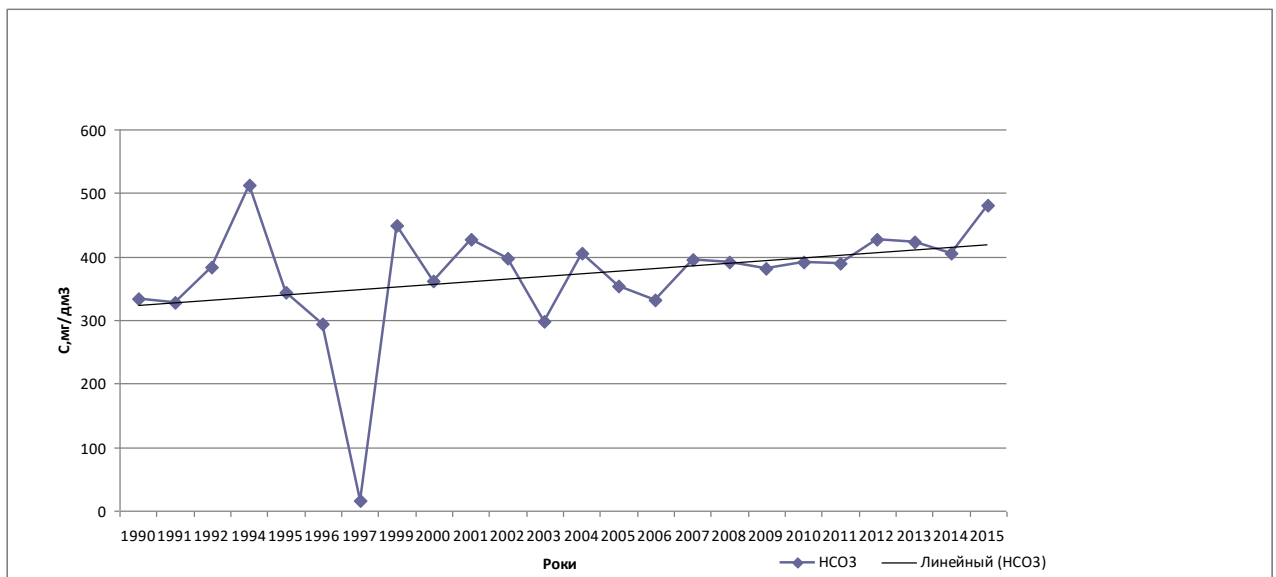


Рисунок. 2.6. Хронологічний графік зміни концентрації сульфатів за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млів.

За досліджений період середнє значення хлоридів, склало 54,5мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 17,7 мг/дм<sup>3</sup> до 80 мг/дм<sup>3</sup>.Разові проби мінералізації змінювались від 17,7 мг/дм<sup>3</sup> у 1996 до 110 мг/дм<sup>3</sup> у 1994 році . Найбільші разові значення спостерігаються у осінній період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до збільшення значень за досліджуваний період .( Рис.2.7 )

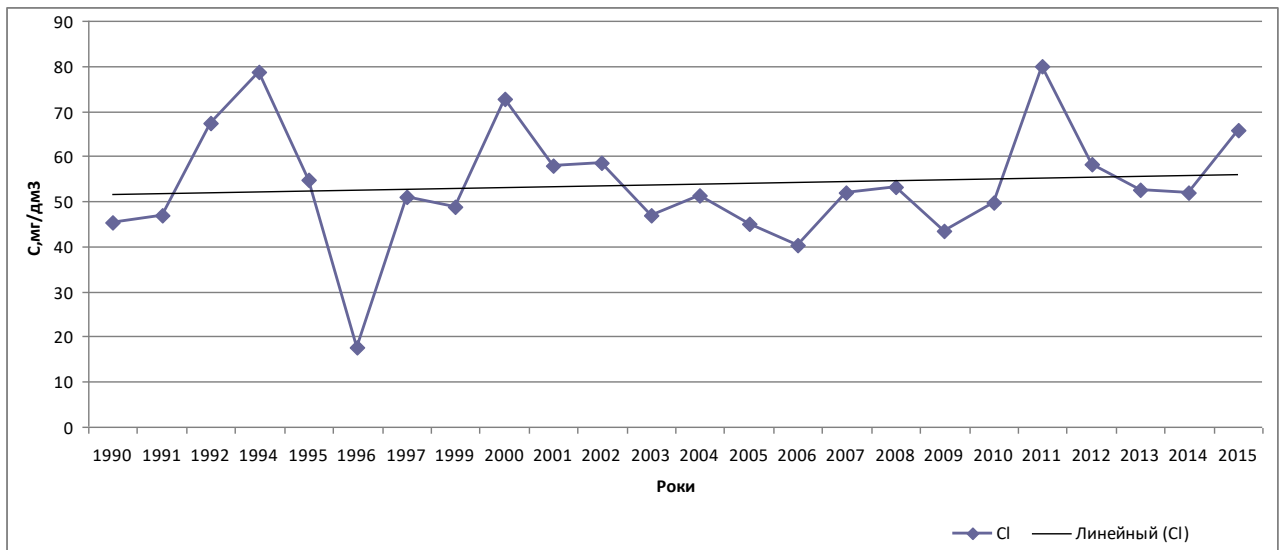


Рисунок. 2.7. Хронологічний графік зміни концентрації хлоридів за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млієв.

## 2.5 Мінералізація води

Загальний вміст у воді мінеральних речовин (розчинених іонів, солей і колоїдів), який виражається звичайно у вигляді однієї із таких величин: експериментально визначений сухий залишок; сума йонів; сума мінеральних речовин; розрахований сухий залишок.

За досліджений період середнє значення мінералізації, склало 677,1 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 468 мг/дм<sup>3</sup> до 735 мг/дм<sup>3</sup>. Разові проби мінералізації змінювались від 281 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 до 1049 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 році. Найбільші разові значення спостерігаються у зимово - весняний період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до збільшення значень за досліджуваний період. (Рис.2.8)



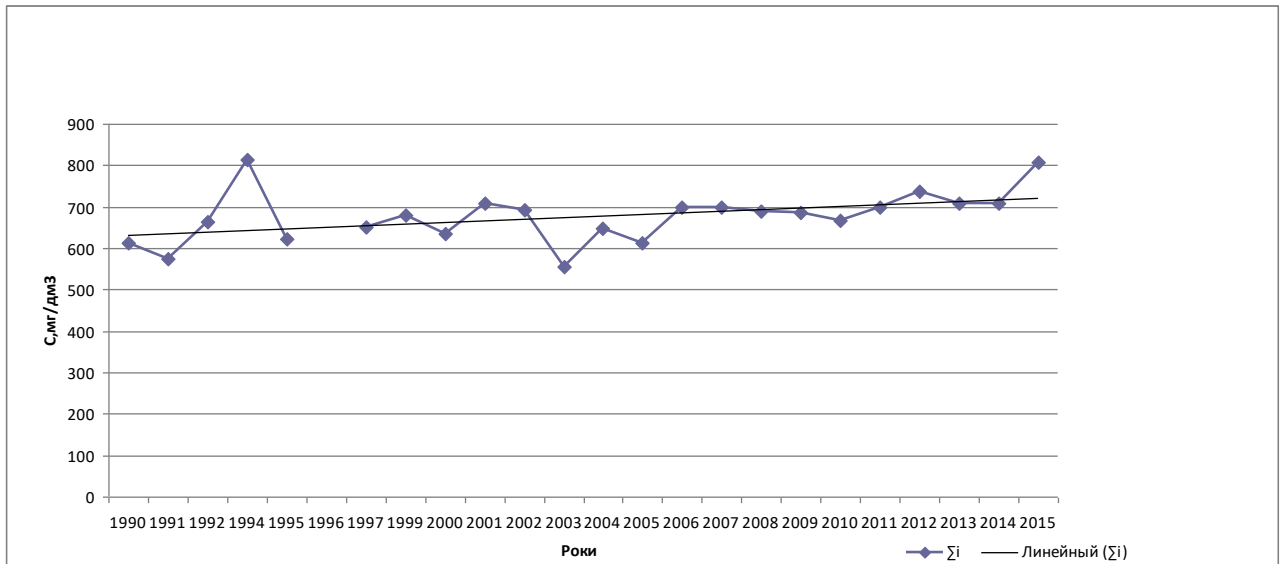


Рис. 2.8. Хронологічний графік зміни концентрації мінералізації за період 1990-2015р.р. на посту р. Вільшанка- с.Млієв.

### 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ БАСЕЙНУ Р. ВІЛЬШАНКА

#### 3.1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями

Екологічна класифікація якості поверхневих вод України побудована за екосистемним принципом. Необхідна повнота й об'єктивність характеристики якості поверхневих вод досягається набором показників, які всебічно відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем.

Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод включає біологічні, фізико-хімічні та хімічні показники.

До групи біологічних показників входять: гідробіологічні, біохімічні, бактеріологічні та токсикологічні характеристики.

Група фізико-хімічних та хімічних показників включає загальні показники хімічного складу та властивостей поверхневих вод, які характеризують звичайні, властиві водним екосистемам інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом антропогенних чинників, а також показники забруднюючих речовин токсичної та радіаційної дії, що найбільш поширені у поверхневих водах України і впливають на функціонування біоценозів [7].

Крім того, екологічний стан поверхневих вод оцінюється за допомогою показників порушення гідроморфологічних параметрів водних об'єктів.

Система екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України включає дві супідрядні класифікації, а саме: класифікацію за біологічними показниками та класифікацію за фізико-хімічними і хімічними показниками.

Перша класифікація включає:

- блок оцінки якості вод за характеристиками біотичних угруповань та біоіндикаційними індексами;
- блок оцінки якості вод за біохімічними критеріями;
- блок оцінки якості вод за бактеріологічними критеріями;

– блок оцінки якості вод за даними біотестування води та донних відкладів.

Друга класифікація має три складові:

- блок оцінки якості вод за критеріями сольового складу;
- блок оцінки якості вод за хімічними трофо-сапробіологічними критеріями
- блок оцінки якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії

Блок оцінки якості вод за критеріями сольового складу включає такі спеціалізовані підсистеми, розроблені з урахуванням гідрохімічного районування території України:

- оцінку якості прісних вод за величиною загальної мінералізації та електропровідності;
- оцінку якості прісних вод за вмістом сульфатів;
- оцінку якості прісних вод за вмістом хлоридів.

Блок оцінки якості поверхневих вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії включає дві спеціалізовані підсистеми:

- оцінку якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії у воді, донних відкладах та гідробіонтах, з окремою шкалою якості вод за вмістом заліза для північного Полісся;
- оцінку поверхневих вод за критеріями вмісту специфічних речовин радіаційної дії.

Блок оцінки якості поверхневих вод за хімічними трофо-сапробіологічними показниками включає такі групи показників:

- a) загальні показники – температура, завислі речовини, прозорість, концентрація іонів водню;
- b) показники кисневого режиму – концентрація розчиненого кисню, насичення киснем, для водойм і водосховищ – також насичення киснем у гіполімніоні;

с) показники вмісту сполук азоту – амонійного, нітритного, нітратного й загального азоту, а також сполук фосфору – загального фосфору та фосфору фосфатів;

д) показники вмісту органічних речовин – органічний вуглець, перманганатна та біхроматна окислюваність, біохімічне споживання кисню.

Всі спеціалізовані системи оцінок екологічної класифікації якості поверхневих вод побудовані за однаковим принципом: поділяють води на п'ять класів та сім підпорядкованих їм категорій.

Конкретні гідрофізичні, гідрохімічні, гідробіологічні та інші показники є елементарними ознаками якості вод. Інтегральні кількісні ознаки, що побудовані на інтегруванні елементарних ознак якості вод, є узагальнюючими ознаками якості вод. На основі елементарних і узагальнюючих ознак визначаються класи, категорії та індекси якості вод, зони сапробності та ступені трофності.

Визначені за цими ознаками класи і категорії якості вод характеризують природний стан, а також ступінь антропогенного забруднення поверхневих вод суші та естуаріїв України.

Назви, надані класам і категоріям якості вод за їх екологічним станом, є такими:

I клас з однією категорією (1) — відмінні;

II клас — добрі, з двома категоріями: дуже добрі (2) і добрі (3);

III клас — задовільні, з двома категоріями: задовільні (4) і посередні (5);

IV клас з однією категорією (6) — погані;

V клас з однією категорією (7) — дуже погані.

Назви, надані класам і категоріям якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості), є такими:

I клас з однією категорією (1) — дуже чисті;

II клас — чисті, з двома категоріями: чисті (2) і досить чисті (3);

III клас — забруднені, з двома категоріями: слабо забруднені (4) і помірно забруднені (5);

IV клас з однією категорією (6) — брудні;

V клас з однією категорією (7) — дуже брудні.

Зазначені класи і категорії якості поверхневих вод, що визначені за комплексом запропонованих критеріїв, відповідають певній трофності та сапробності вод, а саме:

клас I, категорія 1 — оліготрофні, олігосапробні води;

клас II — мезотрофні води:

категорія 2 – мезотрофні,  $\alpha$ -олігосапробні;

категорія 3 – мезо-евтрофні,  $\beta$ '-мезосапробні води;

клас III — евтрофні води:

категорія 4 – евтрофні,  $\beta$ ''-мезосапробні,

категорія 5 – ев-політрофні,  $\alpha$ '-мезосапробні води;

клас IV, категорія 6 – політрофні,  $\alpha$ ''-мезосапробні води;

клас V, категорія 7 – гіпертрофні, полісапробні води.[9]

### 3.2.Опис поста та вихідні дані для екологічної оцінки якості води

#### р.Вільшанки

Пост р. Вільшанка - с. Млієв знаходиться в центрі села, на відстані 13 км від ст. Городище. Прилегла до долини річки місцевість по правому березі незмінно рівнинна, по лівому – середньо бугриста, пересічена балками і глибокими ярами, місцями заросла лісом. Долина річки У-подібна, слабо звивиста. Лівий схил висотою до 100 м, крутий, бугристий, сильно розмежований балками і ярами, складений суглинком, правий – низький, терасований, слабо розсічений, складений супісками. Схили частково покриті лісами, зайнятими під присадибні забудови і сільськогосподарські угіддя. Заплава шириною до 300 м, лугова, торф'яниста, починає затоплюватись при рівні 200 см .

Русло річки каналізоване, занесене мулом, деформується. Берега висотою 2-2,5 м, круті, місцями задерновані і зарослі кущами.

На режим річки впливають водоутримуючі греблі, які побудовані для водозабезпечення Млієва, млинові греблі на відстані 6 та 10 км нижче водного поста. В 1967 році проводилася розчистка русла території від 8 км нижче до 9 км вище водного поста. Для гідрологічного режиму річки Вільшанка є характерним чітко виражений сезонний характер, який визначається зміною типу водного живлення річок протягом року. У середньорічному стоці частка стоку весняної повені досягає 65 - 70 %, літньо-осінньої межені - 15 - 25 %, зимової межені - 10 - 15 %.

Для описання гідрохімічних показників та оцінки якості води в річці Вільшанка були використані ряди спостережень на стаціонарному посту с. Млієв. Кількість спостережень за досліджуваний період склала 97 проб.

Оцінка рівнів та динаміки забруднення води басейну р. Вільшанка з екологічних позицій виконана у пункті спостережень на основі розрахунку низки екологічних показників якості води за трьома блоками: сольовим – ІІ, трофо-сапробіологічним - І2 та блоком специфічних забруднюючих речовин токсичної дії - І3.

Зазначені блокові індекси отримані з 1990 по 2015 роки, крім 2002р.

На основі зібраних гідрохімічних даних і відповідних розрахунків середньорічних показників якості водойми басейну р. Вільшанка одержані чисельні значення класів, категорій та субкатегорій якості досліджених вод по кожному із зазначених блоків, а також відповідних інтегральних індексів Іе.

На цій же методичній основі здійснений словесний опис якості досліджених вод, зокрема класів і категорій за критеріями мінералізації, забруднення компонентами сольового складу, трофністю, сапробністю, вмістом специфічних забруднюючих речовин.[4]

### 3.3 Блок оцінки якості вод за критерієм мінералізації

Аналіз просторових змін мінералізації води в межах дослідженої ділянки засвідчив, що значних змін її якості за цим критерієм не спостерігалось, але була присутня тенденція до незначного зменшення. (табл..3.1)

Табл.3.1 – Категорії якості води за середніми значеннями за критерієм мінералізації за 1989-2015 рр р.Вільшанка – с.Мліїв

Рік	мг/дм <sup>3</sup>	категорія якості
1989	612,5	2
1990	575,50	2
1991	663,00	2
1992	815,00	2
1993	621,75	2
1994	579,00	2
1995	694,67	2
1996	635,00	2
1997	716,00	2
1998	658,00	2
1999	736,00	2
2000	601,00	2
2001	604,25	2
2003	604,25	2
2004	655,50	2
2005	637,00	2
2007	695,50	2
2008	671,50	2
2009	684,50	2
2010	692,25	2
2011	732,50	2
2012	692,00	2
2013	689,25	2
2014	807,00	2
2015	711,75	2

На р. Вільшанка середні концентрації мінералізації збільшуються від 575 мг/дм<sup>3</sup> до 815 мг/дм<sup>3</sup>.

За досліджений період середнє значення мінералізації, склало 677,1 мг/дм<sup>3</sup>. Середні річні значення коливаються від 468 мг/дм<sup>3</sup> до 735 мг/дм<sup>3</sup>. Разові

проби мінералізації змінювались від 281 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 до 1049 мг/дм<sup>3</sup> у 2003 році . Найбільші разові значення спостерігаються у зимово - весняний період. За середніми річними значеннями простежується тенденція до збільшення значень за досліджуваний період

Табл.3.2 Назви класів та категорій якості води р.Вільшанка – Млієв за період 1989-2015 рр

Рік	Клас якості		Категорія якості		Екологічна класифікація	
					за станом	за ступенем чистоти
1989	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1990	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1991	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1992	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1993	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1994	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1995	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1996	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1997	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1998	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1999	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2000	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2001	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2002	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2003	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2004	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2005	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2006	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2007	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2008	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2009	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2010	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2011	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2012	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2013	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2014	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
2015	II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті



За критерієм мінералізації досліджені річкові води належать до вод 2 категорій II класу якості, тобто до прісних олігогалинних.

### 3.4 Блок оцінки якості вод за критеріями сольового складу

Згідно критерію забруднення компонентами сольового складу досліджені води р. Вільшанка належать до 1 - 3 категорій I - II класів якості. Тому за екологічним станом їх слід віднести до : відмінних, добрих, дуже добрих. Найбільший внесок у погіршення індексу II вносять хлориди.(табл..3.4,3.5)

Таблиця 3.3 - Категорії якості води за середніми значеннями за сольового складу за 1989-2015 рр р.Вільшанка – с.Млієв

Рік	Мінералізація		Хлориди		Сульфати	
	мг/дм3	категорія якості	мг/дм3	категорія якості	мг/дм3	категорія якості
1989	612,5	2	45,15	3	65,76	1
1990	575,50	2	46,95	3	52,05	2
1991	663,00	2	56,42	3	47,40	1
1992	815,00	2				
1993	621,75	2	85,60	4	79,33	3
1994	579,00	2	55,46	3	61,98	2
1995	694,67	2	17,70	1	53,80	2
1996	635,00	2	47,73	3	17,43	1
1997	716,00	2	56,10	3	21,10	2
1998	658,00	2	66,65	3	11,60	1
1999	736,00	2	47,70	3	16,90	1
2000	601,00	2	62,50	3	26,33	1
2001	604,25	2	45,63	3	28,05	1
2003	604,25	2	56,70	3	38,75	1
2004	655,50	2	43,63	3	45,78	1
2006	635,00	2	71,80	3	60,99	2
2005	637,00	2	42,55	3	48,80	1
2007	695,50	2	47,85	3	71,53	2
2008	671,50	2	50,75	3	77,04	3
2009	684,50	2	54,73	3	80,18	3

Продовження до табл.3.3

2010	692,25	2	52,35	3	78,00	3
2011	732,50	2	48,93	3	56,48	2
2012	692,00	2	84,40	4	62,33	2
2013	689,25	2	54,65	3	64,35	2
2014	807,00	2	53,23	3	50,20	2
2015	711,75	2	51,60	3	51,50	2

Табл.3.4 Категорії та класи якості води за критеріями сольового складу за 1989-2015 рр.,р.Вільшанка –с.Млієв

Рік	Блоковий індекс П	Клас якості	Категорія якості	Субкатегорія	Екологічна класифікація	
					за станом	за ступенем чистоти
1989	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
1990	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
1991	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
1992	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
1993	3,0	II	3		добрі	чисті
1994	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
1995	1,7	II	2		дуже добрі	чисті
1996	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
1997	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
1998	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
1999	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
2000	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
2001	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
2002	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
2003	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
2004	2,0	II	2		дуже добрі	чисті
2005	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
2007	2,7	II	2		дуже добрі	чисті
2008	2,7	II	2		дуже добрі	чисті
2009	2,7	II	2		дуже добрі	чисті
2010	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
2011	2,7	II	2		дуже добрі	чисті
2012	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
2013	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
2014	2,3	II	2		дуже добрі	чисті
2015	3	II	3		добрі	чисті

### 3.5 Блок оцінки якості вод за хімічними трофо-сапробіологічними критеріями

За осередненими трофо-сапробіологічними показниками досліджені води р. Вільшанка відносяться до II - VI класів і 2-4 категорій якості. За зазначеними показниками досліджені води можна характеризувати за станом води як добрі, задовільні, посередні, погані та дуже погані. Найбільший внесок у погіршення індексу I2 вносять азот нітритний, фосфор та БСК5. За сапробністю води характеризуються, як  $\alpha$ -мезосапробні та  $\beta'$  – мезосапробні води, за трофністю - як мезотрофні та мезоевтрофні природні води. (табл..3.5)

Табл.3.5 Категорії, субкатегорії, класи якості води за 1989-2015 рр. р.Вільшанка – с.Млів

Рік	Блоковий індекс I2	Клас якості	Категорія якості	Субкатегорія	Екологічна класифікація			
					за сапробністю	за трофністю	за станом	за ступенем чистоти
1989	2,9	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1990	3,0	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1991	3,6	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1993	4,0	III	4		евтотрофні	евтрофні	задовільні	слабко забруднені
1994	3,3	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1995	2,9	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1996	3,4	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1997	3,2	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1998	3,0	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
1999	3,4	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2000	3,3	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2001	3,0	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2003	3,3	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2004	2,5	II	2		мезотрофні	мезотрофні	дуже добрі	чисті
2005	2,8	II	2		мезотрофні	мезотрофні	дуже добрі	чисті
2007	2,8	II	2		мезотрофні	мезотрофні	дуже добрі	чисті
2008	3,5	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2009	3,5	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2010	3,3	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2011	3,0	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2012	2,9	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2013	3,4	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2014	3,0	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті
2015	3,3	II	3		$\beta'$ -мезосапробні	мезо-евтрофні	добрі	досить чисті

### 3.6 Блок оцінки якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії

Великий внесок у погіршення якості води р. Вільшанка, особливо, останнім часом вносять специфічні речовини токсичної дії. За їх вмістом досліджені води відносяться до II-I класів, 1-2 категорії якості. За екологічним станом води змінюються від добрих до посередніх, а за ступенем забрудненості - від досить чистих до добрих. (табл.3.7)

Таблиця 3.6 Клас та категорії якості за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії за 1989-2015 рр., р.Вільшанка – с.Млієв

Рік	Блоковий індекс ІЗ	Клас якості	Категорія якості	Екологічна класифікація	за ступенем чистоти
				за станом	
1989	1,4	I	1	відмінні	дуже добрі
1990	2,4	II	2	добрі	дуже чисті
1991	2,1	I	1	відмінні	дуже чисті
1992	0,7	I	1	відмінні	дуже чисті
1993	2,4	I	1	відмінні	дуже чисті
1994	2,4	I	1	відмінні	дуже чисті
1995	2,0	I	1	відмінні	дуже добрі
1996	2,4	II	2	добрі	дуже добрі
1997	2,4	II	2	добрі	дуже чисті
1998	1,2	I	1	відмінні	дуже чисті
1999	2,4	I	1	відмінні	дуже чисті
2000	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2001	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2003	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2004	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2005	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2007	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2008	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2009	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2010	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2011	1,6	I	1	відмінні	дуже чисті
2012	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2013	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2014	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті
2015	2,0	I	1	відмінні	дуже чисті

### 3.7 Об'єднана оцінка якості вод

На рис.3.1 показаний хронологічний графік зміни індексів I1, I2 і I3 та інтегрального індексу. Бачимо тенденцію до зниження значень Ie.

Розглядаючи кожен блоковий індекс окремо, слід підкреслити, що складовими, які його формують, суттєво варіюють їх в плані внеску у загальну величину конкретного блокового індексу.

Найбільший внесок в сумарне забруднення переважної більшості досліджених вод належить специфічним речовинам токсичної дії (важким металам, фосфор, СПАР та азот нітритний. (табл..3.8)

Отже, можна зробити висновок, що суттєва відсутність змін на краще в екологічному стані басейну р. Вільшанка зумовлена переважно антропогенними чинниками, їх вплив на формування якості води був і продовжує залишатися значним[13].

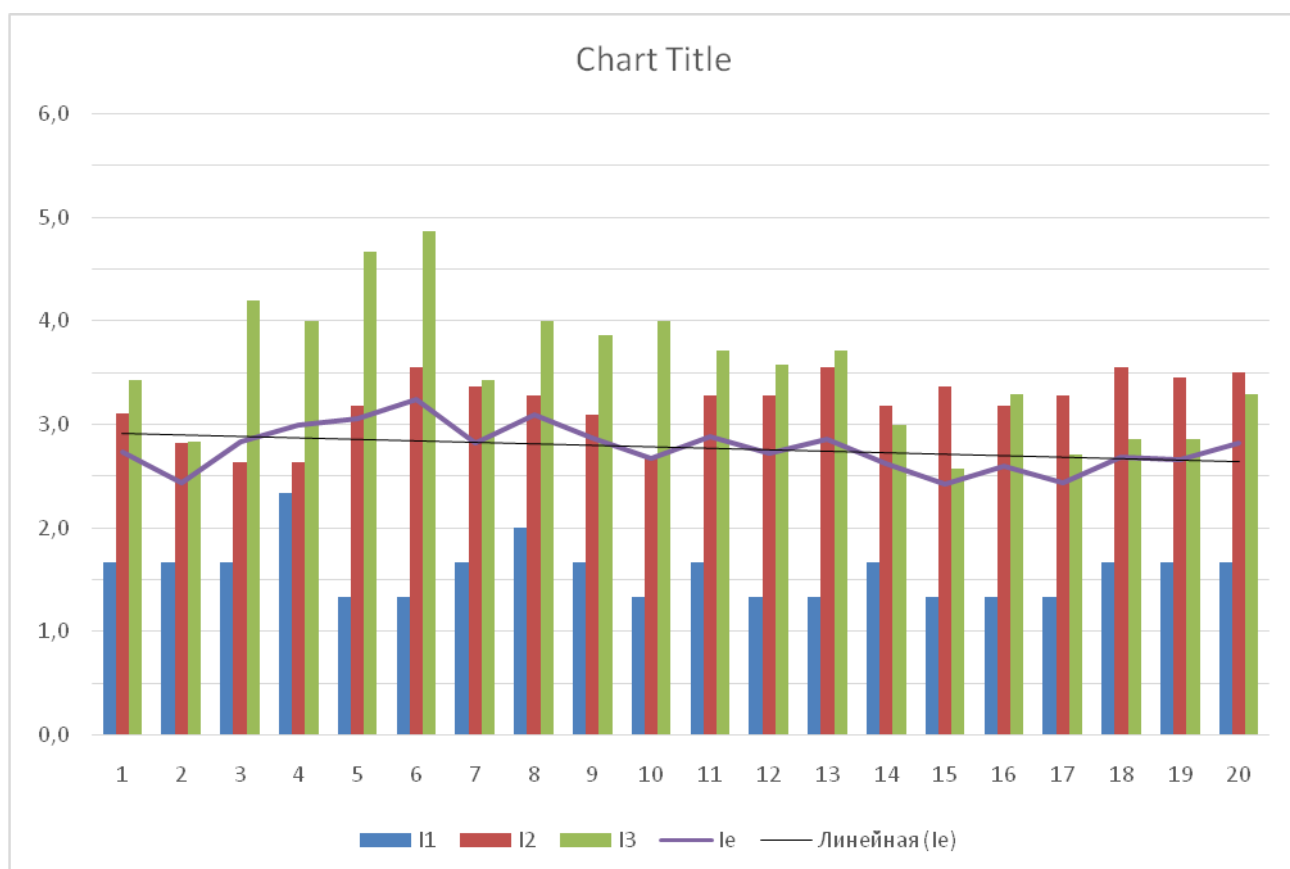


Рисунок. 3.1 Хронологічний графік екологічних індексів р.Вільшанка- с.Млієв за період 1990-2015рр.

Таблиця 3.7 Категорії та клас якості об'єднаною оцінкою якості вод за 1989-2015 рр, р. Вільшанка – с.Млієв

Рік	Блокові індекси			Об'єднана оцінка	категорія	клас якості	Екологічна класифікація	
	I1	I2	I3				Ie	за станом
1989	2,0	2,9	1,3	2,1	2	II	добрі	чисті
1990	2,3	3,0	2,1	2,5	2	II	добрі	чисті
1991	2,0	3,6	1,8	2,5	3	II	добрі	чисті
1992	2,0	4,0	1,3	2,4	2	II	добрі	чисті
1993	3,0	3,3	1,8	2,7	2	II	добрі	чисті
1994	2,3	2,9	1,8	2,3	2	II	добрі	чисті
1995	1,7	3,4	1,8	2,3	2	II	добрі	чисті
1996	2,0	3,2	2,2	2,5	2	II	добрі	чисті
1997	2,3	3,0	2,0	2,4	2	II	добрі	чисті
1998	2,0	3,4	1,2	2,2	2	II	добрі	чисті
1999	2,0	3,3	1,8	2,4	2	II	добрі	чисті
2000	2,0	3,0	1,6	2,2	2	II	добрі	чисті
2001	2,0	3,3	1,8	2,4	2	II	добрі	чисті
2003	2,0	2,5	1,5	2,0	2	II	добрі	чисті
2004	2,0	2,8	1,6	2,1	3	II	добрі	чисті
2005	2,0	2,8	1,6	2,1	3	II	добрі	чисті
2007	2,3	3,5	1,8	2,5	3	II	добрі	досить чисті
2008	2,7	3,5	1,6	2,6	2	II	добрі	досить чисті
2009	2,7	3,3	1,8	2,6	2	II	добрі	досить чисті
2010	2,7	3,0	1,8	2,5	3	II	добрі	чисті
2011	2,3	2,9	1,6	2,3	2	II	добрі	чисті
2012	2,7	3,4	1,5	2,5	2	II	добрі	досить чисті
2013	2,3	3,0	1,5	2,3	2	II	добрі	чисті
2014	2,3	3,3	1,5	2,4	0	II	добрі	чисті
2015	2,3	3,0	1,5	2,3	0	II	добрі	чисті

Як видно з таблиці 3.7, найбільша кількість індексів Ie відповідає II класу, 2-3 категорії. Тобто дуже добрі та добрі за станом і досить чисті за ступенем чистоти,  $\alpha$ -мезосапробнітаβ' –мезосапробні води, за трофністю - як мезотрофні та мезоевтрофні природні води.

Аналізуючи часові зміни таких характеристик на гідрологічному посту, слід відзначити, що відчутних масштабів цих змін щодо більшості компонентів не спостерігалось. Особливої уваги заслуговує підвищення концентрацій

нітритного та амонійного азоту, значень БО та БСК5, вмісту нафтопродуктів, СПАР та іонів важких металів.

Табл. 3.8 – Кількість класів та категорій екологічної класифікації поверхневих вод суші за середніми значеннями (у %)

Індекс	Клас та категорія						
	I-1	II-2	II-3	III-4	III-5	IV-6	V-7
I1		100					
I2		80	20				
I3		12	80	8			
Ie		84	16				

## 4. ВПЛИВ ВОДНОСТІ НА ЯКІСТЬ ВОДИ Р. ВІЛЬШАНКА

### 4.1 Вибір розрахункового періоду для визначення норми стоку

Розрахунковий період встановлюється у всіх випадках, коли час спостережень не перевищує 50-60 років. Він включає найбільше число закінчених циклів, які складаються із груп багатоводних та маловодних років. Приймаються до уваги лише основні цикли, які поширюються на великі території і охоплюють ріки даного району. Цикли невеликої тривалості (2-4 роки), які накладаються на основні цикли, мають тільки багатоводну чи маловодну фазу.

Дослідити циклічність коливань річного стоку той чи іншої річки і встановлювати відповідність коливань стоку різних рік будь-якого району можна по сумісним хронологічним графікам. Але ці календарні графіки зміни річних величин стоку не завжди дають достатньо повне уявлення про циклічні коливання стоку внаслідок наявності малих циклів на загальному фоні багаторічних коливань водності рік. Щоб уникнути вказаних недоліків, часто використовуються графіки ковзаючих середніх величин річного стоку за якийсь проміжок часу. Такі графіки усувають вплив різких коливань в різні роки, але завдяки згладжуванню одночасно роблять більш невизначені кордони різних циклів коливання водності.

Більш наглядне уявлення про цикли коливання річного стоку дають так звані різницеві інтегральні криві чи сумарні криві відхилень річних величин стоку від середнього його значення за весь період спостережень. Інтегральні криві відхилень річних величин стоку від його середнього значення будуються в відносних величинах – в модульних коефіцієнтах річного стоку.

Для побудови такої кривої послідовно додаються відхилення модульних коефіцієнтів хронологічного ряду річного стоку від їх середнього багаторічного значення, рівного одиниці  $[\sum_1^t(k-1)]$ .



Тут модульний коефіцієнт  $k = \frac{M}{M_0}$  або  $k = \frac{Q}{Q_0}$ . Ординати різницевої інтегральної кривої на кінець  $t$ -го року від початку побудови кривої визначається по формулі:

$$\sum_1^t (k - 1) = f(t). \quad (4.1)$$

Так, як величини модульних залежать від ступеня зміни стоку в даному пункті, яка характеризується величиною коефіцієнта варіації річного стоку, то при зіставленні багаторічних коливань стоку різних по їх інтегральним кривим виключається вплив  $C_v$  та різницеві інтегральні криві будуються по ординатам:

$$\frac{\sum_1^t (k-1)}{C_v} = f(t). \quad (4.2)$$

З цією ціллю будуються сумісні криві в одному масштабі. Як будь-яка інтегральна крива за часом, вказана крива володіє наступними властивостями. Відхилення середнього значення (в даному випадку модульного коефіцієнта).

За будь-який інтервал часу  $m$  років від середнього його значення за весь багаторічний період спостережень, рівного одиниці, характеризується тангенсом кута нахилу лінії, яка з'єднує точки початку та кінця інтервалу, до горизонтальної прямої.

Числове значення цього відхилення визначає відношення різницікінцевої та початкової ординати за цей інтервал до числа років  $m$  в інтервалі, тобто по формулі:

$$k_{\text{ср}} - 1 = \frac{l_k - l_n}{m}, \quad (4.3)$$

де  $l_k$  та  $l_n$  — кінцева та початкові ординати інтегральної кривої для розглянутого відрізка часу.

На основі зіставлених багаторічних коливань стоку в різних пунктах розглянутого району можуть бути вибрані опорні пости для проведення стоку п всім пунктам спостережень до розрахункового багаторічного періоду.

В якості опорних приймаються пункти з найбільш тривалими по можливості неперервними та надійними спостереженнями, розташування на

річках, які являються типовими для даного району величині та характеру коливань річного стоку.

Для вибору опорних пунктів підлягають аналізу інтегральні криві коливань річного стоку тих створів, тривалість спостережень на яких не менше 20-30 років в районах з надлишковим та достатнім зволоженням та більше 30 років та засушливих районах.

Порівняння багаторічних коливань річного стоку в різних пунктах можуть показати, що між його змінами існують приблизно постійні співвідношення, тобто коливання являються синхронними. В інших випадках коливання тільки синфазні, тоді на різних річках одночасно спостерігається однакові фази – багатоводні та маловодні, але співвідношення середніх витрат на цій фазі змінюється. І насамкінець може виявитися, що коливання стоку однієї групи рік району не відповідають змінам водності інших рік.

В перших двох випадках вибирається один опорний пункт на річці, яка може служити аналогом для інших рік цього району. В третьому випадку вибирається кілька опорних пунктів, кожний з яких може служити аналогом для інших рік окремих підрайонів[10].

#### 4.2 Оцінка якості води басейну р. Вільшанка у роки характерної водності

Для виділення маловодних та багатоводних років була побудована різницева інтегральна крива річного стоку для створу р. Вільшанка- с.Млієв. (рис.4.1). Аналіз різницевої інтегральної кривої річного стоку на рисунку. 4.1 показує, що у 1980, 1977, 1970, 1958, 1960, 1985, 1968, 1963, 2000, 1978, 2002, 1967, 1982, 1969, 1993, 1973, 1965, 1979 спостерігалась велика водність. Середньоводна фаза припадає на 1979, 2008, 1966, 1988, 2009, 2003, 1990, 1987, 1991, 1986, 1989, 1995, 2004, 1992, 1994, 2001, 2006, 1984 роки. А маловодна фаза у 2005, 1981, 1974, 1997, 1976, 1983, 1998, 1962, 1964, 1996, 1957, 1961, 1959, 1999, 2010, 1975, 1971, 1972 роках.

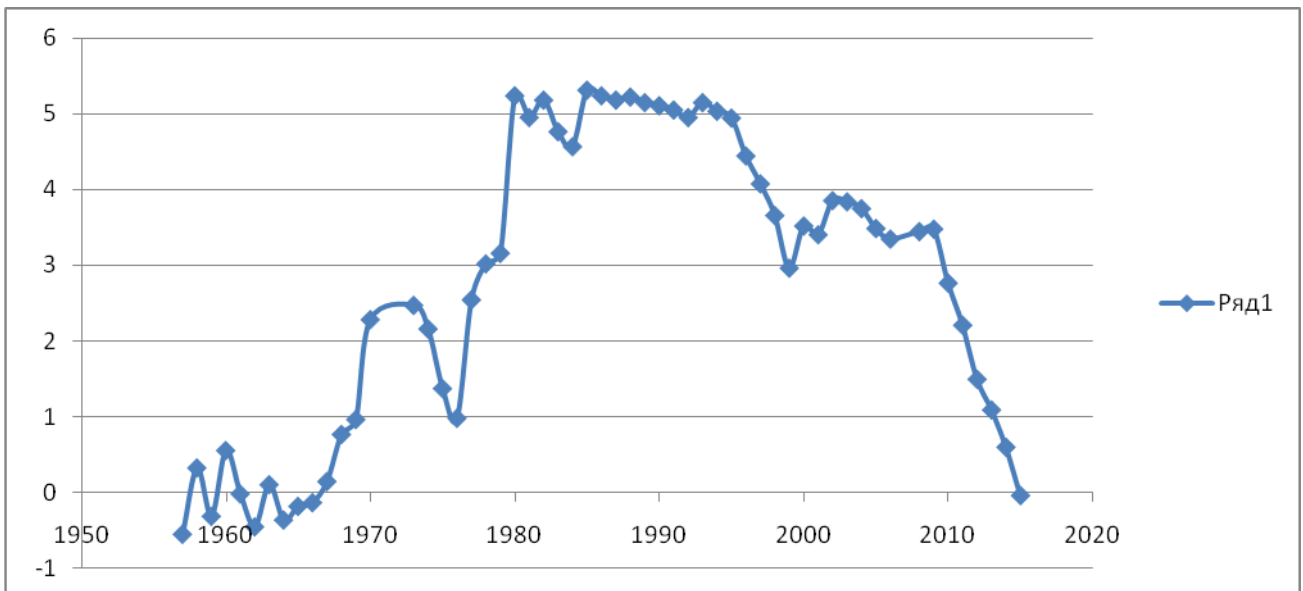


Рисунок 4.1 - Різницева інтегральна крива річного стоку у створі р.Вільшанка, с.Млієв

У табл. 4.1, 4.2,4.3 показана кількість класів та категорій якості води (у %) у різні за водністю роки .

За критерієм сольового складу водність майже не впливає на якість води і води відносяться до 2 категорії 2го класу, тобто води дуже чисті; лише для багатоводних років спостерігається незначне погіршення якості води (II-3 - 33 % ) (табл..4.1)

За блоком трофо-сапробіологічних показників найгірша ситуація у багатоводні роки (II-3 – 67%, III-4 – 33%), що очевидно пов'язано із змивом речовин з поверхні водозбору. У середні за водністю та маловодні роки спостерігаємо однакову ситуацію (II-2-17%, II-3 – 83% ).

За блоком специфічних речовин токсичної дії бачимо вплив водності на якість води. Зі збільшенням водності спостерігаємо покращення якості води. Для маловодних років кількість випадків становить I- 1 – 67%, II-2-33%, для років з середньою водністю I-1 – 92%, II-2-8%, а для багатоводних років I-1 - 100%.

Табл 4.1.- Абсолютна кількість потрапляння індексів у класи та категорії з 1989 -2015 рр. (у %)

Для багатоводних років							
Індекс	Клас та категорія						
	I-1	II-2	II-3	III-4	III-5	IV-6	V-7
I1		67	33				
I2			67	33			
I3	100						
I e		100					

Табл.4.2.- Абсолютна кількість потрапляння індексів у класи та категорії з 1989 -2015 рр. (у %)

Для середньоводних років							
Індекс	Клас та категорія						
	I-1	II-2	II-3	III-4	III-5	IV-6	V-7
I1		100					
I2		17	83				
I3	92	8					
I e		75	25				

Табл.4.3.- Абсолютна кількість потрапляння індексів у класи та категорії з 1989 -2015 рр. (у %)

Для маловодних років							
Індекс	Клас та категорія						
	I-1	II-2	II-3	III-4	III-5	IV-6	V-7
I1		100					
I2		17	83				
I3	67	33					
Ie		67	33				

За загальним показником для багатоводних років кількість випадків становить П-2 – 100%, для середніх за водністю П – 2 – 75%, П-3-25%, а для маловодних років П-2-67%, П-3 – 33%. За загальним індексом Іе бачимо, що відбувається погіршення показників якості води за водністю.

## 5. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ БАСЕЙНУ Р.ВІЛЬШАНКА

### 5.1 Методи оцінки екологічної обстановки, засновані на понятті ГДК

Нормування якості головних компонентів природного середовища полягає у встановленні меж допустимих змін їх властивостей. Норми повинні встановлюватися по реакції самого чутливого організму-індикатора, але практично найбільш часто встановлюють санітарно-гігієнічні або економічно доцільні нормативи [23]. Якість природного середовища за рівнем забруднення вважається задовільним за дотримання двох основних умов: концентрації індивідуальних забруднювальних речовин  $C_i$  повинні бути менше їх ГДК ( $C_i \leq \text{ГДК}_i$ ) та при наявності групи речовин односпрямованої дії, одночасно присутніх у водному середовищі, сума відношення їх концентрацій повинна бути менше одиниці ( $\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ГДК}_i} \leq 1$ ).

Ця умова для водних об'єктів визначається виходячи з лімітуючих показників шкідливості (ЛПШ), які можуть бути: загально санітарними (ЗС); санітарно-токсикологічними (СТ); органолептичними (ОЛ) і токсикологічними (Т). У зіставленні зі значеннями ГДК, екологічну обстановку характеризують за ступенем неблагополуччя відповідно до таблиці 5.1.

Нормування, тобто процедура підтримання екологічного ризику на прийнятному рівні за допомогою ГДК не стимулює обмеження виділення токсичних відходів будь-якого агрегатного стану, а направлено на локальний захист окремих компонентів природного середовища, а не всієї екосистеми в цілому.

І ще один аспект необхідно відзначити. ГДК не враховують регіональні кліматичні умови. Вони єдині для всієї країни і для будь-якого часу року, що не відповідає фізико-хімічним закономірностям поведінки речовини в природному середовищі.

Таблиця 5.1 - Класифікація екологічної обстановки [23]

Обстановка	Критерії оцінки обстановки
Відносно задовільна	$C_i \leq \text{ГДК}_i$ , для всіх речовин
Напружена	$C_i \approx 10 \text{ ГДК}_i$
Критична	$C_i \approx (20-30) \text{ ГДК}_i$
Кризова (надзвичайна екологічна ситуація)	$C_i > 50 \text{ ГДК}_i$ Стійкі негативні зміни в природному середовищі. Зникнення окремих видів тварин і рослинності. Загроза здоров'ю людини.
Катастрофічна (екологічне лихо)	Глибокі незворотні зміни в природному середовищі. Порушення рівноваги, деградація флори і фауни, втрата генофонду. Погіршення здоров'я людей.

Величина ГДК визначається хімічною активністю, реакційною здатністю речовини, які, в свою чергу, залежать від температури, вологості, наявності каталізаторів і пов'язані таким чином з регіональними умовами і порою року.

## 5.2 Розрахунки екологічної обстановки на основі ГДК

На основі різницевої інтегральної кривої (рис. 4.2) були виділені маловодні, середні за водністю та багатоводні роки, досліджена кількість розчинених хімічних речовин в порівнянні із ГДК рибогосподарського призначення з врахуванням класів небезпеки. Результати розрахунків показані у таблицях 5.1 і 5.2.

На посту р. Вільшанка – с. Млієв у роки малої водності (табл. 5.1) видно, що кількість випадків перевищень (%) перевищень ГДК із значеннями ( $C_i \approx 10 \text{ ГДК}_i$ ), що відповідають напруженій екологічній обстановці, по більшості досліджуваних речовин є набагато більшими ніж у середні за водністю та багатоводні роки.

Таблиця 5.2 - Повторюваність класів перевищення ГДК (%) р. Вільшанка – с.Млієв за роками різної водності за 1989-2015рр.

Критерії оцінки обстановки	O <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na <sup>+</sup> , NO <sub>2</sub>	Сум I	NH <sub>4</sub>	Fe	Cu	Zn	Cr	БПК <sub>5</sub>	феноли
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
маловодні роки													
$C_i \leq \text{ГДК}_i$	100	49	100	69	40	66	60	20	52	43	33	97	0
$C_i \approx 10 \text{ ГДК}_i$	0	51	0	31	60	34	40	80	48	57	77	3	0
$C_i \approx (20-30) \text{ ГДК}_i$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
$C_i > 50 \text{ ГДК}_i$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	77
середні за водністю роки													
$C_i \leq \text{ГДК}_i$	97	95	98	88	51	95	84	20	52	27	26	97	0
$C_i \approx 10 \text{ ГДК}_i$	3	5	2	12	49	5	16	80	48	70	74	3	3
$C_i \approx (20-30) \text{ ГДК}_i$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	11
$C_i > 50 \text{ ГДК}_i$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86
багатоводні роки													
$C_i \leq \text{ГДК}_i$	86	90	100	90	36	90	100	37	46	37	37	100	82
$C_i \approx 10 \text{ ГДК}_i$	14	10	0	10	64	10	0	63	54	36	63	0	0
$C_i \approx (20-30) \text{ ГДК}_i$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0
$C_i > 50 \text{ ГДК}_i$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18

Особливо значним перевищенням ГДК ( $C_i > 50 \text{ ГДК}_i$ ) відзначаються феноли: 77% у маловодні та 86% у середні за водністю роки, і 18% - у багатоводні, що дозволяє характеризувати екологічну ситуацію як кризову [24].



## ВИСНОВОК

Відповідно до вимог Водної рамкової директиви Європейського Союзу та Водного кодексу України найважливішим компонентом водного фонду є річки. На сучасному етапі розвитку в басейнах більшості річок в Україні зосереджується прояв природних чинників та інтереси різних водокористувачів. У даній роботі досліджено гідрохімічний режим басейну р. Вільшанка, яка є правою притокою Дніпра. Басейн річки відчуває значний антропогенний тиск. Каналізаційні мережі, споруди, насосні агрегати в багатьох населених пунктах відпрацювали нормативний термін експлуатації та потребують капітального ремонту. Окрім того, у зв'язку зі створенням Кременчуцького водосховища гідрологічний режим Вільшанки був порушений.

При дослідженні гідрохімічного режиму було використано концентрації головних іонів, біогенних та органічних речовин, кисневого режиму, важких металів, нафтопродуктів та СПАР. Відбір проб проводився з 1989 по 2015 роки на посту р. Вільшанка – с. Мліїв. Загальна кількість проб за досліджуваний період дорівнює 97.

У поверхневій воді області, на території якої знаходиться річка, скидаються такі забруднюючі речовини як нафтопродукти, сульфати, хлориди, залізо, нітрати, а також мідь, цинк, хлор. У 2012 році в поверхневій водній об'єкти скинуто 187,6 млн.м<sup>3</sup> зворотних вод, що на 35,0 млн.м<sup>3</sup> менше в порівнянні з 2011 (222,6 млн.м<sup>3</sup>). Це відбулося за рахунок зменшення скиду нормативно чистих без очистки та забруднених стічних вод.

Оцінка рівнів та динаміки забруднення води басейну р. Вільшанка з екологічних позицій виконана у пункті спостережень на основі розрахунку низки екологічних показників якості води за трьома блоками: сольовим – І1, трофо-сапробіологічним - І2 та блоком специфічних забруднюючих речовин токсичної дії - І3.

На основі зібраних гідрохімічних даних і відповідних розрахунків середньорічних показників якості водойми басейну р. Вільшанка одержані чисельні значення класів, категорій та субкатегорій якості досліджених вод по кожному із зазначених блоків, а також відповідних інтегральних індексів Іе.

На цій же методичній основі здійснений якісний опис досліджених вод, зокрема класів і категорій за критеріями мінералізації, забруднення компонентами сольового складу, трофністю, сапробністю, вмістом специфічних забруднюючих речовин.

За критерієм сольового складу водність майже не впливає на якість води і води відносяться до 2 категорії 2го класу, тобто води дуже чисті; лише для багатоводних років спостерігається незначне погіршення якості води

За блоком трофо-сапробіологічних показників найгірша ситуація спостерігається у багатоводні роки, які мають забезпеченість від 1 до 30%. Відстокове співвідношення за класом забрудненості склало II клас-3категорія – 67%, III клас-4категорія – 33%), що очевидно пов'язано із змивом речовин з поверхні водозбору. У середні за водністю та маловодні роки спостерігаємо однакову ситуацію, води переважно “чисті”.

За блоком специфічних речовин токсичної дії бачимо вплив водності на якість води. Зі збільшенням водності спостерігаємо покращення якості води

Найбільша кількість індексів Іе відповідає II класу, 2-3 категорії. Тобто дуже добрі та добрі за станом і досить чисті за ступенем чистоти, α-мезосапробні та β' – мезосапробні води, за трофністю - як мезотрофні та мезоевтрофні природні води.

Для виділення маловодних, середніх за водністю та багатоводних років була побудована різницева інтегральна крива річного стоку. Виявлено, що на посту переважають за станом - “добрі”, за ступенем чистоти «чисті». Також було виконано метод оцінки екологічної обстановки з використанням поняття ГДК басейну р. Вільшанка.

На посту р. Вільшанка – с.Млієв у роки малої водності видно, що кількість випадків перевищень (%) перевищень ГДК із значеннями ( $C_i \approx 10 \text{ ГДК}_i$ ), що

відповідають напруженій екологічній обстановці, по більшості досліджуваних речовин є набагато більшими ніж у середні за водністю та багатоводні роки.

Особливо значним перевищенням ГДК ( $C_i > 50 \text{ ГДК}_i$ ) відзначаються феноли: 77% у маловодні та 86% у середні за водністю роки, 118% - у багатоводні, що дозволяє характеризувати екологічну ситуацію як кризову.

На посту р. Вільшанка у роки малої водності видно, що кількість випадків (%) перевищень ГДК із значеннями ( $C_i \approx 10 \text{ ГДК}_i$ ), що відповідають напруженій екологічній обстановці, по більшості досліджуваних речовин є більшими ніж у середні за водністю та багатоводні роки.

Можна зробити висновок, що суттєва відсутність змін на краще в екологічному стані басейну р. Вільшанка зумовлена переважно антропогенними чинниками, їх вплив на формування якості води був і продовжує залишатися значним. Для покращення показників та загалом вирішення проблем забруднення водного басейну рекомендується установити нові або реконструювати очисні споруди або ввести нові технології очищення скидних вод та стічних вод з водоканалів.

Потрібно проводити постійний моніторинг і контроль води річки Вільшанка, впроваджувати необхідні заходи для запобігання погіршення стану вод, як вимагає Водна рамкова директива (2000).

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Каталог річок і водойм України : Навч.-довідк. посіб. / Г. І. Швебс, М. І. Гошин; Одес. нац. ун-т ім. І.І.Мечникова. - О. : Астропринт, 2003. - 392 с. - Бібліогр.: 45 назв. - укр.
2. Гідрохімія річок Лівобережного Лісостепу України: навчальний посібник / В.К. Хільчевський , О. О. Винарчук, О.М. Гончар, та ін. ; за ред. В. К. Хільчевського та В. А. Сташука. – К.: Ніка- Центр, 2014-240 с.
3. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник / [В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунар'юв, О.Є. Ярошевич] / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. — К. : «Інтерпрес ЛТД», 2014. — 164 с.
4. Гідроекологічний стан басейну / В.К. Хільчевський, Г46 С.М. Курило, С.С. Дубняк та ін. ; за ред. В.К. Хільчевського. - К. : Ніка-Центр, 2009. - 116 с.
5. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України: Підручник. - К.:Вища школа, 1995. - 307 с.:
6. [http://ua.igotoworld.com/ua/poi\\_object/71528\\_belovodskiy-zakaznik.htm](http://ua.igotoworld.com/ua/poi_object/71528_belovodskiy-zakaznik.htm)
7. <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/cherkaska>
8. <http://www.podii.com.ua>
9. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк. А.В. Яцик, А.П. Чернявська та ін. — К.: СИМВОЛ-Т, 1998.
10. Гідрологічні розрахунки/ К.П. Клібашев, І.В. Горошков.- гідрометеорологічне видавництво,1970.
11. Основи гідрохімії /В.К. Хільчевський , В.І. Осадчий , С.М. Курило, м.Київ,2012
12. Гідроекологічний моніторинг / І.П. Ковальчук, Л.П. Курганевич,- К.Навчальний посібник , ЛНУ імені Івана Франка,Львів,2010
13. Інтернет ресурс:<http://gryada.com.ua/zvity/splavy/350-sula>

14. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник / [В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунар'юв, О.Є. Ярошевич] / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. — К.: «Інтерпрес ЛТД», 2014. — 164 с.
15. Гідрохімія річок Лівобережного Лісостепу України: навчальний посібник / В.К. Хільчевський, О. О. Винарчук, О.М. Гончар, та ін. ; за ред. В. К. Хільчевського та В. А. Сташука. — К.: Ніка- Центр, 2014-240 с.
16. Інтернет ресурс:  
[http://ua.igotoworld.com/ua/poi\\_object/71528\\_belovodskiyzakaznik.htm](http://ua.igotoworld.com/ua/poi_object/71528_belovodskiyzakaznik.htm)
17. Sileika A.S. Analysis of variation in nitrogen and phosphorus concentration in the nemunas river / Sileika A.S. S.Kyrta. K. Gaigalis, L.Berankiene, A.Smitiene // Water management Engeneering. Vilanial.-2005. — Vol.2(5). — P.15-24.
18. Інтернет ресурс:<http://www.podii.com.ua>
19. Екологічний паспорт Черкаської області.  
Інтернет ресурс :<http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/cherkaska>
20. Інтернет ресурс:<http://zakon5.rada.gov.ua>
21. Ковальчук І.П., Курганевич Л.П. Гідроекологічний моніторинг: Навчальний посібник. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. — 254 с.
22. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України: Підручник. - К.:Вища школа, 1995. - 307 с.:
23. JanauerG. A.Ecohydrology: fusing concept sandscales // Ecol. Eng. — 2000. — 16, N 1. — P. 9 — 16.
24. Гідрологічні розрахунки/ К.П. Клібашев, І.В. Горошков.- гідрометеорологічне видавництво,1970.
25. Музалевский А. А., Карлин Л.Н. Экологические риски: теория и практика. / СПб : РГГМУ, ВВМ, 2011.- 448 с.
26. Pruceć // Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich. — Warszawa : Filip Sulimierski i Władysław Walewski, 1888. — Т. IX : Pożajście — Ruksze.
27. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. - К., 2006. - 240 с.