

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Факультет гідрометеорології і екології

Кафедра екології та охорони довкілля

(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

«Екологічна оцінка якості вод річки Когильник»

«Environmental assessment of the Kogylnyk River water quality»

Виконав: здобувач денної форми навчання
спеціальності 101 – Екологія

Освітня програма Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування

Кохановський Олександр Іванович

Керівник к.геогр.н., доц. Романчук М.Є.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент к.геогр.н., доц. Барсукова О.А.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
екології та охорони довкілля
№ 9 від 13.06.2024 р.

Завідувачка кафедри

(підпис)

ЧУГАЙ Ангеліна
(прізвище, ім'я)

Захищено на засіданні ЕК № _____
протокол № ____ від _____.20__ р.

Оцінка _____ / _____ / _____
(за національною шкалою/шкалою ECTS/ бали)

Голова ЕК

(підпис)

(прізвище, ім'я)

Одеса 20__24__

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та охорони довкілля
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 101 «Екологія»
Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри екології та охорони довкілля
Чугай А.В.

“ 25 ” квітня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Студенту Кохановському Олександр Івановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Екологічна оцінка якості вод річки Когильник

Керівник роботи Романчук Марина Євгенівна, к. геогр.н., доцент

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

затверджені наказом ОДЕКУ від “18” грудня 2023 року № 272 «С». Зміни

затверджені наказом ОДЕКУ від “28” лютого 2024 року № 21 «С».

2. Строк подання студентом роботи 04 червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи В роботі використані дані показників якості вод річки Когильник за 2016– 2020 рр., які надані БУВР річок Причорномор'я та Нижнього Дунаю

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

а) Характеристика природних умов басейну річки Когильник;

б) Основні антропогенні джерела забруднення води р.Когильник;

в) Визначення екологічної оцінки якості вод р.Когильник за трьома блоками (сольовий склад, трофо-сапробіологічні показники, специфічні речовини токсичної дії) та розрахунок інтегральних індексів за середніми та максимальними значеннями за період 2016-2020 рр

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

а) Схема розташування басейну дослідження та пунктів спостереження

б) Розподіл у часі мінералізації води р.Когильник – с.Новоолексіївка та головних іонів;

в) Розподіл у часі мінералізації води р.Когильник – с.Серпнєве та головних іонів;

г) Динаміка у часі речовин блоку трофо-сапробіологічних показників в межах двох створів;

г) Динаміка у часі специфічних речовин токсичної дії в межах двох створів;__

є) Графічне зображення у вигляді номограм блокових індексів та інтегральних індексів за період 2016-2020 рр. за середніми значеннями;

є) Графічне зображення у вигляді номограм блокових індексів та інтегральних індексів за період 2016-2020 рр. за максимальними значеннями

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25 квітня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Збір і систематизація даних до роботи, написання вступу	25.04.24- 29.04.24	75	добре
2	Розділ 1 Характеристика природних умов басейну річки Когильник (кліматичні умови, геологічна будова, флора і фауна, водний режим)	30.04.24- 03.05.24	75	добре
3	Розділ 2 Основні антропогенні джерела забруднення води р.Когильник	04.05.24- 06.05.24	75	добре
4	Розділ 3 Екологічна оцінка якості вод річки Когильник - Оцінка якості вод р.Когильник за характеристикою мінералізації та сольовим складом	07.05.24 12.05.24	75	добре
5	- Оцінка якості води р.Когильник за трофо-сапробіологічними показниками	13.05.24 19.05.24	75	добре
	Рубіжна атестація	20.05.24- 24.05.24	75	добре
6	Характеристика якості вод р.Когильник за специфічними речовинами токсичної дії	25.05.24- 28.05.24	90	відмінно
7	Узагальнення отриманих результатів. Складення висновків і переліку посилань. Оформлення додатків.	29.05.24- 31.05.24	85	добре
8	Оформлення анотації і супровідних документів до роботи. Підготовка презентаційних слайдів до публічного захисту.	01.06.24- 03.06.24	85	добре
9	Підготовка остаточної електронної версії роботи і передача її керівникові на перевірку, встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату, оформлення протоколу, підпис та складення висновку про допуск до захисту.	04.06.24- 09.06.24	-	-
10	Подання КРБ в.о. завідувачеві кафедри і в деканат для перевірки готовності роботи до захисту, підготовки наказу та подання.	10.06.24- 15.06.24	-	-
11	Рецензування роботи. Складення авторського договору на розміщення роботи в репозитарії.	16.06.24- 19.06.24	-	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		78,9	

(до десятих)

Студент

(підпис)Кохановський О.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)Романчук М.Є.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра групи Е-20
Кохановського Олександра Івановича на тему: «Екологічна оцінка якості вод
річки Когильник»

Актуальність теми. Басейн р. Когильник знаходиться на території Північно-Західного Причорномор'я. Річка бере початок у Молдові на південній околиці Південно-Молдавської височини (Кодри), впадає у водосховище Сасик, пов'язаний з Чорним морем. Оскільки якість вод річки Кучурган впливає на стан якості вод Сасика, котрий являється складовою частиною водно-болотних угідь міжнародного значення та входить до Смарагдової мережі України, то дана робота має актуальне значення.

Мета роботи полягає в оцінці якості вод р.Когильник в двох пунктах спостереження для визначення можливості їх використання в рибогосподарських цілях та збереження доброго екологічного стану

Об'єкт досліджень – води річки Когильник в двох пунктах спостереження за якістю вод: с. Серпнєве та с.Новоолексіївка.

Предмет досліджень – зміна якості вод річки Когильник в двох пунктах спостереження за період 2016-2020 рр.

Результати дослідження. В пункті р.Когильник -с.Новоолексіївка інтегральний індекс за середніми значеннями відповідав III класу якості: в 2016 році - 5-й категорії (вода «задовільна» за класом «посередня» категорією за станом вод, або «забруднена» - «помірно забруднена» відповідно за класом та категорією за ступенем чистоти); в 2017 році – 4-й категорії (вода “задовільна” за класом та категорією за станом, або “забруднена” за класом та “слабко забруднена” за категорією за ступенем чистоти).

В створі р.Когильник -с.Серпнєве інтегральний індекс відповідав III класу 4-й категорії в 2016-2017 та 2019 рр., а III класу 5-й категорії – в 2018 та 2020 рр.

За найгіршими показниками якості вод річки Когильник в межах обох створів за інтегральним індексом належала до V класу 7-ої категорії, тобто вода була «дуже поганою» (за класом та категорією) за станом вод або «дуже брудною» (за класом та категорією) за ступенем чистоти. Тільки в 2020 році якість води в межах с.Серпнєве покращилась до 6-ої категорії і вода була «поганою» за станом або «брудною» за ступенем чистоти.

Теоретичне та практичне значення. Отримані дані можуть бути використані при вирішенні проблем покращення вод річки Когильник та інших народногосподарських задач.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку посилань.. Обсяг роботи складає 69 сторінок, в тому числі 31 таблиця, 42 рисунки, одна карта та 10 літературних джерел.

Ключові слова: блокові індекси, інтегральні індекси, якість вод, динаміка параметрів, середні показники, найгірші показники

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ БАСЕЙНУ РІЧКИ КОГИЛЬНИК.....	8
1.1 Кліматичні умови.....	8
1.2 Геологічна будова.....	10
1.3 Флора та фауна.....	12
1.4 Гідрографічні характеристики та водний режим.....	13
2 ОСНОВНІ АНТРОПОГЕННІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКОВОЇ ВОДИ.....	16
3 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ КОГИЛЬНИК.....	19
3.1 Загальні положення.....	19
3.2 Оцінка якості води р.Когильник за характеристикою мінералізації та сольовим складом.....	21
3.3 Оцінка якості води р.Когильник за класифікацією вод за трофо-сапробіологічними показниками.....	39
3.4 Характеристика якості вод р.Когильник за класифікацією вод за специфічними речовинами токсичної дії.....	55
ВИСНОВКИ.....	67
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	69

ВСТУП

Басейн р. Когильник знаходиться на території Північно-Західного Причорномор'я. Річка бере початок у Молдові на південній околиці Південно-Молдавської височини (Кодри), впадає у лиман Сасик.

Річка Когильник являється транскордонною річкою, тому важливим являється оцінка якості вод для існування гідробіонтів. Екологічна оцінка приводилась в межах двох сворів с.Новоолексіївка та с.Серпнєве за 2016-2020рр. Отримані дані можуть бути використовані для місцевих органів влади по покращенню якості вод річки.

Малі річки є основним джерелом живлення великих рік (в даному випадку лиман Сасик, в який впадає річка Когильник), тому збереження їх має найважливіше значення для захисту водних ресурсів від виснаження. В даний час в результаті антропогенної діяльності і кліматичних змін, відсутність науково обґрунтованих планів водного та екологічного менеджменту, природні ресурси лиману Сасик знаходяться під загрозою втрати.

Оцінка якості вод річки Когильник має актуальне значення тому, що вона забезпечує водою комунально-побутові та сільськогосподарські потреби населення протікаючи по 4 районів Одеської області, а також впливає на якість води лимана Сасик.

Метою кваліфікаційної роботи є визначення екологічної оцінки якості вод р. Когильник і аналіз змін у часі речовин, що належать до сольового складу води, гідрохімічними й гідрофізичними показниками та речовин токсичної дії.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ БАСЕЙНУ РІЧКИ КОГИЛЬНИК

Когильник відноситься до малих річок, з площею водозбірного басейну - 3910 км. Бере початок в Ніспоренському районі (поблизу села Бурсук), протікає по Причорноморській низовині і впадає в лиман Сасик, пов'язаний з Чорним морем. Басейн річки розташований в межах південної степової зони. Протікає річка по території Молдавії та в Україні, в межах Тарутинського, Арцизького, Саратського і Татарбунарського районів Одеської області. Річка протікає через міста Хінцешті, Чимишлия, Бессарабка, смт Серпнєве, Новоолексіївка, Березине, а також місто Арциз.

Довжина річки - 243 км, площа водозбірного басейну - 3910 км (1380 км в Молдавії). Верхня течія і близько 50% водозбору - на території Молдавії (125 км), решта - на території Одеської області.

Загальний напрямок течії на південний схід і тільки між гирлами річок Чаги і Чілігідера - на схід [1].

1.1 Кліматичні умови

Клімат регіону вологий, помірно континентальний, з поєднанням континентальних і морських рис. Зими м'які, малосніжні та нестійкі, з середньою температурою січня від -2°C на півдні до -5°C на півночі. Весна характеризується похмурою погодою та туманами через охолоджуючий вплив моря. Літо здебільшого жарке та сухе, із середньою температурою липня від 21°C на північному заході до 23°C на півдні, максимальні температури можуть досягати $36-39^{\circ}\text{C}$ і більше. Осінь тривала, тепліша за весну, переважно хмарно.

Середньорічна температура коливається від $8,2^{\circ}\text{C}$ на півночі до $10,8^{\circ}\text{C}$ на півдні. Річна кількість опадів становить 340-470 мм, більшість з яких випадає влітку, часто у вигляді злив. Тривалість вегетаційного періоду

становить 168-210 днів із сумою температур від 28 до 34°C [2].

Клімат, особливо в південній частині, посушливий, через що близько 10% оброблюваних земель зрошується. Північна частина області розташована в степовій зоні, де переважають звичайні і південні чорноземи. Лісів мало, вони займають деякі площі в лісостеповій зоні.

Клімат переважно теплий і посушливий, середньорічна температура коливається від +7,7°C на півночі до +11,1°C на півдні. Безморозний період триває від 170 до 210 днів. Річна кількість опадів варіюється від 350 мм на півдні до 460 мм на півночі. Природні умови сприятливі для вирощування цінних сільськогосподарських культур: озимої пшениці, кукурудзи, ячменю, проса та соняшнику. У північній і центральній частинах добре ростуть цукрові буряки, а на півдні розвинуте виноградарство.

Річна сума опадів становить близько 400 мм (таблиця 1.1). Спостережний добовий максимум опадів складає 106 мм .

Таблиця 1.1- Середні багаторічні значення опадів, мм.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
34	37	29	33	51	69	50	50	37	36	38	40	504

Максимальна кількість опадів випадає в червні – 69 мм, а мінімальна – в березні (29 мм).

Середні багаторічні значення відносної вологості повітря коливаються в межах від 62 до 89 % (таблиця 1.1)[2,3].

Таблиця 1.2 Середні багаторічні значення відносної вологості повітря,
% [2,3]

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
88	87	83	68	64	64	62	62	67	76	87	89	75

Найбільше значення відносної вологості повітря зафіксоване в грудні (89 %), а найменше – в липні та серпні (по 62 %).

Середня величина випаровування з водної поверхні складає 753 мм. Розташування на півдні України забезпечує Одеській області значну кількість тепла протягом року. Радіаційний режим залежить від географічної широти, атмосферної циркуляції та хмарності. Перевага антициклонної циркуляції в теплий період року забезпечує ясну сонячну погоду. Взимку через однорідний розподіл хмарності контрасти в значеннях сумарної радіації незначні: від 251 до 419 МДж/м². Навесні хмарність змінюється, і значення радіації зростають до 1257-1508 МДж/м². Влітку сумарна радіація досягає 1676-2137 МДж/м². Восени приплив тепла зменшується, і вплив місцевих фізико-географічних особливостей на радіаційний режим знижується.

1.2 Геологічна будова

У геоструктурному відношенні область належить до південного схилу Українського щита. На його поверхні залягають неогенові піщано-глинисті відклади, вапняки, пісковики та сірі глини. Вище в розрізі можна побачити червоно-бурі глини та лесові породи. Сучасна поверхня характеризується опуклими вододільними ділянками, розчленованими глибокими і широкими річковими долинами, на схилах яких утворюються зсуви, балки та яри.

Територія області здебільшого знаходиться в межах Балтської

давньодельтової піщано-глинистої ерозійно-денудаційної рівнини, яка являє собою поверхню вирівнювання, сформовану в міоцені через акумуляцію алювіальних, дельтових і озерних відкладень. Внаслідок значних піднять у пліоцен-антропогеновий період тут відбулася перебудова річкової мережі, і долини набули сучасного напрямку. Балтська рівнина відзначається значною долинно-балковою розчленованістю – до 1,0 км/км², великою глибиною врізу долин і балок (80-125 м), асиметричністю та звивистістю вододілів. У долинах річок добре розвинуті широкі заплави, перша надзаплавна тераса, а також фрагментарно спостерігаються вищі тераси.

Відмінності в орографії області, зокрема підвищення північної частини та значна розчленованість річковими долинами, визначають загальний характер ландшафтної диференціації: північно лісостепові ландшафти в підвищеній північній частині та південно лісостепові ландшафти в зниженій південній частині.

У південноподільській частині Придністров'я ландшафти характеризуються повсюдним поширенням вододільних останців і глибоким вирізом балкових систем. У південнобузькій частині басейну глибина і густота розчленування поверхні є меншою.

На півночі області, де рельєф найбільш підвищений, переважають хвилясті розчленовані лесові підвищення з сірими та темно-сірими лісовими ґрунтами, грабовими дібровами, ярами і балками, врізаними до кристалічних порід. Також поширені вододільні хвилясті ерозійно-денудаційні рівнини із сірими лісовими ґрунтами, значною мірою освоєні під сільськогосподарські угіддя. У південній частині області домінують сильно розчленовані лесові рівнини з типовими малогумусними й опідзоленими чорноземами, масивами грабових дібров, ярами і балками, врізаними в балтські відклади.

Глибина ерозійного розчленування сягає 150-200 м. Основними ландшафтними місцевостями є межирічні хвилясті лесові рівнини із середньогумусними чорноземами, які складають значну частину земельного фонду. Яружно-балкові місцевості займають значне місце в ландшафтній

структурі області, особливо на Подільській височині, де густота розчленування правобережних річок досягає максимуму — 1,2 км/км².

Долинні ландшафти поєднують терасові місцевості з чорноземами лучними та лучно-чорноземними ґрунтами і заплавні місцевості з лучними, лучно-болотними ґрунтами та заплавними лісами.

Річка Когильник тече переважно на південний схід, охоплюючи територію західної частини Причорноморської низовини. Це низовинна рівнина, що в тектонічному відношенні відповідає схилу Причорноморської западини. У долинах річок на півночі області відслонюються неогенові глини, піски та вапняки. Вище залягають червоно-бурі глини, перекриті лесовими породами, потужність яких на вододілах становить 20 м і більше. Долини річок і балки розчленовують низовину на платоподібні межиріччя і міжбалкові простори. Глибина ерозійного врізу на півночі значна — 50-80 м; річкові долини і балки заглиблюються в корінні породи, мають асиметричну будову і еродовані схили.

1.3 Флора та фауна

Водорості малих річок відіграють важливу роль у збагаченні водойм киснем, утворенні органічної речовини та мулистих відкладень, а також у очищенні річок від забруднень. Вони слугують цінним джерелом живлення для багатьох тварин, таких як інфузорії, ракоподібні, молюски та риби. Проте, незважаючи на їх важливість, водорості малих степових річок Північно-Західного Причорномор'я залишаються недостатньо вивченими.

Наведено результати досліджень сучасного видового складу водоростей Когильника. Основу таксономічної структури водойми формують представники: Bacillariophyta, Cyanobacteria, Chlorophyta, Charophyta, Euglenozoa. У р.Когильника також знайдено рідкісний для України вид *Spirulina flavovirens* Wisl., а також малопоширені для цього регіону види: *Anabaena bergii* Ostefeld, *Phacus alatus* G.A.Klebs, *Monomorpha pyrum*,

Pleurosira laevis (Ehrenb.), *Campylodiscus bicostatus* W.Smith ex Roper, *Closterium diana* Ehrenb. ex Ralfs і *Batrachospermum gelatinosum* (Linnaeus) De Candolle.

Стан рослинного світу області вимагає термінових заходів для створення нових насаджень, захисту та збереження зелених зон, раціонального використання рослинних ресурсів, підтримання видового різноманіття історично сформованої флори і фауни, а також створення умов для їх відтворення та збереження властивостей, які забезпечують природну рівновагу [4].

Водна рослинність має дуже важливе значення в функціонуванні природних екосистем і в господарській діяльності людини. Вона продукує органічні речовини і кисень та являє собою вихідну ланку ланцюга живлення. Згідно з оцінками багатьох вчених, вклад водоростей в загальну продукцію органічних речовин на Землі складає 26-90 %. Деякі з водоростей вступають у симбіотичні відносини з судинними рослинами, наприклад, з мохами, папороттю, голонасінними. В основному це синьозелені водорості, які здатні фіксувати атмосферний азот і тим самим покращувати азотне живлення вищих рослин. Водорості та гриби створили дуже велику і своєрідну групу симбіотичних організмів, так званих лишайників [5].

1.4 Гідрографічні характеристики та водний режим

Завдяки географічному положенню та кліматичним умовам відрізняється різноманітним тваринним світом: іхтіо та орнітофауною, мисливськими та іншими видами тварин. З видів дикої фауни Одещини занесені до Червоної Книги України та Червоного Європейського Списку: з ссавців – афаліна чорноморська, білобочка чорноморська, азовка, тюлень-монах, вечірниця велетенська, сліпак білозубий, кріт гігантський та інші, з птахів – пелікан рожевий та кучерявий, чорний лелека, гоголь, орел-могильник, лунь польовий та степовий, шпак рожевий та інші.

Річка Когильник тече в широкій улоговині, навесні є повноводною та бурхливою, а влітку стає маловодною. Річка ніколи не пересихає повністю, оскільки живиться численними джерелами.

Долина річки переважно асиметрична, протікає через частково заліснену горбисту місцевість, а потім перетинає степову зону. Похил річки становить 0,7 м/км. Судноплавство наразі відсутнє, річка використовується для зрошення. Біля селища Басарабська річка заходить на територію України та впадає в лиман Сасик.

Річка має п'ять приток, чотири з яких знаходяться на території України. Основні притоки:

- Ліві: Скиноаса, Чага, Джалар, Чилігідер;
- Праві: Бахмутка, Кагач, Анчокрак.

Ширина русла варіює від 1 до 3 м, глибина - від 0,1 до 0,3 м, швидкість течії - від 0,1 до 0,3 м/с. У періоди паводків і дощів ширина русла може досягати кількох десятків метрів, а глибина - від 0,5 до 2,5 м. Середній дебет води становить 0,29 м³/с. Максимальний дебет був зафіксований у 1962 році і становив 6,47 м³/с, абсолютний мінімум - 0,006 м³/с зареєстровано у 1964 році. Ширина річкової долини варіює від 300-500 м у верхів'ях до 5 км в околицях [6].

На річці знаходяться п'ять водосховищ. Долина річки пролягає через ґрунти, що складаються з глини та піску. У верхній частині річки вода чиста, а наближаючись до устя, вона набирає жовтуватий відтінок. Середньомісячний річний стік води становить 0,30 м³/с, з абсолютним максимумом 6,47 м³/с у 1962 році та абсолютним мінімумом 0,006 м³/с у 1964 році. Загальна різниця висоти від джерела річки до її устя становить 230 метрів [7].

Інтегральним показником водних ресурсів даної території є середньорічний річний стік води. Згідно зі статистичними оцінками річного стоку, проведеними на річці Когильник, спостерігається тенденція до зменшення обсягу стоку. Це зменшення є результатом як природних, так і

антропогенних чинників. Рух води у річці Когильник відбувається від північного заходу до південного сходу. Уздовж цього напрямку зростають температури повітря, що призводить до збільшення випаровування з водної поверхні, одночасно зменшуючи суми опадів. Поблизу устя річки, коли вона наближається до моря, спостерігається поглиблення водоносних шарів, що призводить до зменшення підземного живлення річки, навіть при збільшенні площі водозбору.

В результаті цих факторів спостерігається зменшення обсягу стоку води зі збільшенням площі водозбору. На території водозбору знаходиться значна кількість штучних водосховищ, які також сприяють зменшенню водних ресурсів через додаткове випаровування та заповнення їх резервуарами. Характеристики річного стоку зазнають значних коливань через його велику мінливість, що перевищує допустимі межі ($\pm 10\%$).

Дослідження за останні десять років показали, що у роки з високим річним стоком вода формується завдяки зимовим розтанням (грудень-лютий), весняному таненню снігу, яке не відбувається завжди і вимагає наявності снігового покриву на водозборі. Значні дощові повені можуть виникати навіть у роки з низьким та дуже низьким стоком. Порівняння розподілу річного стоку до і після 1989 року показало, що протягом останніх десяти років обсяг стоку практично не збільшується в січні та лютому, але зростає в літньо-осінній період.

Зимові паводки на річці Когильник є вищими, оскільки узимку підземні води поповнюються внаслідок дощів осіннього періоду та розтанення снігу, а також за рахунок зимових танень. Початок літньо-осіннього затоплення припадає на травень, а закінчення – на листопад. Літньо-осіннє затоплення поступово переходить у зимове. Початок зимового затоплення припадає на листопад-грудень, а закінчення – на лютий, і лише в окремі роки – на березень. Тривалість зимового затоплення зменшилася протягом останніх десяти років через зимові розстання, тоді як тривалість літньо-осіннього періоду скоротилась.

2 ОСНОВНІ АНТРОПОГЕННІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКОВОЇ ВОДИ

Малі річки є основним джерелом живлення великих річок, зокрема лиману Сасик (Кундук), куди впадає річка Когильник. Тому збереження малих річок є надзвичайно важливим для захисту водних ресурсів від виснаження. Найбільші негативні наслідки для екосистеми лиману спричиняє зменшення поверхневого стоку, викликане як антропогенною діяльністю, так і кліматичними змінами.

Наприклад, внаслідок кліматичних змін, обсяг природного річного стоку річки Когильник знизився порівняно з серединою минулого століття. Крім того, на водозборі річки ведеться активна водогосподарська діяльність. Згідно з даними Каталогу водного фонду Одеської області, загальна кількість штучних водойм у басейні річки складає 71 (5 водосховищ об'ємом 18,453 млн м³ і 66 ставків об'ємом 15,326 млн м³). Вилучення стоку річки для наповнення цих водойм, а також для зрошення земель сільськогосподарського призначення, призводить до зменшення припливу прісних вод у лиман.

Основне антропогенне навантаження на басейн річки Когильник пов'язане зі створенням великої кількості штучних водойм, перетворенням природних ландшафтів, розорюванням земель, знищенням природного рослинного покриву, нераціональним використанням земельних і водних ресурсів, а також зі скиданням забруднюючих речовин із стічними водами промислових підприємств, сільськогосподарського виробництва та комунального господарства.

До таких характеристик належать площі лісонасаджень, земель з природним ґрунтовим покривом, сільськогосподарських угідь, орних, урбанізованих та еродованих земель. У сукупності ці площі характеризують ступінь збереження басейну в природному стані [8].

Малим річкам притаманна більша нерівномірність стоку порівняно з

великими, як протягом року, так і за багаторічний період. Тому за сучасного інтенсивного господарського використання місцевих водних ресурсів неможливо обійтися без регулювання водності малих річок ставками і водосховищами. Водосховища і ставки будуються в умовах нерівномірного розподілу річкового стоку з метою його регулювання для забезпечення потреб господарства і населення у воді.

Однак зарегульованість штучними водоймами є одним із основних чинників деградації малих річок не лише в Одеській області, а й по всій Україні. Внаслідок створення водорегуюючих об'єктів порушується співвідношення елементів водного балансу порівняно з його природним станом. Це спричиняє зміну режиму випаровування в зоні затоплення і підтоплення, а також втрати стоку на заповнення так званих мертвих об'ємів і поповнення запасів підземних вод.

Найбільші зміни стоку малих річок під впливом водойм і ставків спостерігаються в зонах нестійкого та недостатнього зволоження, де значна частина місцевого стоку акумулюється штучними водоймами і витрачається на господарські потреби та випаровування. Часто будівництво ставків відбувається самовільно, без належних науково-технічних проектів, що призводить до швидкого замулювання і заболочення водойм, погіршуючи їх санітарний стан.

Незважаючи на позитивний вплив штучних водойм на результати господарської діяльності, їх створення порушує природний режим водотоків і без вжиття відповідних компенсаційних заходів може призвести до небажаних наслідків. Тому збереження природного комплексу малої річки разом зі ставками і водосховищами є єдиною проблемою. Надмірне захоплення будівництвом ставків може призвести до тимчасового благополуччя, але з часом окремі ставки чи їх каскади будуть замулені. Для запобігання цьому необхідно регулярно чистити ставки, ремонтувати гідротехнічні споруди, створювати водоохоронні зони, дотримуючись вимог збереження малих річок.

Сільськогосподарська діяльність на водозборі річки, особливо на берегових схилах, також негативно впливає на екосистему. Розорювання земель і випас худоби в прибережній смузі, використання добрив і пестицидів призводять до забруднення вод, зниження прозорості та перегріву вод, розвитку евтрофікації. Додаткове антропогенне навантаження створює господарсько-побутова діяльність населення, чисельність якого зросла через інтенсивне дачне освоєння прилеглих територій. Це призводить до порушення природних ландшафтів, знищення флори і фауни, утворення сміттєзвалищ, скидання неочищених стічних вод та забруднення водотоків.

Через відсутність системи централізованого водопостачання та водовідведення у малих містах і селах встановлюються вигрібні ями на берегах річок, що суперечить природоохоронному законодавству. Адміністративні стягнення за такі порушення не є значними, що дозволяє місцевим жителям продовжувати їх встановлювати і використовувати. Скид стоків та побутового сміття безпосередньо в річку призводить до забруднення малих приток. Однією з причин незадовільного стану вод є самовільний скид неочищених стоків приватного сектору. Усі ці фактори призвели до погіршення екологічної ситуації в басейні, зростання ризику виникнення небезпечних для життя людей та гідробіонтів [9].

Великою проблемою для якості води є скидання забруднених стічних вод у водні об'єкти. Скид зворотних (стічних) вод у річку Когильник здійснюється одним підприємством – КП "Водоканал" м. Арциз [10].

Для екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв обов'язково враховуються три групи показників:

- сольовий склад;
- трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні);
- специфічні токсичної і радіаційної дії.

Аналіз вихідних даних проводиться окремо по кожному блоку, а результати об'єднуються у єдину екологічну оцінку, яка містить заключні висновки за трьома блоками.

Екологічна оцінка якості води може бути орієнтованою або ґрунтовною. Орієнтовна оцінка виконується на основі разових вимірів окремих показників якості води, які найбільш точно характеризують екологічний стан водного об'єкта або його ділянки. Ці разові значення порівнюються з відповідними критеріями якості води, що представлені в таблицях системи екологічної класифікації. На підставі такого порівняння визначаються категорії і класи якості води за окремими показниками. Об'єднання результатів разових вимірів для узагальненої оцінки якості води не допускається. Клас і категорія води в цілому встановлюються за показником з найбільш високим номером категорії.

Значення інтегрального або екологічного індексу якості вод визначається за формулою:

$$I_E = \frac{\{I_1 + I_2 + I_3\}}{3}$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу;

I_2 – індекс трофо–сапробіологічних показників;

I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії. [11]

3.2 Оцінка якості води р.Когильник за характеристикою мінералізації та сольовим складом

Першим блоком розрахунку екологічної оцінки якості води являється визначення компонентів сольового складу. До цього відносяться сума іонів, аніони (Cl^{2-} ; SO_4^{2-} ; HCO_3^-) та катіони (Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; Na^+ ; K^+).

За табл. 3.1, 3.2 видно, що за середніми значеннями на протязі періоду дослідження води р.Когильник належить до солонуватих β -мезаголинних (мінерали в межах 1010-5000 мг/дм³), сульфатного класу, натрієвої групи. Вода за співвідношенням між аніонами та катіонами в мг-екв. формі належала до II типу.

Таблиця 3.1 – Якість води р.Когильник у с.Новоолексіївка за критеріями мінералізації та іонного складу (за середніми значеннями).

с. Новоолексіївка					
Рік	Значення, мг/дм ³	Характеристика мінералізації	Клас води	Група води	Тип води
2016	3131,87 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2017	2903,42 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II

Таблиця 3.2 – Якість води р.Когильник у с.Серпнєве за критеріями мінералізації та іонного складу (за середніми значеннями)

с. Серпнєве					
Рік	Значення, мг/дм ³	Характеристика мінералізації	Клас води	Група води	Тип води
2016	2268,84 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2017	2592,76 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2018	3268.81 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2019	2567.34 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2020	2777.49 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II

З табл. 3.3 та 3.4 видно, що за максимальними значеннями на протязі періоду дослідження води р.Когильник як в с.Новоолексіївка так і в с.Серпнєве належить до солонуватих β -мезаголинних (мінерали в межах 1010-5000 мг/дм³), окрім 2018 року, коли вода належала до солонуватих α -мезаголинних (мінерали в межах 5010-18000 мг/дм³), сульфатного класу, натрієвої групи. Вода за співвідношенням між аніонами та катіонами в мг-екв. формі належала до II типу.

Таблиця 3.3 – Якість води р.Когильник у с.Новоолексіївка за критеріями мінералізації та іонного складу (за максимальними значеннями).

с. Новоолексіївка					
Рік	Значення, мг/дм ³	Характеристика мінералізації	Клас води	Група води	Тип води
2016	4261,78 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2017	3397,56 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II

Таблиця 3.4 – Якість води р.Когильник у с.Серпнєве за критеріями мінералізації та іонного складу (за максимальними значеннями)

с. Серпнєве					
Рік	Значення, мг/дм ³	Характеристика мінералізації	Клас води	Група води	Тип води
2016	2815,44 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2017	2876,95 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2018	6120,62 мг/дм ³	Солонуваті α -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2019	3196,83 мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II
2020	3728,59мг/дм ³	Солонуваті β -мезаголинні	Сульфатні	Натрієва	II

За критеріями забруднення компонентами сольового складу якість води р.Когильник – с.Новоолексіївка, наведена в табл. 3.5 (середнє значення).

За сумою іонів якість води р.Когильник у с.Новоолексіївка за період 2016-2017 рр. характеризується за III класом та 5 і 4 категорією, (вода була “забруднена” за класом та “помірно забруднена” за категорією).

За вмістом хлориду вода на протязі періоду дослідження оцінювалась II класом та 3 категорією (вода “чиста” за класом - “досить чиста” за категорією).

Найгірші показники за вмістом сульфатів спостерігаються у 2016 році, коли вода була V за класом та 7 за категорією (вода “сильно забруднена” за класом і “сильно забруднена” за категорією).

Таблиця 3.5 – Якість води р.Когильник у с.Новоолексіївка за критеріями забруднення компонентами сольового складу (за середніми значеннями).

с. Новоолексіївка						
Рік	Сума іонів		Хлориди		Сульфати	
	Категорія	Клас	Категорія	Клас	Категорія	Клас
2016	5	III	3	II	7	V
2017	4	III	3	II	5	III

За критеріями забруднення компонентами сольового складу якість води р. Когильник – с.Серпнєве, наведена в табл. 3.6 (середнє значення).

За сумою іонів якість води р.Когильник у с. Серпнєве за період 2017-2020 рр. характеризується за III класом та 5 і 4 категорією (вода була “забруднена” та “помірно забруднена” за категорією), а у 2016 оцінювалась II класом та 3 категорією (вода у 2016 була “чиста” за класом та “досить чиста” за категорією).

За вмістом хлориду вода на протязі періоду дослідження оцінювалась II класом та 2 категорією окрім 2018 року, вода була II класу 3 категорії (вода “чиста” за класом, “чиста-досить чиста” за категорією).

Найгірші показники за вмістом сульфатів спостерігаються у 2018 році, коли вода була V за класом та 7 за категорією (вода “забруднена” за класом і “сильно забруднена” за категорією). У 2016 та 2019 спостерігається найкращі показники за вмістом сульфатів тоді клас води був III, а категорія 3 (вода була “добра” за класом та “досить чиста” за категорією).

Таблиця 3.6 – Якість води р. Когильник у с. Серпнєве за критеріями забруднення компонентами сольового складу (за середніми значеннями).

с. Серпнєве						
Рік	Сума іонів		Хлориди		Сульфати	
	Категорія	Клас	Категорія	Клас	Категорія	Клас
2016	3	II	2	II	3	II
2017	4	III	2	II	4	III
2018	5	III	3	II	7	V
2019	4	III	2	II	3	II
2020	4	III	2	II	4	III

В табл. 3.7 наведена оцінка якості води за критеріями забруднення компонентами сольового складу за максимальними значеннями в пункті спостереження р.Когильник – с.Новоолексіївка.

Найгірші показники суми іонів р.Когильник у с.Серпнєве спостерігаються у 2016 рр. характеризується за V класом та 7 категорією, (вода була “сильно забруднена” за класом та “сильно забруднена” за категорією).

За вмістом хлориду вода у 2016 оцінювалась II класом та 3 категорією (вода “чиста” за класом - “досить чиста” за категорією), а у 2017 оцінювалась

III класом та 4 категорією (вода була “задовільною” та “посередня” за категорією) .

Найгірші показники за вмістом сульфатів спостерігаються у 2016-2017 році, коли вода була V за класом та 7 за категорією (вода “сильно забруднена” за класом і “сильно забруднена” за категорією).

В табл. 3.8 приведена оцінка по пункту р.Когильник – с.Серпневе.

Таблиця 3.7 – Якість води р.Когильник у с.Новоолексіївка за критеріями забруднення компонентами сольового складу (за максимальними значеннями).

с. Новоолексіївка						
Рік	Сума іонів		Хлориди		Сульфати	
	Категорія	Клас	Категорія	Клас	Категорія	Клас
2016	7	V	3	II	7	V
2017	5	III	4	III	7	V

Таблиця 3.8 – Якість води р.Когильник у с.Серпневе за критеріями забруднення компонентами сольового складу (за максимальними значеннями).

с. Серпневе						
Рік	Сума іонів		Хлориди		Сульфати	
	Категорія	Клас	Категорія	Клас	Категорія	Клас
2016	4	III	2	II	6	IV
2017	4	III	2	II	5	III
2018	7	V	6	IV	7	V
2019	5	III	2	II	6	IV
2020	6	IV	3	II	7	V

Найгірші показники суми іонів р. Когильник у с.Серпнєве спостерігаються у 2018 рр. характеризується за V класом та 7 категорією, (вода була “сильно забруднена” за класом та “сильно забруднена” за категорією), у 2020 році вода “брудна” за класом та “брудна” за категорією.

За вмістом хлориду вода на протязі періоду дослідження оцінювалась II класом та 2 і 3 категорією (вода “чиста” за класом - “чиста-досить чиста” за категорією) окрім 2018 року, вода характеризується за IV класом та 6 категорією (вода “брудна” за класом та “брудна” за категорією).

Показники за вмістом сульфатів за всі роки незадовільні за класом і категорією (вода “забруднена” за класом та “сильно забруднена” за категорією), окрім 2017 (вода була “забруднена” за класом та “помірно забруднена” за категорією)

На рис. 3.2-3.3 представлена зміна мінералізації води р.Когильник за періодами дослідження у с. Новоолексіївка та с.Серпнєве.

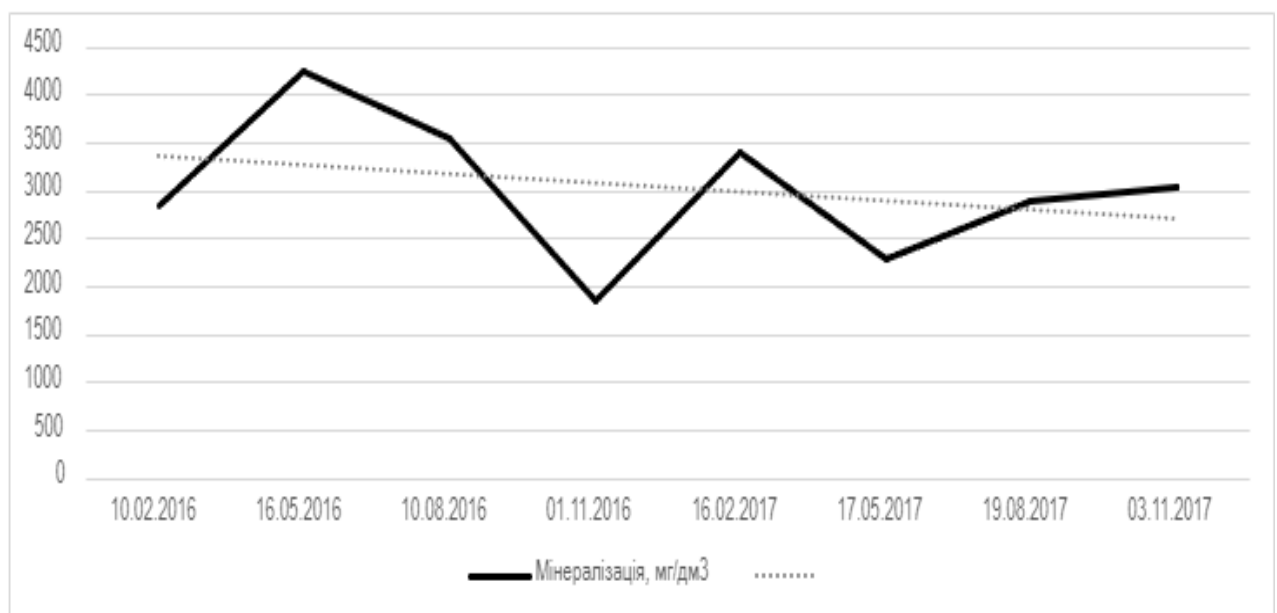


Рисунок 3.2 - Зміна мінералізації води в р.Когильник у с.Новоолексіївка за період 2016-2017 рр.

За 2016-2017 роки загальна мінералізація у с.Новоолексіївка змінювалась в межах від 1852,56 мг/дм³ (01.11.2016р.) до 4261,78 мг/дм³ (01.05.2016р.) при середньому за цей час 3017,64 мг/дм³. Видно, що в даному пункті спостереження відбувається зменшення мінералізації у часі.

За 2016-2020 роки загальна мінералізація у с.Серпнєве змінювалась в межах від 1568,11 мг/дм³ (01.11.2016р.) до 6120,62 мг/дм³ (15.02.2018р.) при середньому за цей час 2695,05 мг/дм³.



Рисунок 3.3 - Зміна мінералізації води в р.Когильник у с.Серпнєве за період 2016-2020 рр.

На рис. 3.4 - 3.5 приведені середньорічні та максимальні значення загальної мінералізації в двох пунктах спостереження за господарсько-побутовими нормативами якості вод.

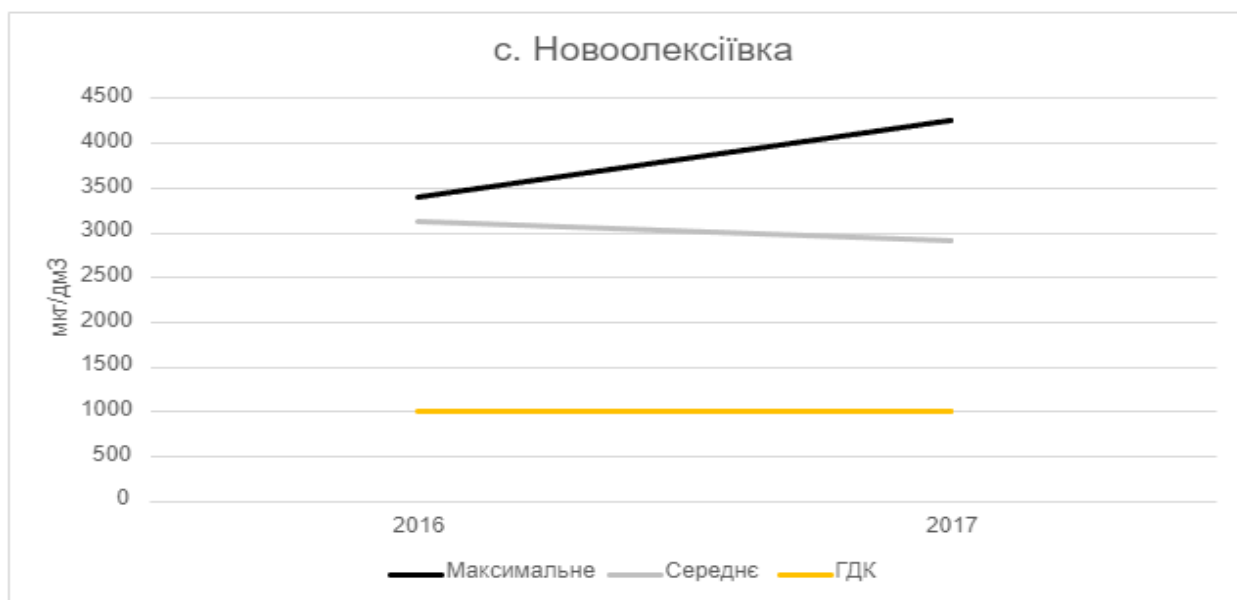


Рисунок 3.4 - Хронологічний графік зміни концентрації загальної мінералізації у р.Когильник в пункті спостереження с.Новоолексіївка за 2016-2017 рр. (ГДКгп)

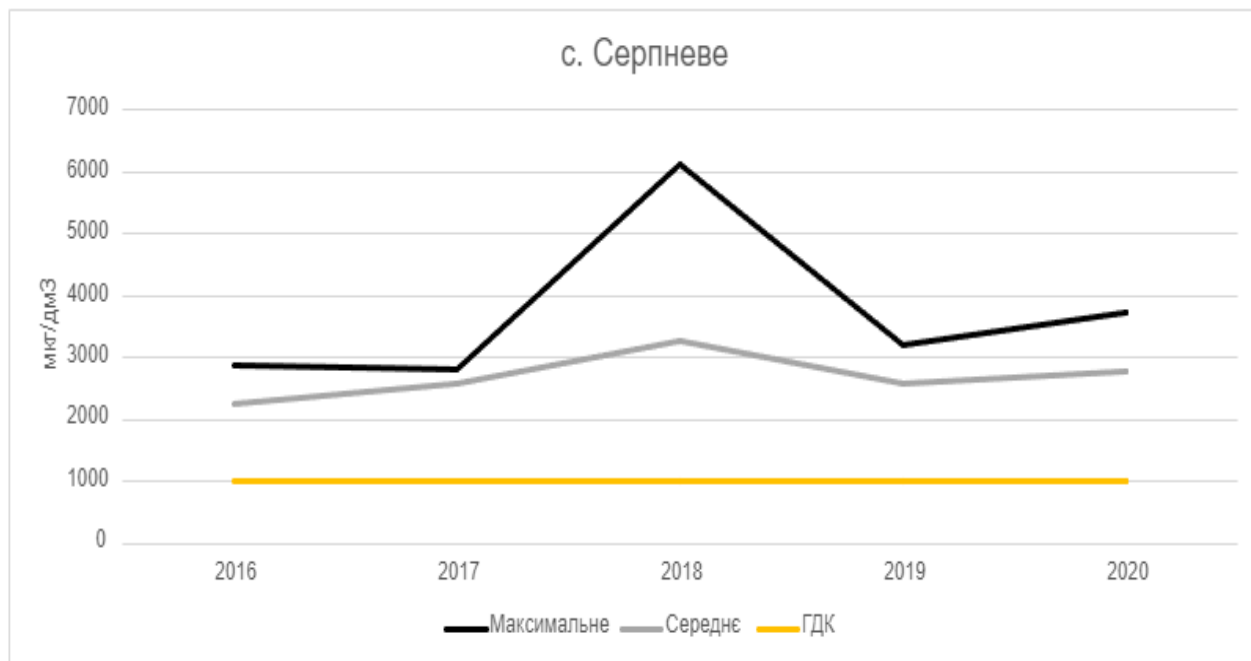


Рисунок 3.5 - Хронологічний графік зміни концентрації загальної мінералізації (Σ іонів) у р.Когильник в пункті спостереження с.Серпнєве за 2016 - 2020 рр (ГДК гп)

Аналізуючи графіки можна зробити висновок що мінералізації води має перевищення ГДК по всьому періоді спостереження. Найбільші значення мінералізації спостерігаються у 2018 році в с. Серпнєве.

Зміна у часі головних іонів представлені на рис 3.6-3.7. На рис. 3.6 наведена зміна у часі аніонів (гідрокарбонатів, сульфатів, хлоридів) в межах пункту р.Когильник – с.Новоолексіївка, а на рис. 3.7 – в пункті р.Когильник – с.Серпнєве

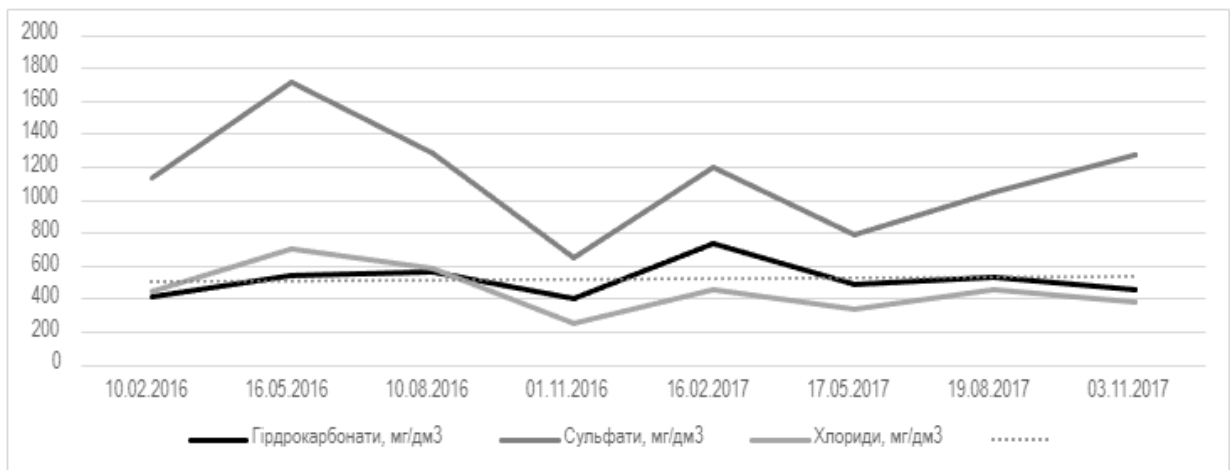


Рисунок 3.6 – Зміна у часі головних іонів в воді р.Когильник – с.Новоолексіївка

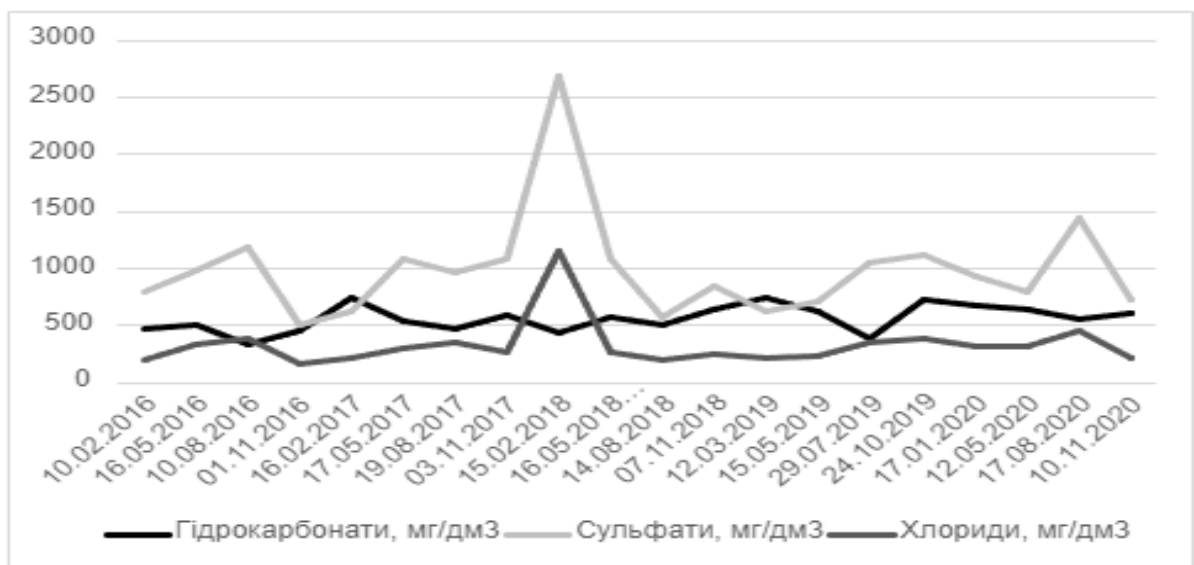


Рисунок 3.7 – Зміна у часі головних іонів в воді р.Когильник – с.Серпнєве

Вміст гідрокарбонатів за час спостереження у с.Новоолексіївка коливається в межах $402,6 \text{ мг/дм}^3$ (01.11.2016р.) – $738,10 \text{ мг/дм}^3$ (01.02.2017р.). Цей позаник не нормується.

Концентрації хлоридів змінювалась від $257,01 \text{ мг/дм}^3$ (01.11.2016р) до 709 мг/дм^3 (01.05.2016р), що значно більше за рибогосподарський норматив, який дорівнює 300 мг/дм^3 , лише 01.11.2016 р. показник в межах ГДКрг.

Вміст гідрокарбонатів за час спостереження у с.Серпнєве коливається в межах $341,6 \text{ мг/дм}^3$ (29.07.2019р.) – $744,20 \text{ мг/дм}^3$ (16.02.2017р.).

Концентрації хлоридів змінювалась від $168,39 \text{ мг/дм}^3$ (10.11.2020р.) до $1152,10 \text{ мг/дм}^3$ (15.02.2019р.), що значно більше за рибогосподарський норматив, який дорівнює 300 мг/дм^3 .

Зміни сульфатів відносно ГДКрг ($\text{ГДКрг} = 100 \text{ мг/дм}^3$) за максимальним і середньорічними показниками наведені на рис. 3.8

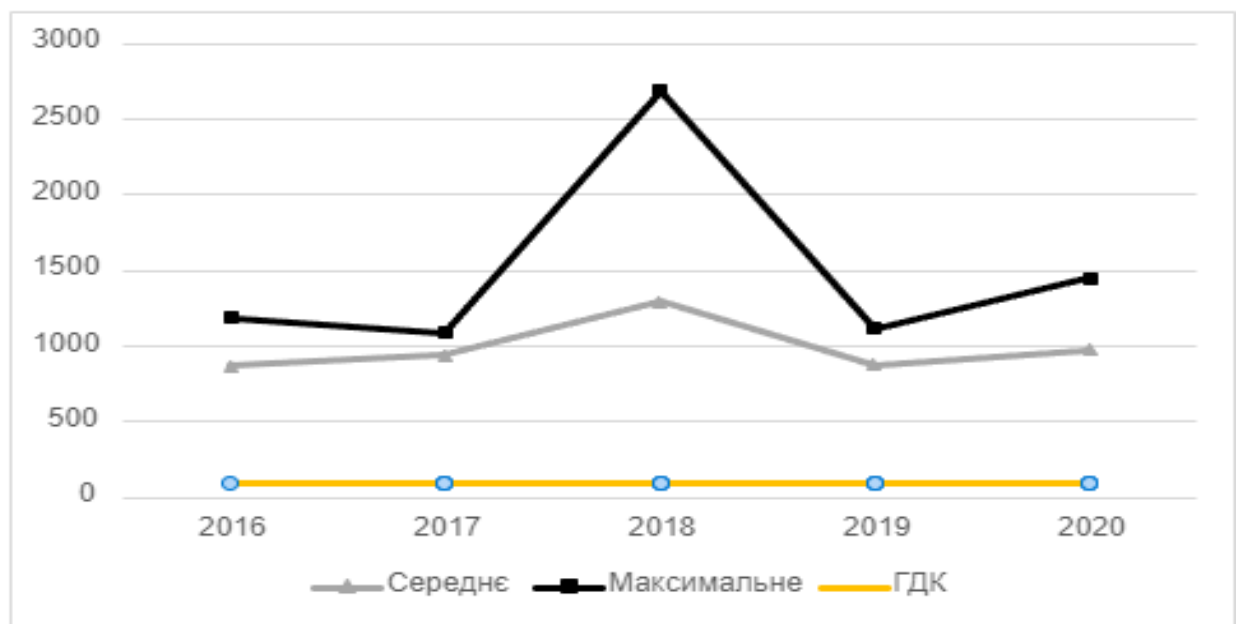


Рисунок 3.8 – Зміна сульфатів в воді р.Когильник с.Серпнєве за середньорічними показниками і максимальними значеннями

За середньорічними значеннями вміст сульфатів за всі роки спостережень перевищував ГДКрг. За найбільшими значеннями концентрації сульфатів змінювались у значному діапазоні, максимальні вони були у 2018 році.

Зміна катіонів у часі наведена на рис 3.9.-3.10. Видно, що найбільшими за значеннями були концентрації натрію. Цей катіон являється переважаючим в р.Когильник як у пункті спостереження с.Новоолексіївка так і в с.Серпневе. Можна зазначити, що відбувається зменшення вмісту всіх катіонів у часі.

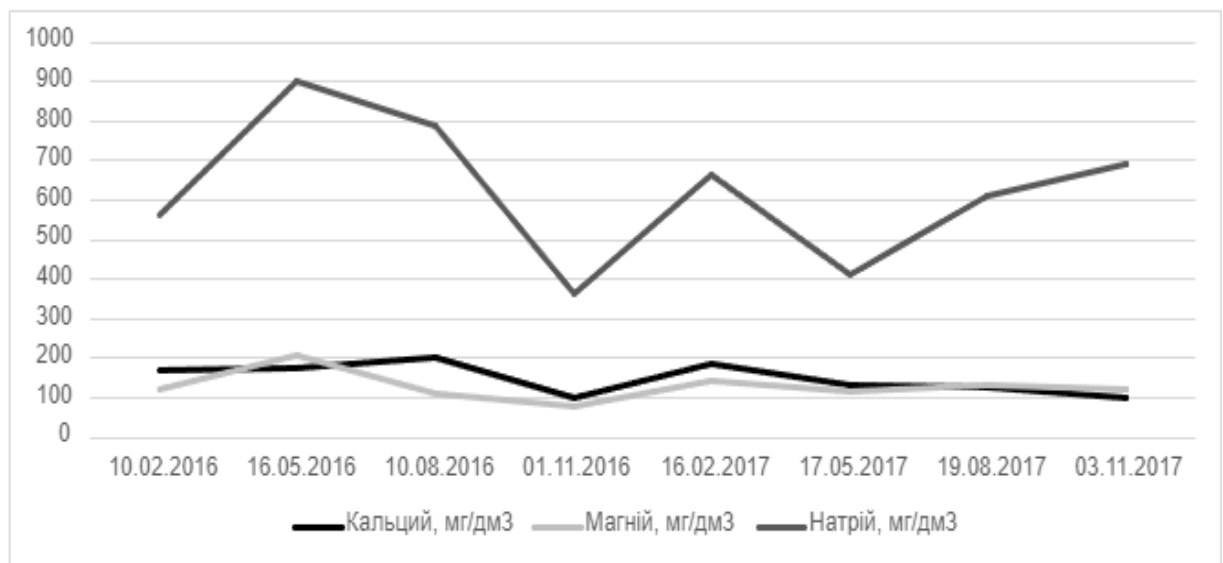


Рисунок 3.9– Зміна у часі головних катіонів у воді р.Когильник с.Новоолексіївка

Середньорічні концентрації кальцію (рис. 3.11) за період спостереження за середніми значеннями не перевищують рибогосподарські ГДКрг (ГДКрг = 180 мг/дм³) жодного разу. За максимальними значеннями вони також знаходяться в межах ГДКрг, окрім 2018 р., коли концентрація даного елементу була у 2 рази вище за норматив (360 мг/дм³). Значення коливались від 160 мг/дм³ до 360 мг/дм³.

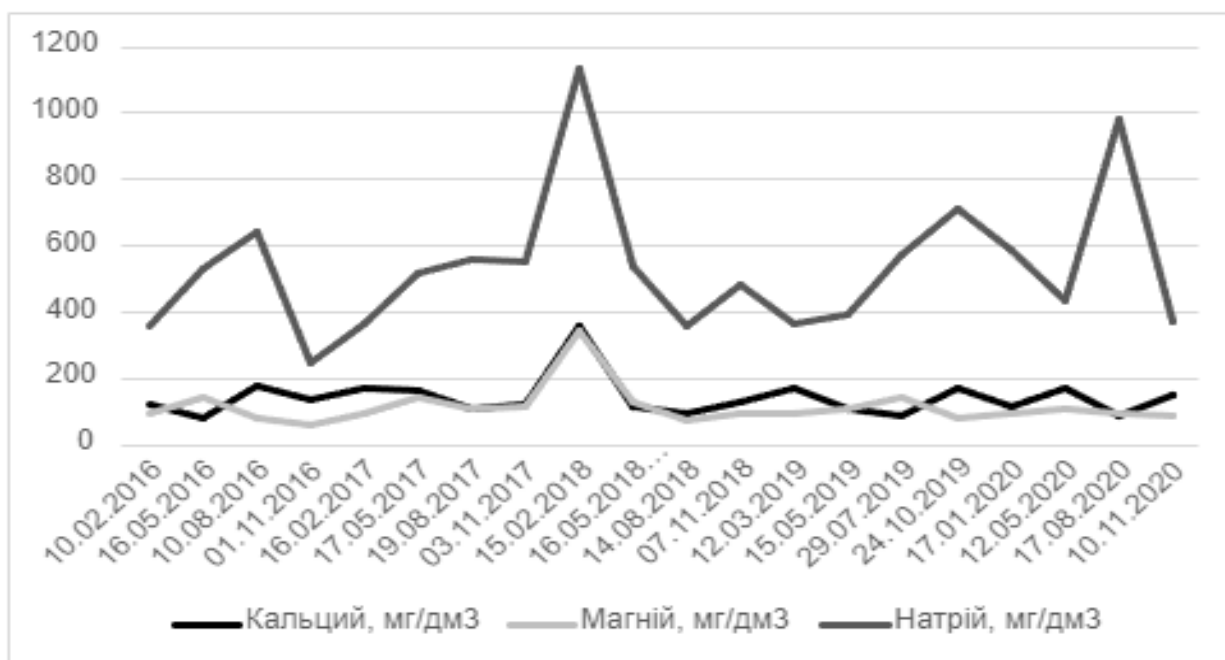


Рисунок 3.10 Зміна – у часі головних катіонів у воді р.Когильник с.Серпнєве

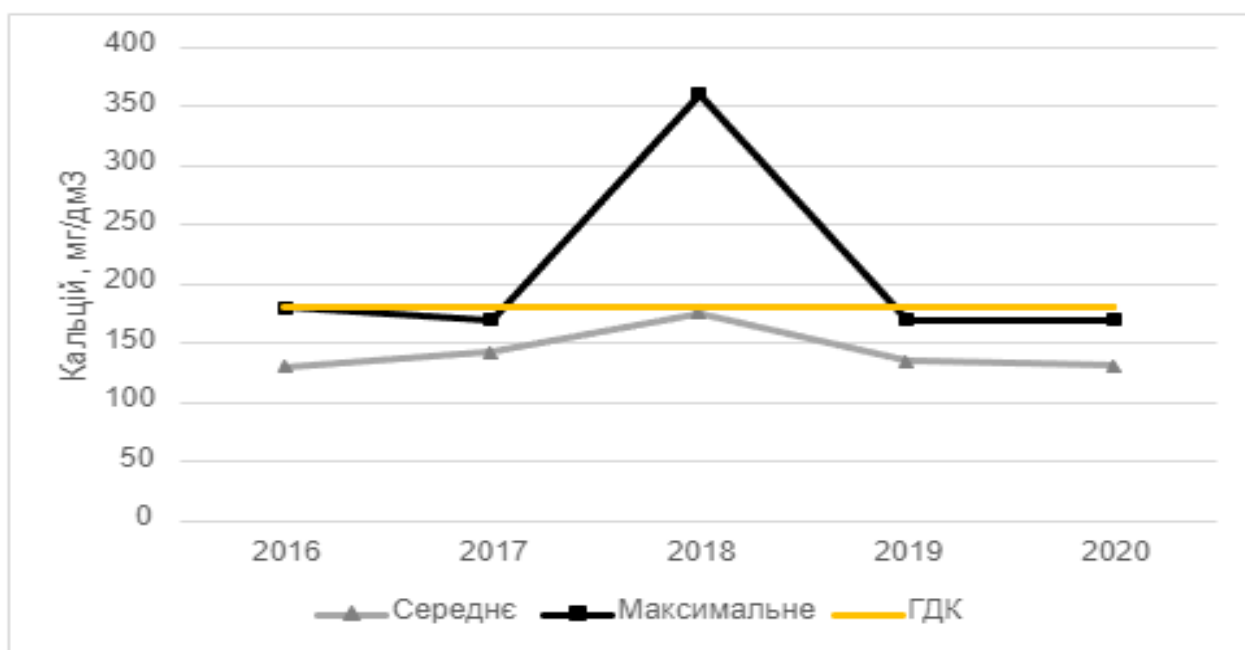


Рисунок 3.11 – Зміни концентрацію кальцію в воді у р.Когильник в с.Серпнєве за максимальними та середніми значеннями

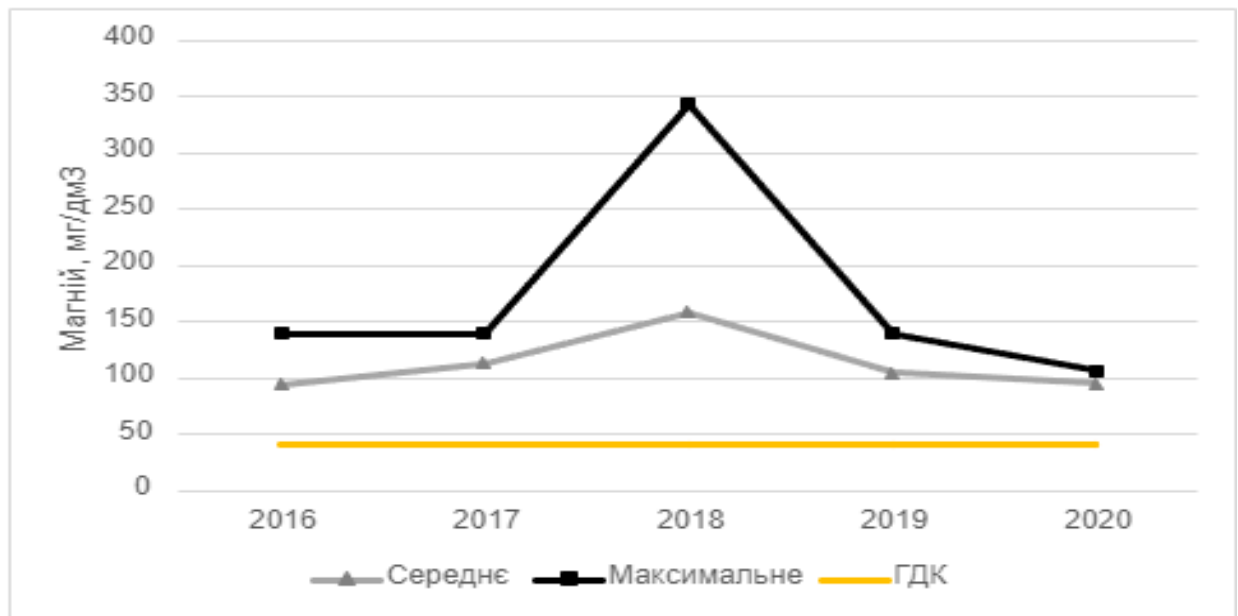


Рисунок 3.11 – Зміни концентрацію магнію в воді у р.Когильник в с.Серпневе за максимальними та середніми значеннями

На рисунку 3.12 представлена зміна середньорічних концентрацій магнію у р.Когильник за період 2016-2020 рр. та значення ГДК_{рг}, яке дорівнює 40 мг/дм³. На графіку видно, що є значні перевищення рибогосподарських нормативів протягом усього періоду дослідження, як за середніми так і за максимальними значеннями. Найбільший вміст магнію спостерігається у 2018 році: за середніми значеннями дорівнює , за максимальними дорівнював 343,24 мг/дм³.

Концентрації натрію коливались в межах від 139,7 мг/дм³ до 1137,6 мг/дм³. Протягом всього періоду дослідження спостерігається перевищення норм ГДК.

В табл. 3.9 – 3.10, для прикладу, наведений розрахунок першого блокового індексу за класифікацією вод за сольовим складом за 2016 рік в пунктах с.Новоолексіївка та с.Серпневе.



Рисунок 3.12 – Зміни концентрацію натрію в воді у р. Когильник в с.Серпневе за максимальними та середніми значеннями

Таблиця 3.9 – Оцінка якості вод р. Когильник у пункту с.Новоолексіївка за класифікацією вод за сольовим складом (I_1) (2016 рік).

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
1	2	3	4	5
Сольовий склад				
Мінералізація, мг/дм³	1852,56-4261,78	7	V	$I_{1\text{сер}} = (5+7+3)/3 = 5$
	3131,87	5	III	
Гідрокарбонати, мг/дм³	402,6-561,2 (9,19)			
	481,9 (7,87)			
Сульфати, мг/дм³	648,96-1722,2 (35,85)	7	V	
	1200,12 (24,98)	7	V	
Хлориди, мг/дм³	257,013-709(20)	4	III	$I_{1\text{найг}} = 7$
	492,52 (13,89)	3	II	
Кальцій, мг/дм³	100-200 (9,98)			
	161,25 (8,05)			
Магній, мг/дм³,	78,98-206,55 (17)			

	129,1 (10,62)			
Натрій , мг/дм ³ ,	365,01-899,99 (39,14)			
	654,98 (28,48)			
Калій , мг/дм ³ ,	12,00-26,00 (0,66)			
	19 (0,48)			

Таблиця 3.10 – Оцінка якості вод р. Когильник у пункту с.Серпнєве за класифікацією вод за сольовим складом (I_1) (2016 рік).

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
1	2	3	4	5
Сольовий склад				
Мінералізація, мг/дм ³	1568,11-2876,95	4	III	$I_{1\text{сер}} = (2+3+3)/3 = 2,6$
	2268,84	3	II	
Гідрокарбонати, мг/дм ³	341,6-506,3 (8,30)			
	443,78 (7,27)			
Сульфати, мг/дм ³	502,56-1186,6 (24,71)	6	IV	
	866,17 (18,03)	3	II	$I_{1\text{найг}} = 6$
Хлориди, мг/дм ³	168,39-389,95 (11)	2	II	
	270,31 (7,62)	2	II	
Кальцій, мг/дм ³	80-180 (8,98)			
	130 (6,48)			
Магній, мг/дм ³ ,	60,75-139,73 (11,5)			
	94,17 (7,75)			
Натрій , мг/дм ³ ,	250,01-639,86 (27,83)			
	444,94 (19,35)			
Калій , мг/дм ³ ,	14,00-20,00 (0,51)			
	16,5 (0,42)			

Як видно з табл. 3.9 – 3.10 блоковий індекс по с.Новоолексіївка за 2016р. за середнім значенням дорівнює 5, а по с.Серпнєве – 2,6. Можна зазначити, що якість води за сольовим складом значно погіршується за

течією. За найгіршими значеннями блоковий індекс по с.Новоолексіївка складає 7, а по с.Серпнєве – 6.

За підсумками результатів 1 блоку (за середніми значеннями) були побудовані табл. 3.11 – 3.12, які характеризують якість вод р.Когильник за компонентами сольового складу за період дослідження.

На основі табл. 3.11 і 3.12 була побудована діаграма (рис. 3.13) , яка дає наглядне уявлення зміни першого блокового індексу у часі

Таблиця 3.11 – Характеристика якості вод р. Когильник с. Новоолексіївка за компонентами сольового складу (I_1 сер)

Рік	Значення блокового індексу (I_1 сер)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами сольового складу (I_1 сер)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	5	5	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені
2017	4	4	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені

Таблиця 3.12 – Характеристика якості вод р. Когильник с. Серпневе за компонентами сольового складу (I_1 сер)

Рік	Значення блокового індексу (I_1 сер)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами сольового складу (I_1 сер)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	2,6	2 – 3	добрі	добрі	чисті	чисті
2017	3,3	3(4)	добрі	добрі	чисті	досить чисті
2018	5	5	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені
2019	3	3	добрі	добрі	чисті	досить чисті
2020	3,3	3(4)	добрі	добрі	чисті	досить чисті

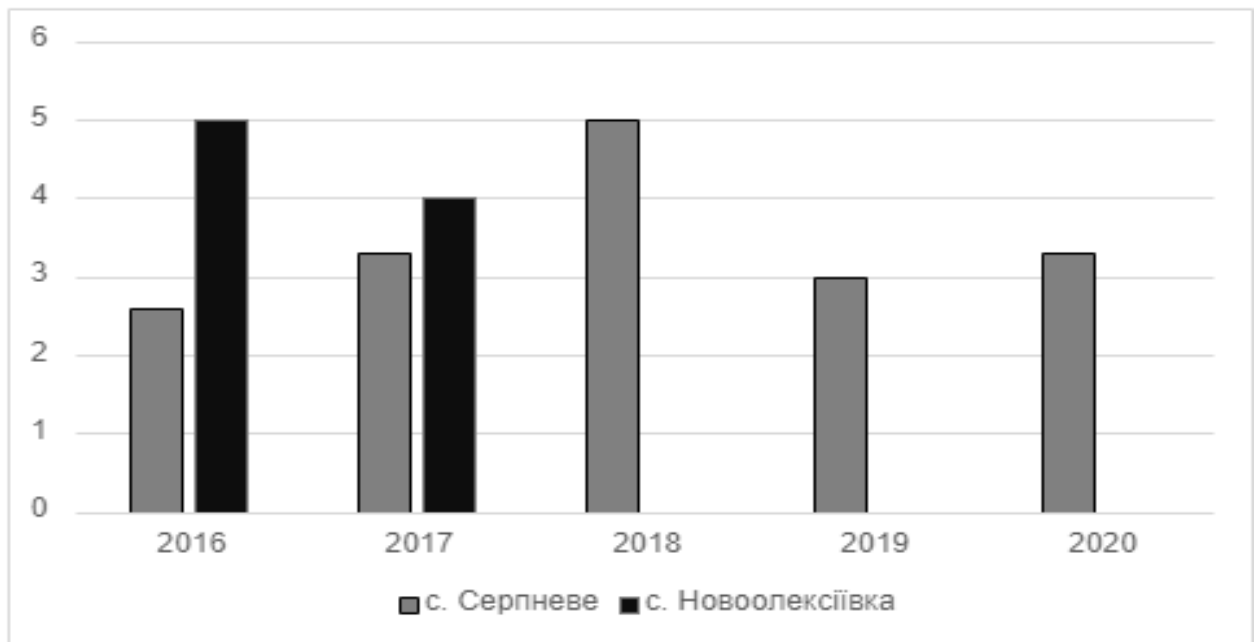


Рисунок 3.13 - Зміна показника блокового індексу I_1 за середніми значеннями у р.Когильник

За найгіршими значеннями за період спостереження наведені в табл. 3.13 - 3.14 та на рис. 3.14

На основі табл. 3.13 і 3.14 була побудована діаграма (рис. 3.14) , яка дає наглядне уявлення зміни першого блокового індексу у часі.

Таблиця 3.13 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Новоолексіївка за компонентами сольового складу (I_1 найг)

Рік	Значення блокового індексу (I_1 найг)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами сольового складу (I_1 найг)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2017	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні

Таблиця 3.14 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Новоолексіївка за компонентами сольового складу (I_1 найг)

Рік	Значення блокового індексу (I_1 найг)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами сольового складу (I_1 найг)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	6	6	погані	погані	брудні	брудні
2017	5	5	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені
2018	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2019	6	6	погані	погані	брудні	брудні
2020	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні

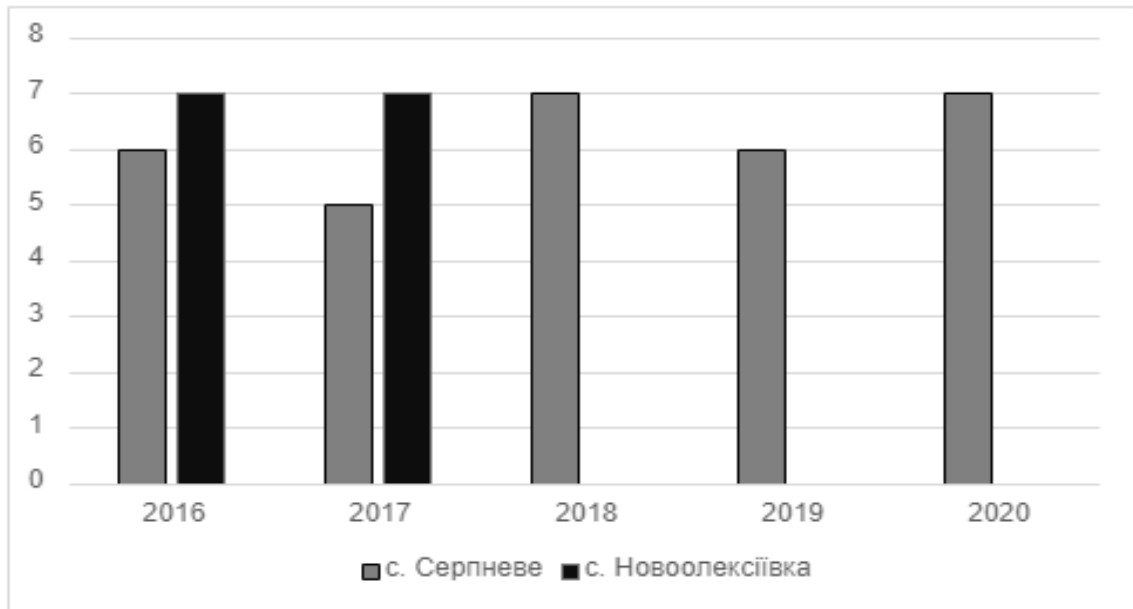


Рисунок 3.14 - Зміна показника блокового індексу I_1 за найгіршими значеннями у р.Когильник

3.3 Оцінка якості води р.Когильник за класифікацією вод за трофо-сапробіологічними показниками

Трофо-сапробіологічна (еколого-санітарна) оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України дається за такими групами показників:

- гідрофізичні – завислі речовини, прозорість;
- гідрохімічні – концентрація водневих іонів, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфор, фосфати, розчинний кисень, перманганатна та біхроматна окислюваність, БСК;
- гідробіологічні – біомаса фітопланктону, індекс самоочищення самозабруднення;
- бактеріологічні – чисельність бактеріопланктону та сапрофітних бактерій;
- біоіндексація сапробності – індекси сапробності за системами Пантле-Бука і Гуднайта-Уітлея.

В нашому випадку ми розглядаємо такі показники: завислі речовини, водневий показник рН, прозорість, речовини азотної групи (азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний), фосфор фосфатів, розчинений кисень, біхроматне окиснення, БСК₅.

В табл 3.15 можна бачити, що за середніми значеннями блоковий індекс дорівнює 5.4 (субкатегорія 5(6)), вода відноситься до III класу та 5 категорії.

У 2018 році трофо-сапробіологіна характеристика дозволяє оцінити якість води за середніми показниками з субкатегорією 6, як “брудна” за станом, або “брудна” за ступенем її чистоти.

Таблиця 3.15 – Оцінка якості вод р.Когильник у пункту с.Новоолексіївка за класифікацією вод за трофо-сапробіологічними показниками (I_2) (2016 рік).

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
1	2	3	4	5
Гідрофізичні				$I_{2\text{сер}} = (5+7+3+5+7+7+1=6+6+7)/10 = 5.4$
Завислі речовини, мг/дм3	23-102,00	7	V	
	46,75	5	III	
Прозорість, м	0,03	7	V	
	0,03	7	V	
Гідрохімічні				
pH мг/дм3	7,51-8,60	6	IV	
	8,03	3	II	
NH4+, мгN/дм3	0,264-1,160	6	IV	
	0,608	5	III	
NO2-, мгN/дм3	0,07-0,455	7	V	$I_{2\text{найг}} = 7$
	0,268	7	V	
NO3-, мгN/дм3	0-28,97	7	V	

	14,89	7	V	
Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	5,2-14,00	1	I	
	8,36	1	I	
Біхроматне окислення, мгО ₂ /дм ³	36,3-59,10	6	IV	
	47,03	6	IV	
БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	2,49-26,90	7	V	
	9,95	6	IV	
Р _{О43} –, мгР/дм ³	0,281-1,020	7	V	
	0,669	7	V	

Таблиця 3.16 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Новоолексіївка за трофо-сапробіологічними показниками (I_2 сер)

Рік	Значення блокового індексу (I_2 сер)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за трофо-сапробіологічними показниками (I_2 сер)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	5,6	5 – 6	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені
2017	5,6	5 – 6	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені

Таблиця 3.17 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Серпнєве за трофо-сапробіологічними показниками ($I_{2\text{сер}}$)

Рік	Значення блокового індексу ($I_{2\text{сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за трофо-сапробіологічними показниками ($I_{2\text{сер}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	5,4	5(6)	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені
2017	5,6	5 – 6	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені
2018	6	6	погані	погані	брудні	брудні
2019	3	3	добрі	добрі	чисті	досить чисті
2020	3,3	3(4)	добрі	добрі	чисті	досить чисті

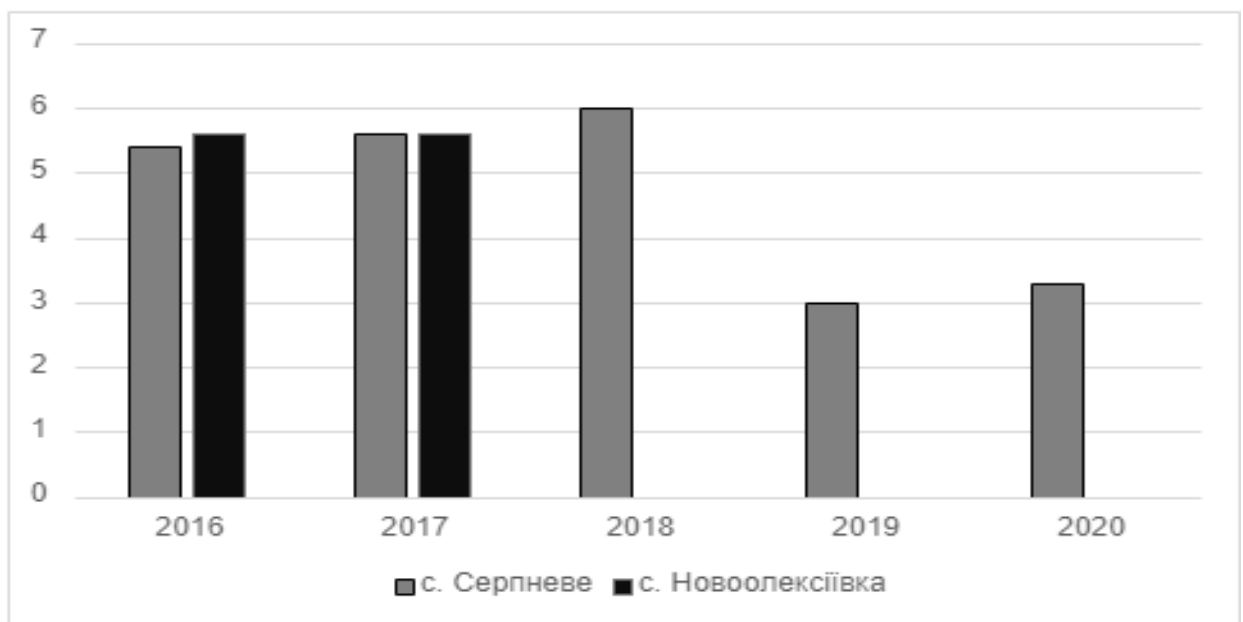


Рисунок 3.15 – Зміна показника блокового індексу I_2 за середніми значеннями у р.Когильник

Характеристика якості вод за трофо-сапробіологічними показниками (за найгіршими значеннями) наведена в табл. 3.18 – 3.19 та для наглядності на рис. 3.16.

Треба звернути увагу, що на протязі усього періоду спостереження якість води у р.Когильник відповідала тільки 7-й категорії якості, тобто оцінювалась як “дуже будна” або “дуже брудна” за ступенем.

Таблиця 3.18 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Новоолексіївка за трофо-сапробіологічними показниками ($I_{2\text{найг}}$)

Рік	Значення блокового індексу ($I_{2\text{сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за трофо-сапробіологічними показниками ($I_{2\text{сер}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2017	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні

Таблиця 3.19 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Серпнєве за трофо-сапробіологічними показниками ($I_{2\text{найг}}$)

Рік	Значення блокового індексу ($I_{2\text{сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за трофо-сапробіологічними показниками ($I_{2\text{сер}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2017	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2018	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2019	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2020	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні

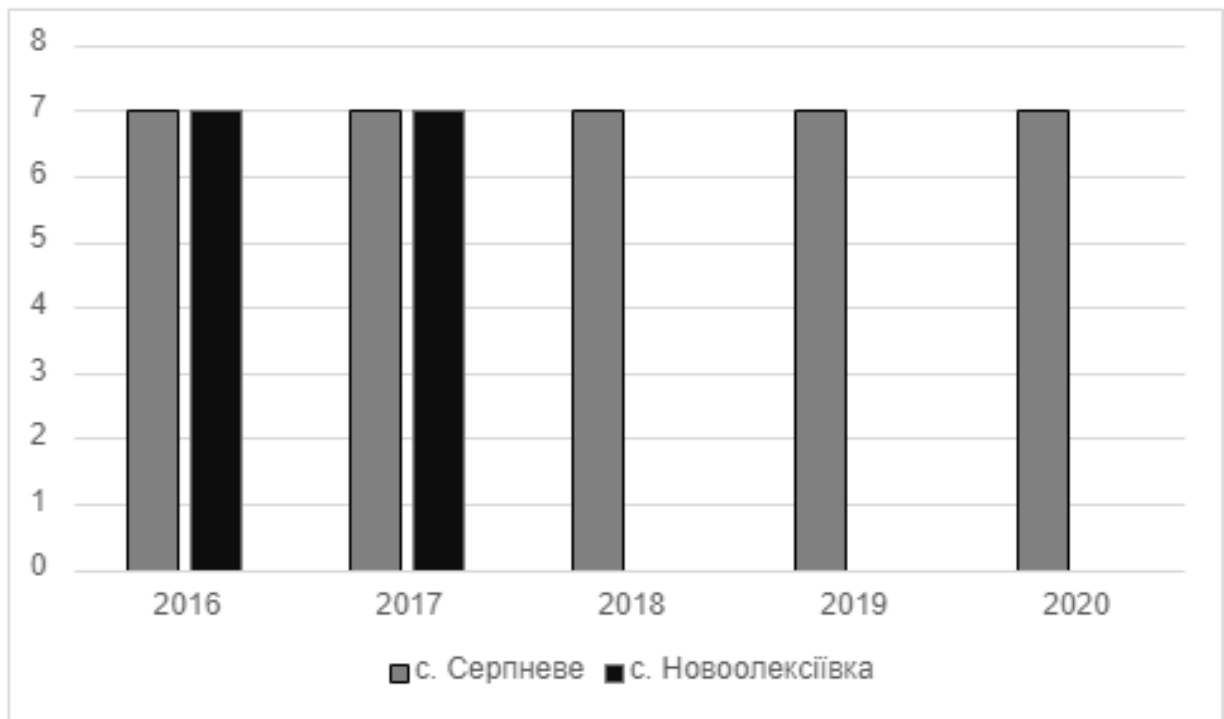


Рисунок 3.16 – Зміна показника блокового індексу I_2 за найгіршими значеннями у р.Когильник

Нижче наведені графіки змін у часі речовин, які входять в блок трофо-сапробіологічних позначів.

З рис. 3.17 – 3.18 видно, що за лінією тренду вміст завислих речовин зростає в усіх пунктах спостереження. Цей параметр не нормується для об'єктів рибогосподарського призначення.

У р.Когильник с.Серпневе відмічається підвищений вміст завислих речовин. Їх найбільші концентрації спостерігались 12.05.2020р. (248,8 мг/дм³); 14.08.2018р. (196 мг/дм³); 17.05.2017 (181 мг/дм³); 01.11.2016 (102 мг/дм³). Вода за такими значеннями відноситься до V класу 7-ї категорії якості, тобто “дуже брудні” за ступенем чистоти, а у пункті спостереження с. Новоолексіївка 01.11.2016р. (123 мг/дм³).

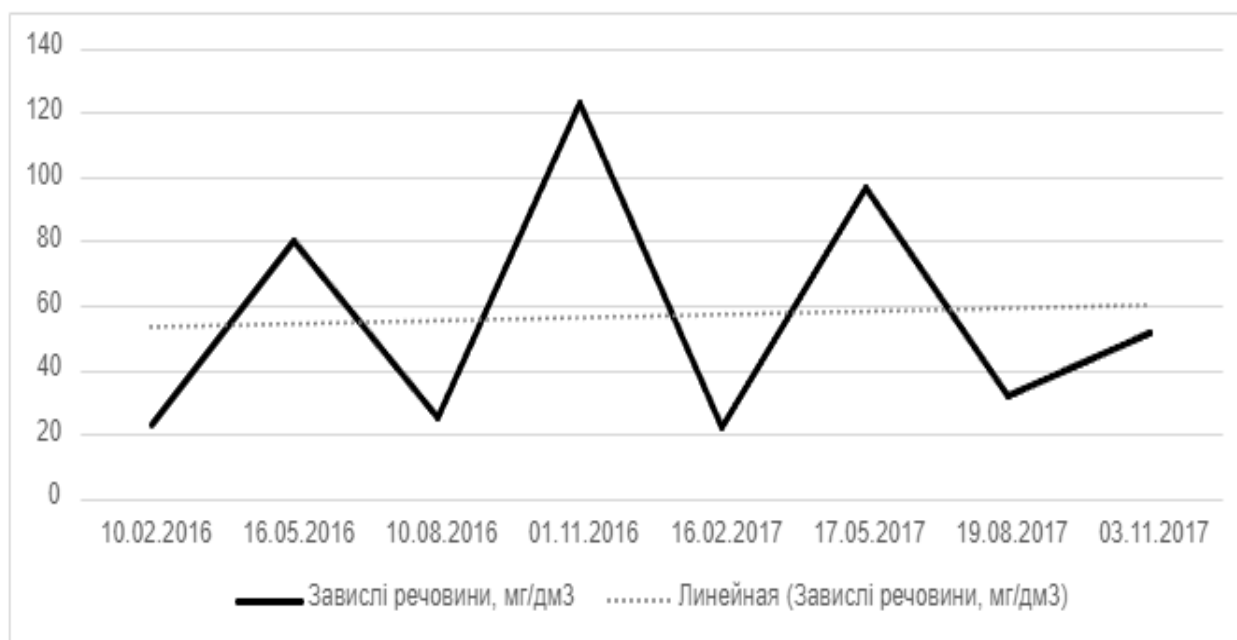


Рисунок 3.17 – Графік зміни у часі концентрації завислих речовин в воді р.Когильник в с.Новоолексіївка



Рисунок 3.18 – Графік зміни у часі концентрації завислих речовин в воді р.Когильник в с.Серпневе

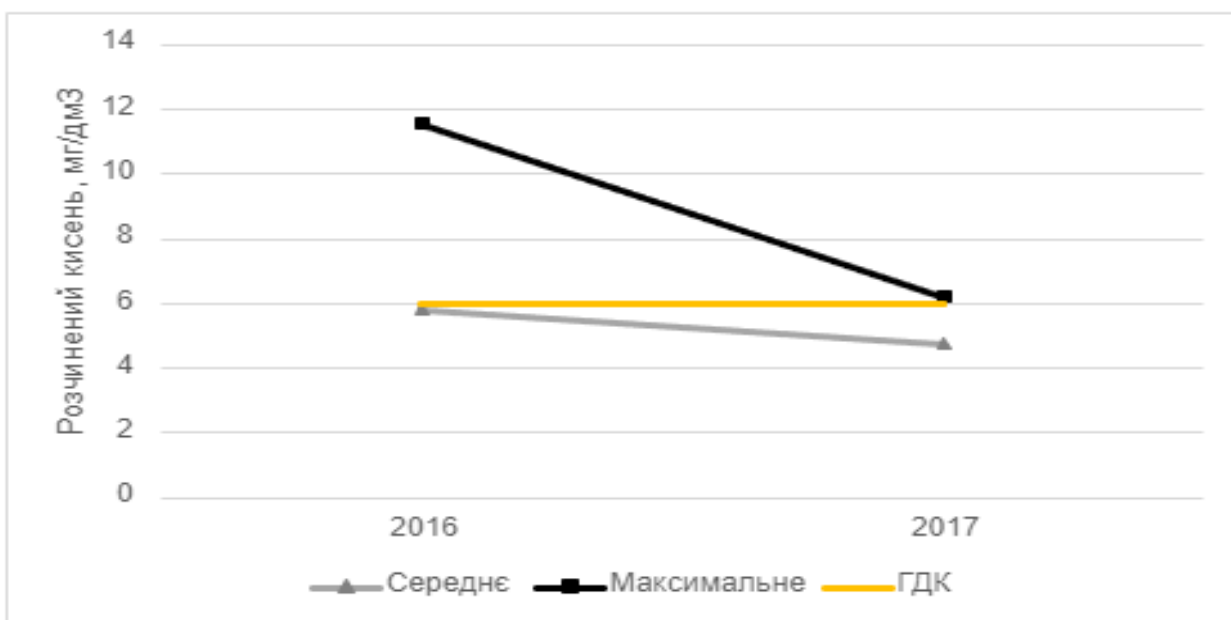


Рисунок 3.19 – Графік зміни у часі концентрації розчиненого кисню у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

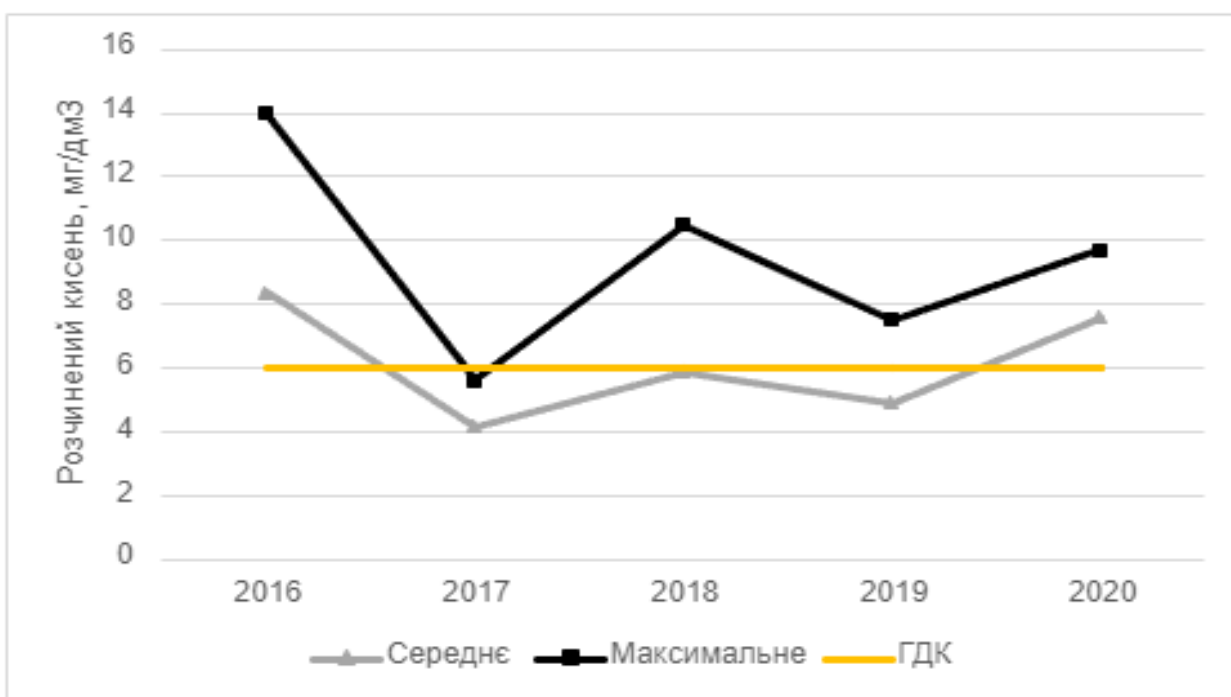


Рисунок 3.20 – Графік зміни у часі концентрації розчиненого кисню у воді р.Когильник в с.Сerpнєве

З рис. 3.19-3.20 видно, що Концентрація розчиненого кисню в р.Когильник у с.Новоолексіївка за максимальними значеннями перевищує ГДКрг (6 мг/дм³), а за середніми знаходиться у допустимій нормі. За максимальними значеннями у с.Серпневе видно, що концентрація розчиненого кисню завжди перевищує ГДКрг, крім 2017 році, тоді значення розчиненого кисню дорівнювала 5,6 мг/дм³, а за середніми значеннями концентрація не перевищувала ГДКрг з 2017 по 2019 рік.

Концентрації БСК₅ на протязі періоду дослідження увесь час перевищувала ГДК (ГДКрг = 3 мг/дм³), як за середніми значеннями так і за максимальними (рис. 3.21-3.22). Максимальні концентрації БСК₅ були зафіксовані у 2020 році в с.Серпневе та 2016 році в с.Новоолексіївка.



Рисунок 3.21 – Графік зміни у часі концентрації біохімічного споживання кисню (БСК₅) у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

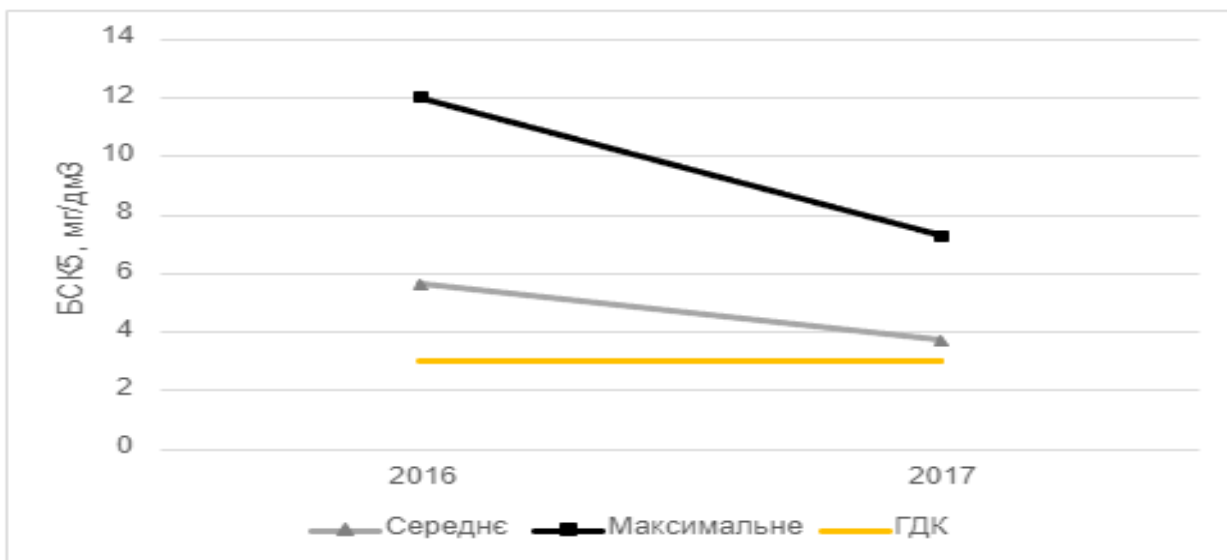


Рисунок 3.22 – Графік зміни у часі концентрації біохімічного споживання кисню (БСК₅) у воді р.Когильник в с.Серпнєве

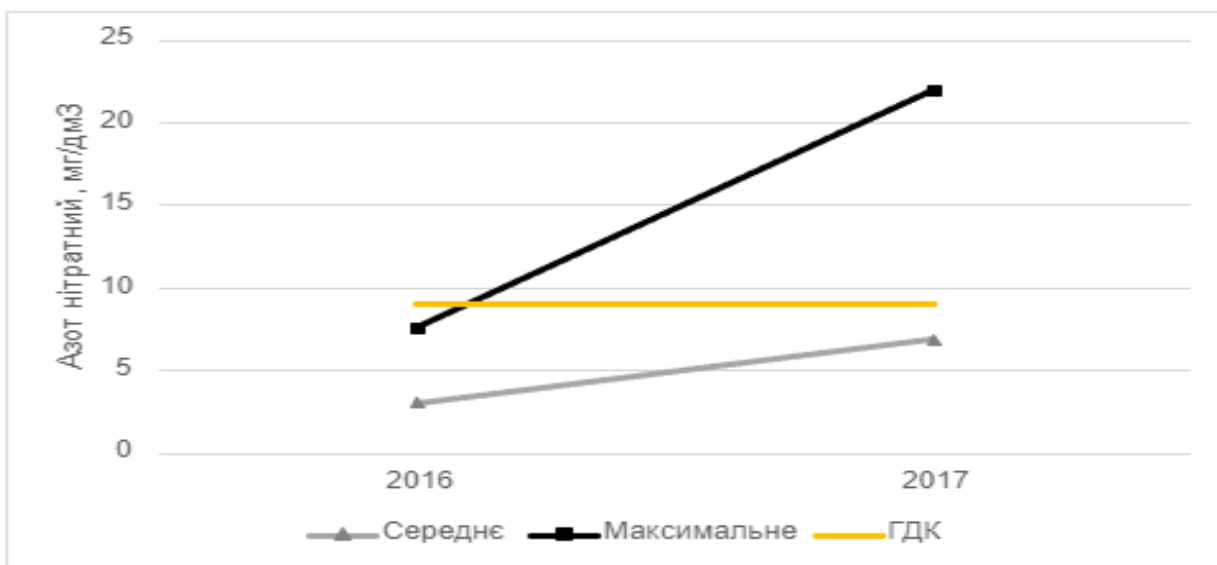


Рисунок 3.23 – Графік зміни у часі концентрації азоту нітратного у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

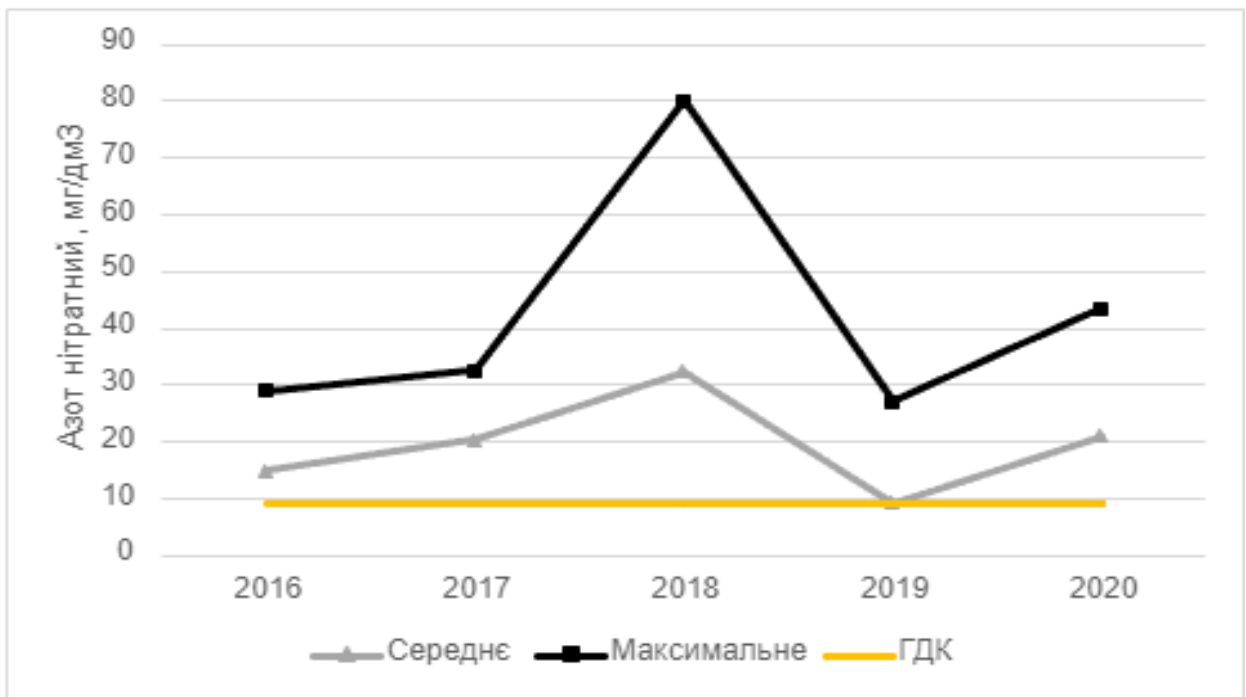


Рисунок 3.24 – Графік зміни у часі концентрації азота нітратного у воді р.Когильник в с.Серпневе

На рис. 3.23 – 3.24 ми бачимо, що концентрація азота нітратного на протязі періоду дослідження зростає. За середніми значеннями у с.Новоолексіївка концентрація NO_3 знаходиться в допустимій нормі ГДК_{рг} (9,1 мг/дм³), за максимальними значеннями сильне перевищення спостерігається у 2017 році (22 мг/дм³). У с.Серпневе видно, що концентрація азоту нітратного перевищує ГДК_{рг} у всіх роках за середніми значеннями та за максимальними. Найбільше значення спостерігається у 2018 році і становить 80 мг/дм³.

Коливання у часі концентрації азоту нітритного представлені на рис. 3.25 – 3.26. В 2018 році у с.Серпневе, вміст речовини був в 45 разів вище за ГДК (ГДК_{рг} = 0,02 мг/дм³), ще одне сильне перевищення було у 2017 році вміст речовини був вище в 40 разів за гранично допустиму норму.

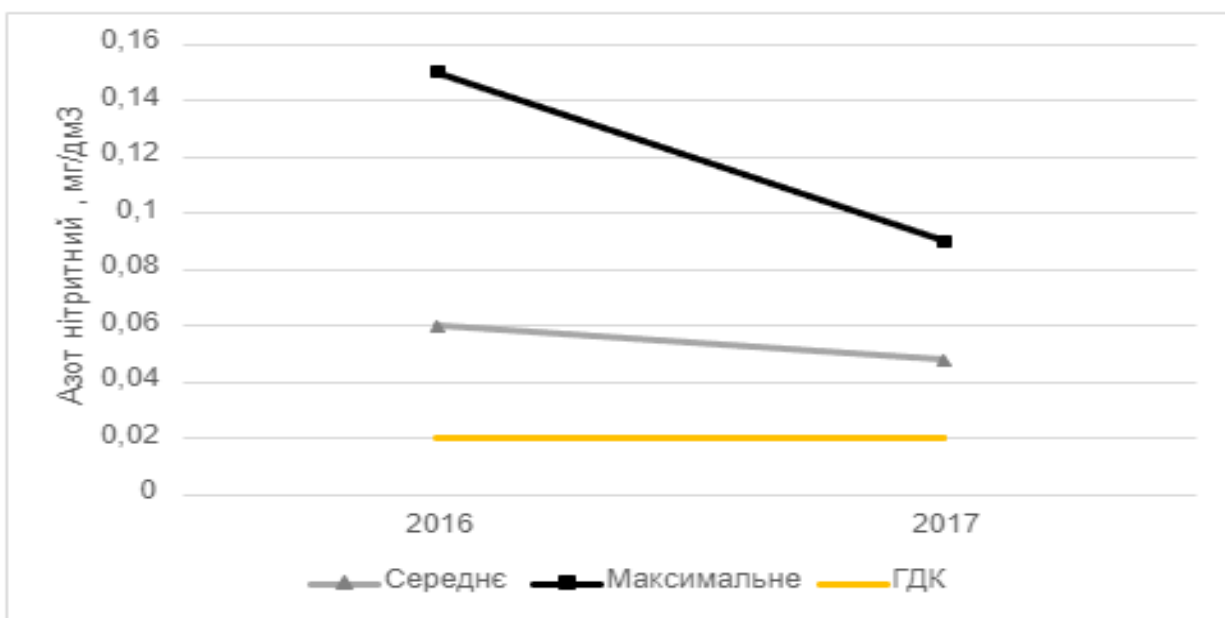


Рисунок 3.25 – Графік зміни у часі концентрації азота нітритного у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

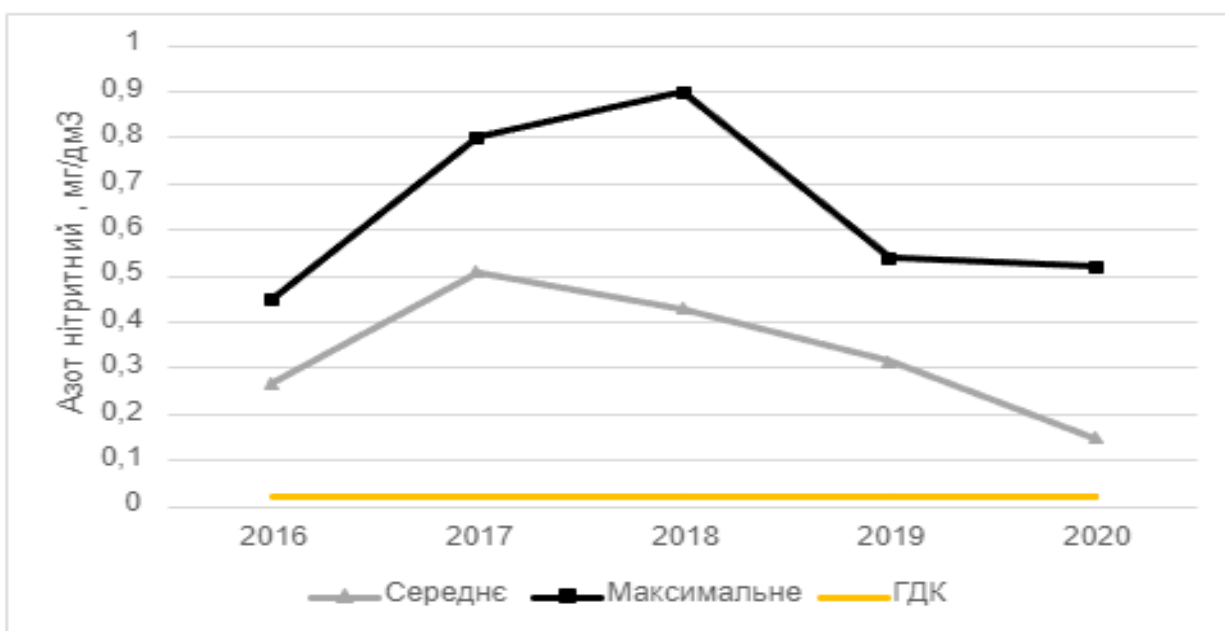


Рисунок 3.26 – Графік зміни у часі концентрації азота нітритного у воді р.Когильник в с.Серпневе

На рис. 3.27 – 3.28 наведені графіки змін у часі азоту амонійного. Видно, що максимальна концентрація спостерігається у 2018р. в с.Серпнєве і складала 7,53 мг/дм³ при гранично допустимій концентрації 0,39 мг/дм³. В цілому видно, що по усім максимальним і середнім значенням NH₄ перевищує ГДК, окрім 2016р. в с.Новоолексіївка за середніми значеннями (0,256 мг/дм³).

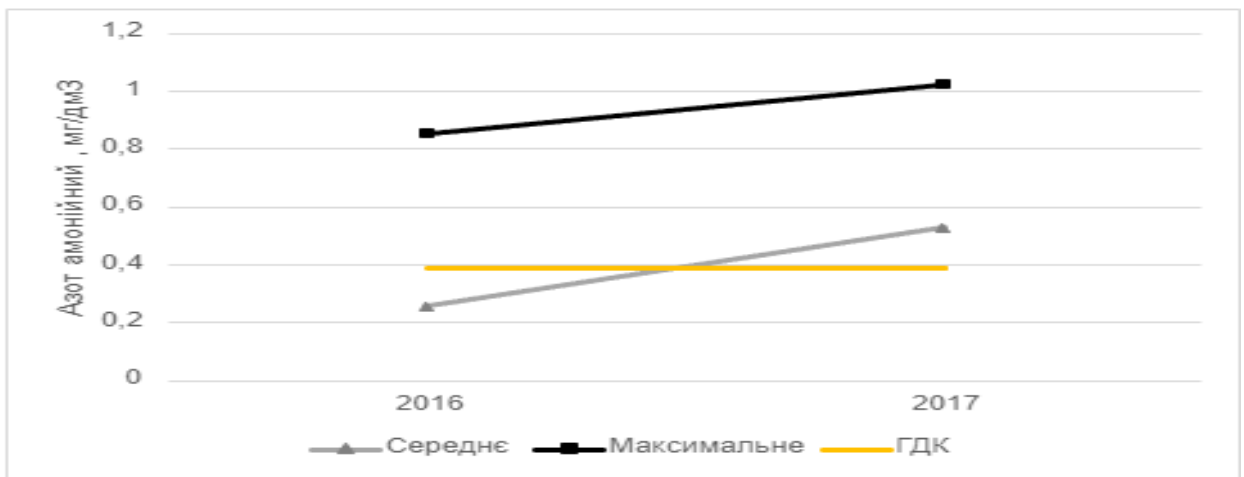


Рисунок 3.27 – Графік зміни у часі концентрації азоту амонійного у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

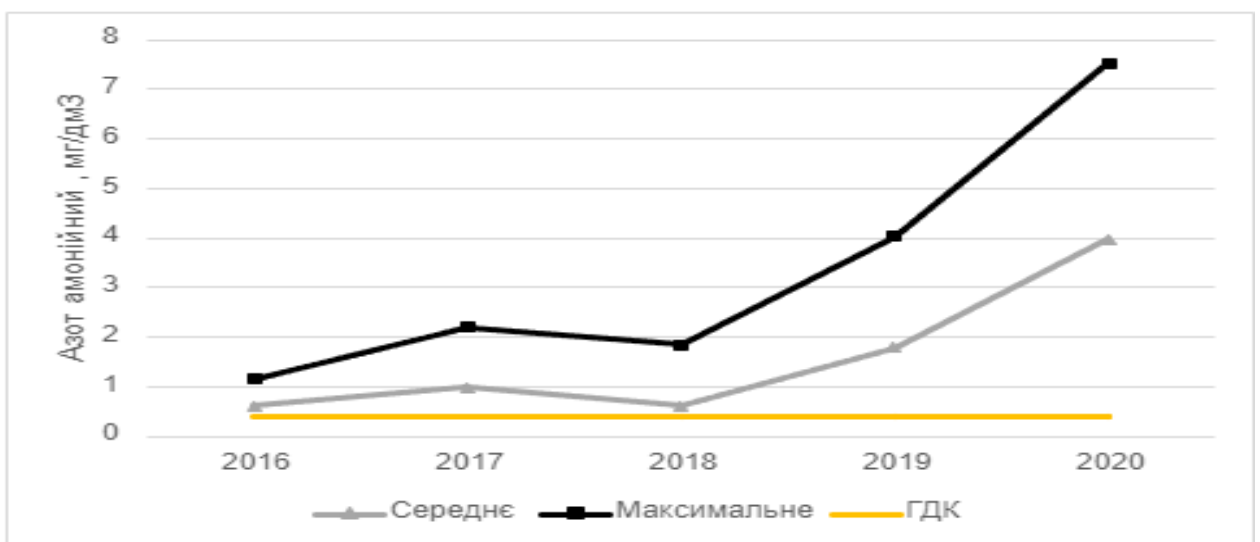


Рисунок 3.28 – Графік зміни у часі концентрації азоту амонійного у воді р.Когильник в с.Серпнєве

На рис. 3.29-3.30 представлені зміни концентрацій фосфору фосфатів у р.Когильник. Даний параметр у рибогосподарських нормативах не нормується. Його концентрація зменшується у часі, хоча був значний підйом вмісту фосфору фосфатів 10.08.2016р. (1,823 мг/дм³) у с.Новоолексіївка, та 14.08.2018 (2,42 мг/дм³) у с.Серпнєве. На протязі періоду спостережень концентрації коливались в межах від 0,18 мг/дм³ (12.05.2020р.) до 2,42 мг/дм³ (14.08.2018р.) в с.Серпнєве і 0,179 мг/дм³ (10.02.2016р.) по 1,823 мг/дм³ (10.08.2016р) в с.Новоолексіївка. Середнє значення за весь час у с.Новоолексіївка склало 0,83 мг/дм³, а у с.Серпнєве 0,902 мг/дм³.

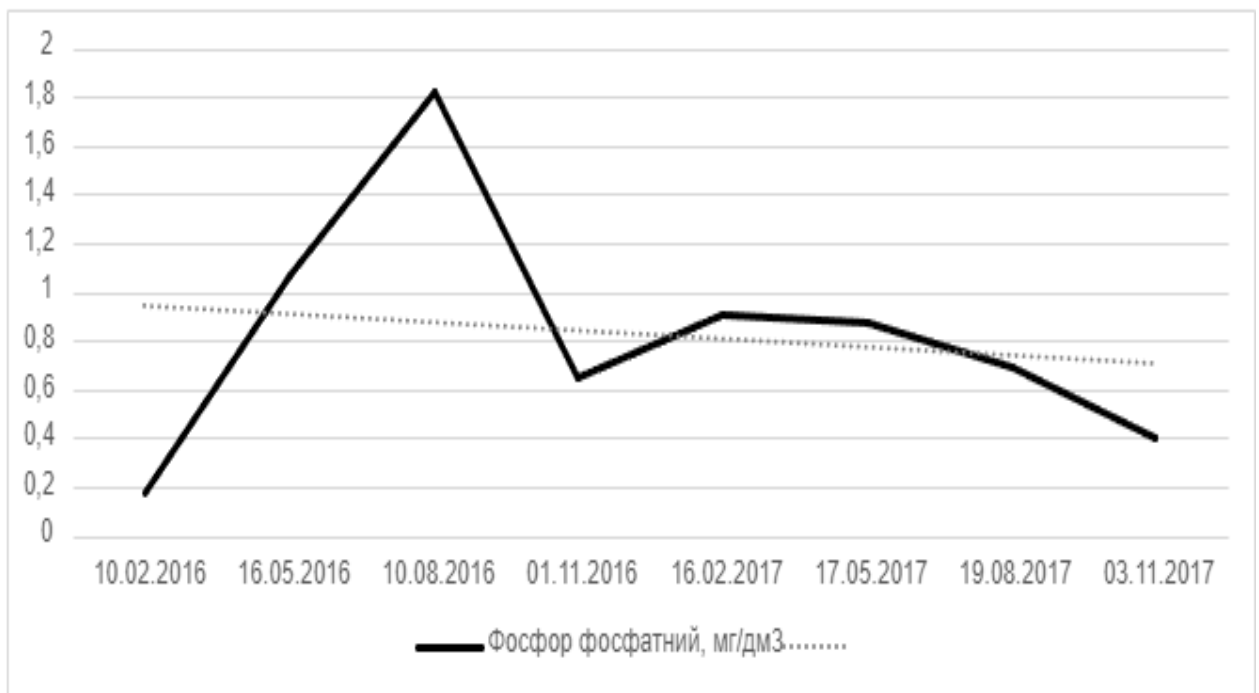


Рисунок 3.29 – Графік зміни у часі концентрації фосфору фосфатного у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка



Рисунок 3.30 – Графік зміни у часі концентрації фосфору фосфатного у воді р.Когильник в с.Серпневе

Показник біхроматної окислюваності (ХСК) характеризує забруднення води органічними речовинами. Для об'єктів рибогосподарського використання він не нормується, але для господарсько-побутового використання спостерігались перевищення ГДКгп (13 мг/дм^3) в 18 – 20 разів. Максимальні значення дорівнювали 239,2 (10.08.2016р.) мг/дм^3 для с.Новоолексіївка, 270 (15.02.2018р.) мг/дм^3 для с.Серпневе відповідно.

На рис. 3.31-3.32 спостерігається зменшення концентрації у часі, хоча був значний підйом 15.02.2018р (270) у с.Серпневе та 10.08.2016 (239,2) у с.Новоолексіївка

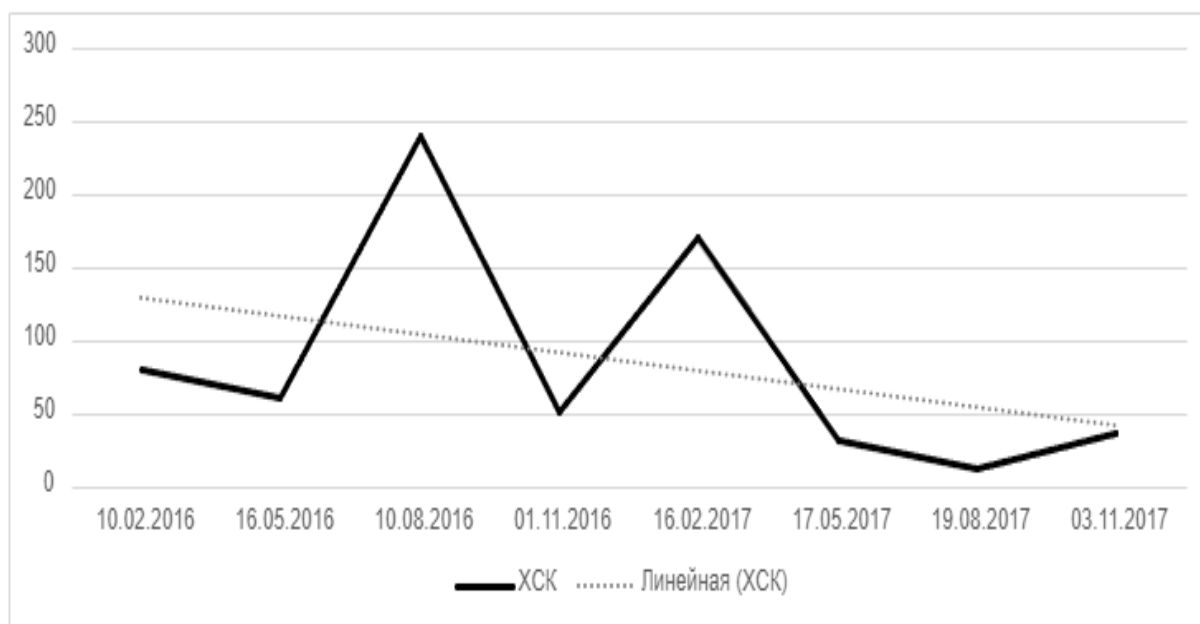


Рисунок 3.31 – Графік зміни у часі концентрації ХСК у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

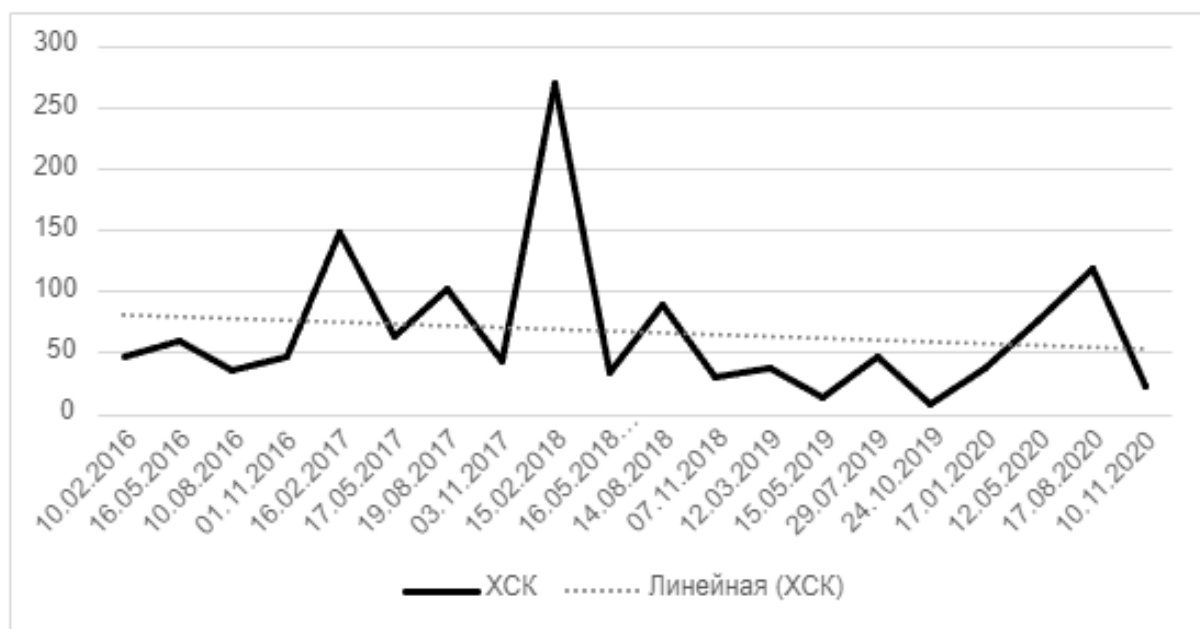


Рисунок 3.32 – Графік зміни у часі концентрації ХСК у воді р.Когильник в с.Серпнєве

3.4 Характеристика якості вод р.Когильник за класифікацією вод за специфічними речовинами токсичної дії.

З параметрами, які можуть входити до даного блоку, були обрані тільки три, по яких будувалися спостереження на гідрохімічному посту: за залізом, нафтопродуктами та СПАР. Оцінка якості вод р.Когильник за показниками специфічних речовин токсичної дії наведені табл. 3.20 – 3.21. Для прикладу наглядається 2016 рік.

Таблиця 3.20 – Оцінка якості вод р.Когильник с.Новоолексіївка за класифікацією вод за специфічними речовинами токсичної дії

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
1	2	3	4	5
Специфічні речовини токсичної дії				
Нафтопродукти, мкг/дм ³	10-38	3	II	$I_{3\text{сер}} = (3+7+1)/3 = 3,6$
	36,3	3	II	
СПАР, мкг/дм ³	170-1240	7	V	
	536,6	7	V	$I_{3\text{найг}} = 7$
Залізо, мкг/дм ³	0,00-130	4	III	
	30	1	I	

Таблиця 3.21 – Оцінка якості вод р.Когильник с.Серпнєве за класифікацією вод за специфічними речовинами токсичної дії

Показник	Значення	Категорія	Клас	Індекс
1	2	3	4	5
Специфічні речовини токсичної дії				
Нафтопродукти, мкг/дм ³	6-42	3	II	$I_{3\text{сер}} = (3+7+3)/3 = 4,3$
	29,25	3	II	
СПАР, мкг/дм ³	190-660	7	V	
	390	7	V	$I_{3\text{найг}} = 7$
Залізо, мкг/дм ³	0-100	3	II	
	80	3	II	

Характеристика якості вод р.Когильник за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії за середніми значеннями представлені в табл 3.22 – 3.23. В 2016 і 2017 роках в с.Новоолексіївка вода оцінюється як “добрі” за класом і категорією (за станом вод) або “чисті” за класом – “досить чисті” за категорією (за ступенем чистоти). В 2018р. у с.Серпнєве вода мала найкращу якість і відносилась до II класу 3-ї категорії. Вона характеризується, як “добрі” за класом і категорією (за станом вод) або “чисті” за класом – “досить чисті” за категорією (за ступенем чистоти). Найгірший стан води р.Когильник у с.Серпнєве характеризується, як “задовільні” за класом і категорією (за станом вод) або “забруднені” за класом – “помірно забруднені” за категорією (за ступенем чистоти). Графічна зміна показників блокових індексів $I_{3\text{сер}}$ представлені на рис. 3.33.

Таблиця 3.22 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Новоолексіївка за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії ($I_{3\text{сер}}$)

Рік	Значення блокового індексу ($I_{3\text{сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами специфічних речовин токсичної дії ($I_{3\text{сер}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	3,6	3 – 4	добрі	добрі	чисті	досить чисті
2017	3,6	3 – 4	добрі	добрі	чисті	досить чисті

Таблиця 3.23 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Серпнєве за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (I_3 сер)

Рік	Значення блокового індексу (I_3 сер)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами специфічних речовин токсичної дії (I_3 сер)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	4,3	4(5)	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
2017	4	4	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
2018	3,6	3 – 4	добрі	добрі	чисті	досить чисті
2019	4,3	4(5)	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
2020	5	5	задовільні	посередні	забруднені	помірно забруднені

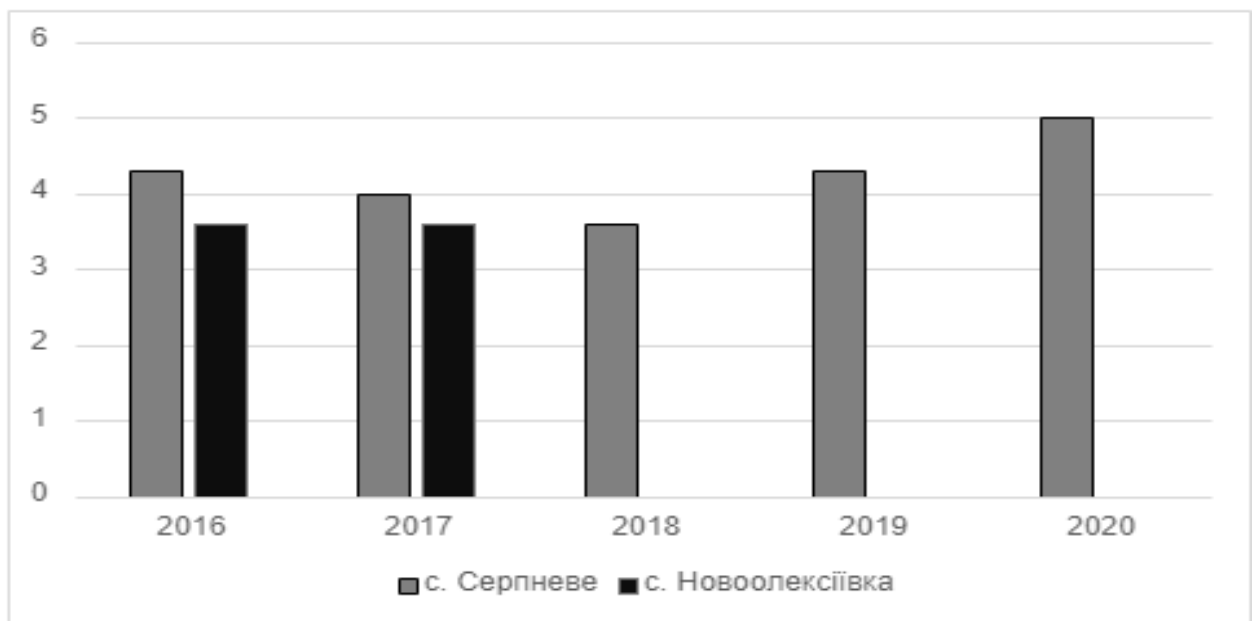


Рисунок 3.33 – Зміна показника блокового індексу I_3 за середніми значеннями в р.Когильник

Таблиця 3.24 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Новоолексіївка за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії ($I_{3\text{макс}}$)

Рік	Значення блокового індексу ($I_{3\text{макс}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами специфічних речовин токсичної дії ($I_{3\text{макс}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2017	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні

Таблиця 3.25 – Характеристика якості вод р.Когильник с.Серпнєве за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії ($I_{3\text{макс}}$)

Рік	Значення блокового індексу ($I_{3\text{макс}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод за компонентами специфічних речовин токсичної дії ($I_{3\text{макс}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2017	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2018	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2019	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2020	6	6	погані	погані	брудні	брудні

Характеристика якості вод р.Когильник за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії за найгіршими значеннями представлені в табл 3.24 – 3.25.

В усіх пунктах спостереження видно, що вода мала найгіршу категорію якості – 7-му, крім 2020р. у с.Серпнєве коли значення дорівнювало 6-ї категорії. Стан води р.Когильник характеризується, як “дуже погані” за класом і категорією (за станом вод) або “дуже брудні” за класом і категорією (за ступенем чистоти). Графічна зміна показників блокових індексів $I_{3\text{макс}}$ представлені на рис. 3.34.

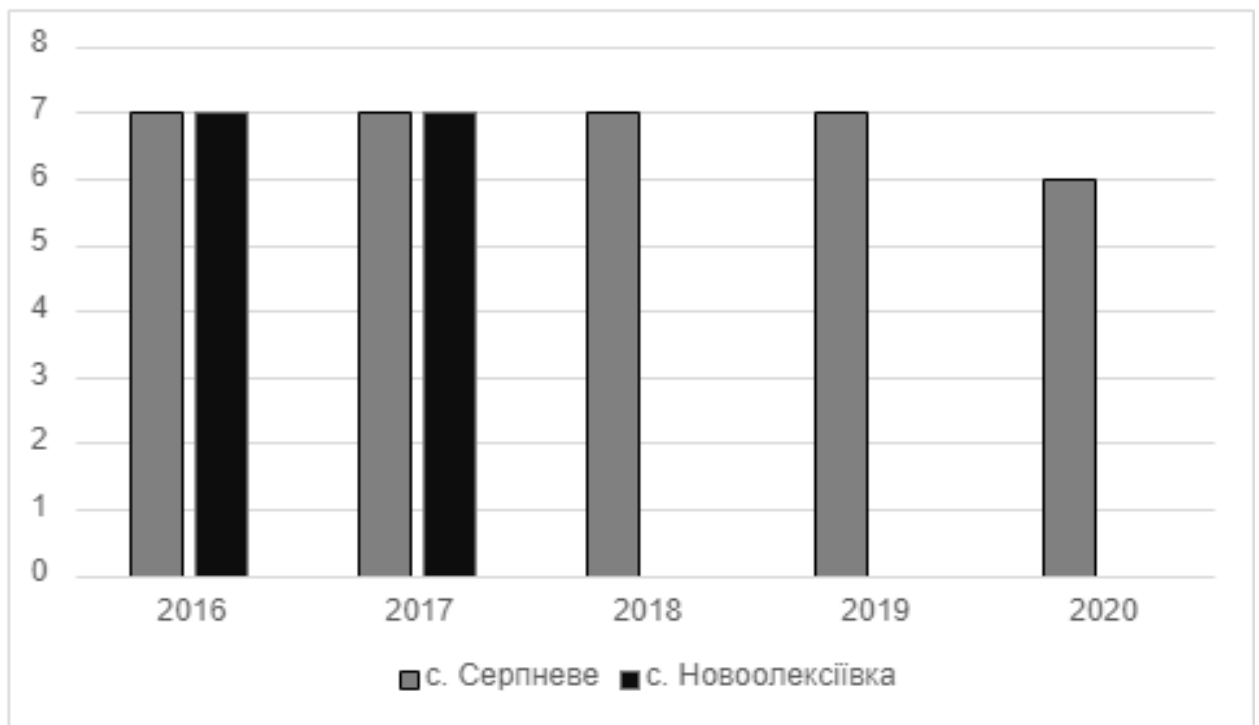


Рисунок 3.34 – Зміна показника блокового індексу I_3 за максимальними значеннями в р.Когильник

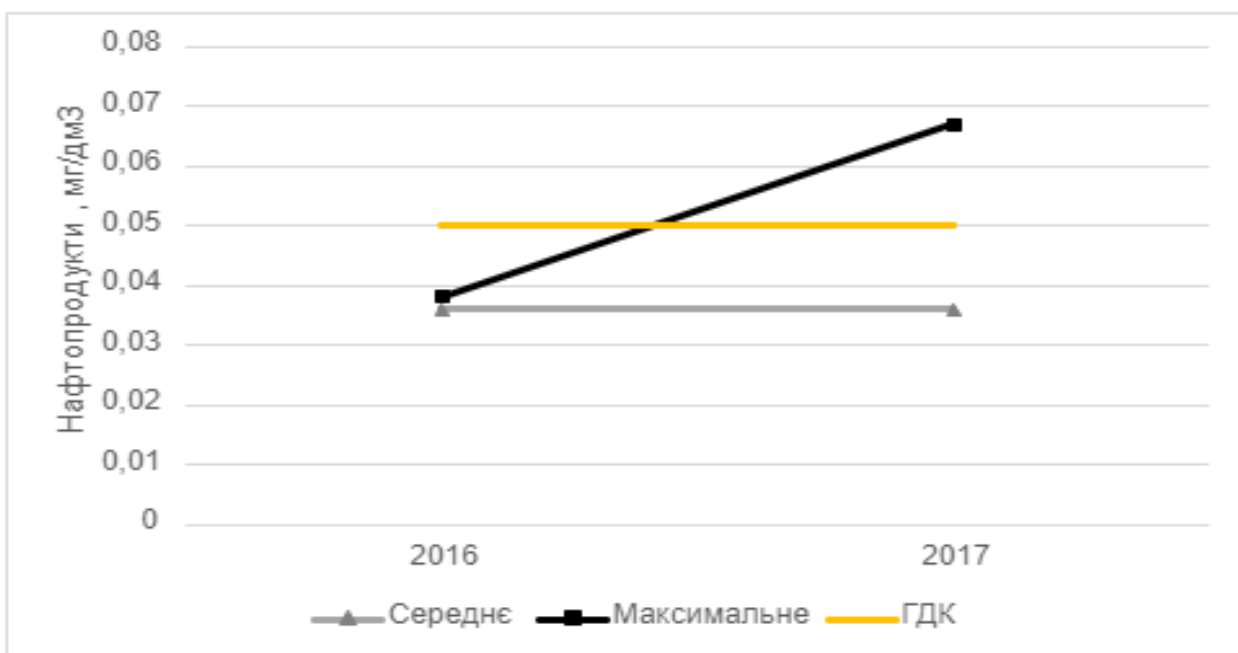


Рисунок 3.35 – Графік зміни у часі концентрації нафтопродуктів у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

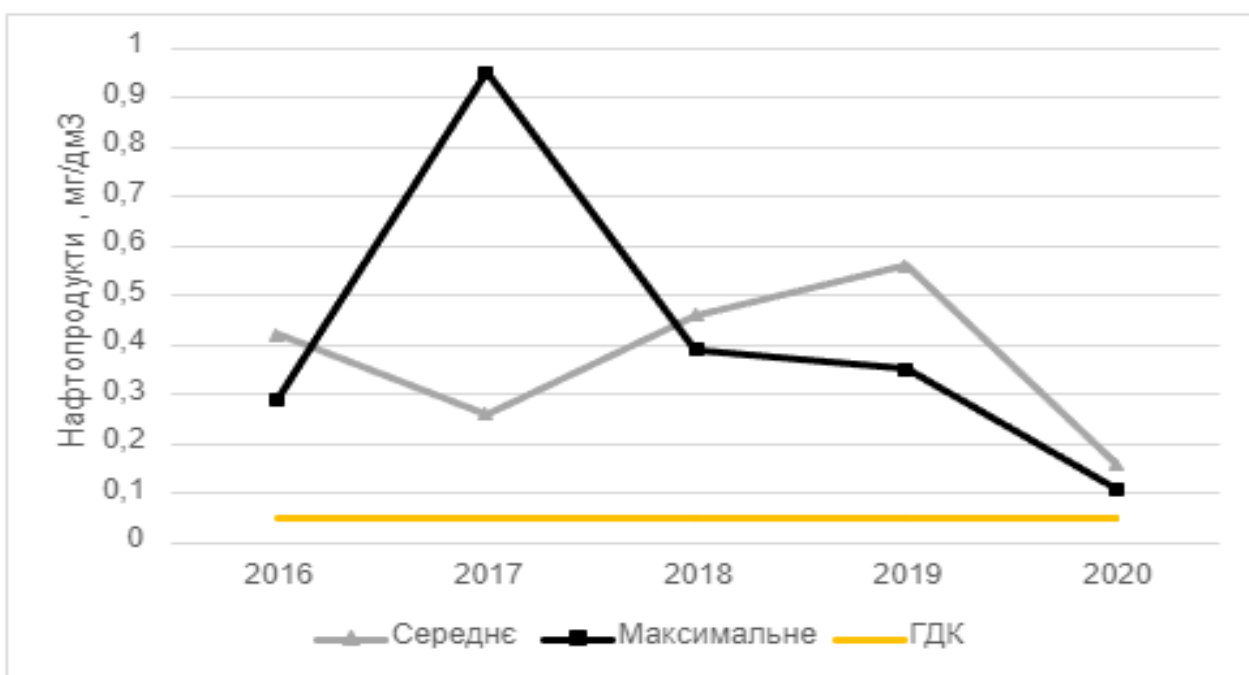


Рисунок 3.36 – Графік зміни у часі концентрації нафтопродуктів у воді р.Когильник в с.Серпнєве

На рис. 3.35 – 3.36 представлені зміни у часі концентрації нафтопродуктів у воді р.Когильник.

На протязі всього періоду дослідження концентрації речовини знаходяться нижче рибогосподарського нормативу в с.Серпнєве як за максимальними значеннями так і за середніми. У с.Новоолексіївка лише один раз значення перевищує ГДКрг у 2017р. за максимальним значеннями.

Як видно з рис. 3.37-3.38 у с.Новоолексіївка за середніми значеннями концентрація заліза не перевищує за ГДКрг (0,1 мг/дм³)мг/дм³, а за максимальними значеннями навпаки протягом усього періоду перевищує гранично допустиму норму. У с.Серпнєве в 2017 та в 2019 роках максимальне значення перевищує ГДКрг в 2 рази, за середніми значеннями перевищення ГДКрг не було зафіксовано.

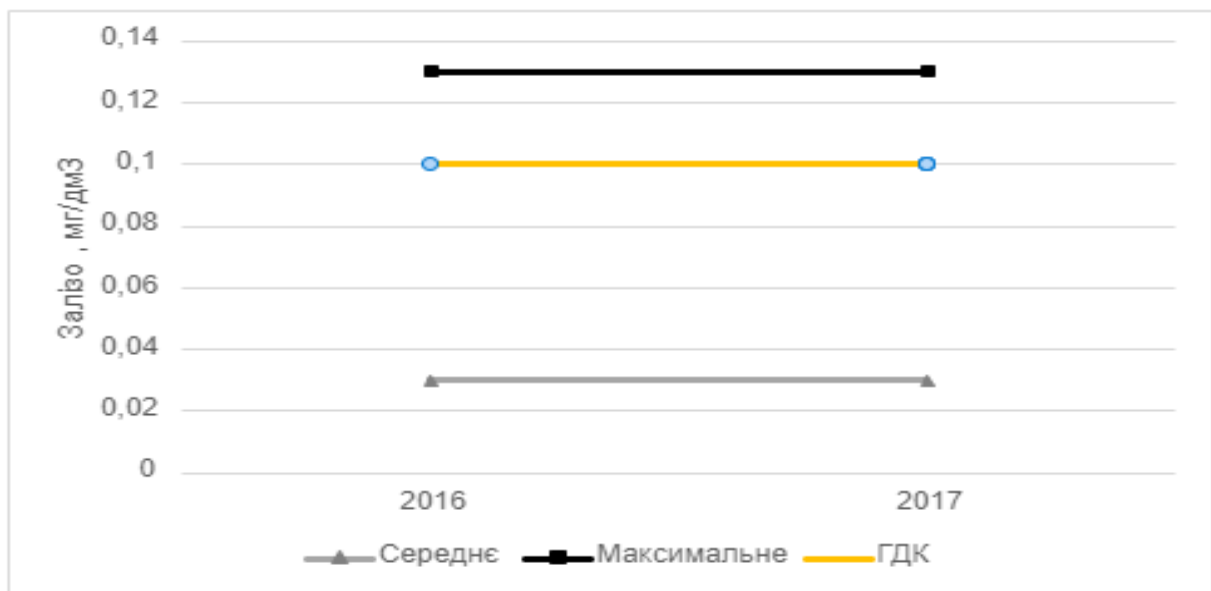


Рисунок 3.37 – Графік зміни у часі концентрації заліза загального у воді р.Когильник в с.Новоолексіївка

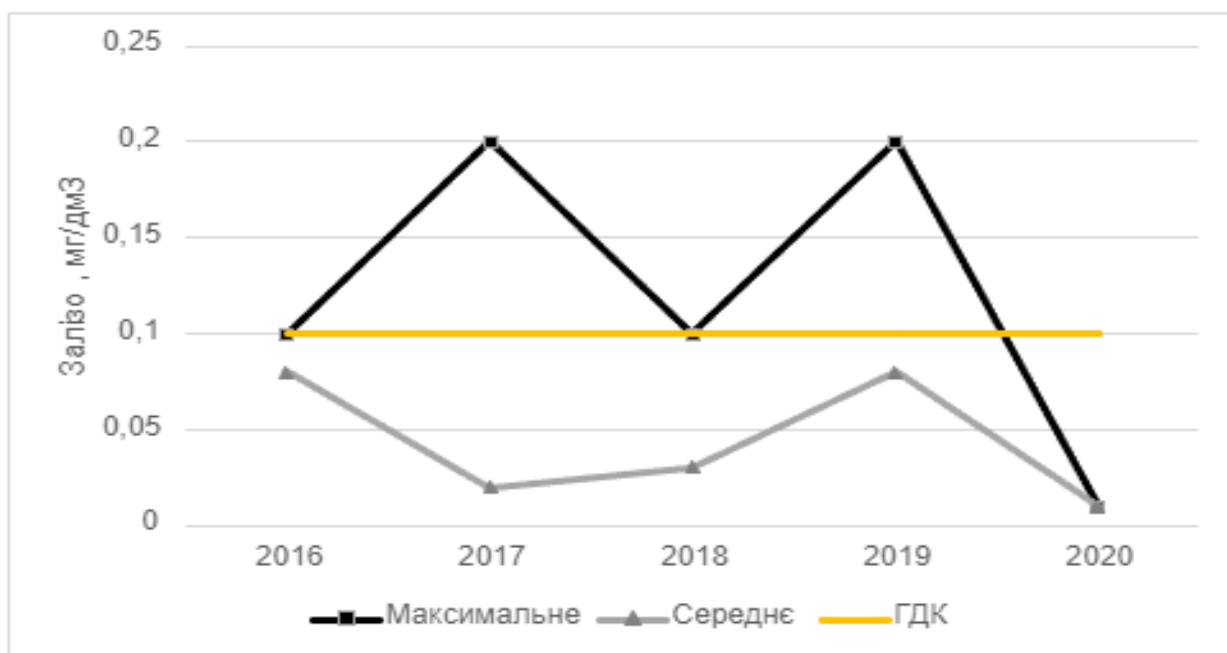


Рисунок 3.38 – Графік зміни у часі концентрації заліза загального у воді р.Когильник в с.Серпнєве

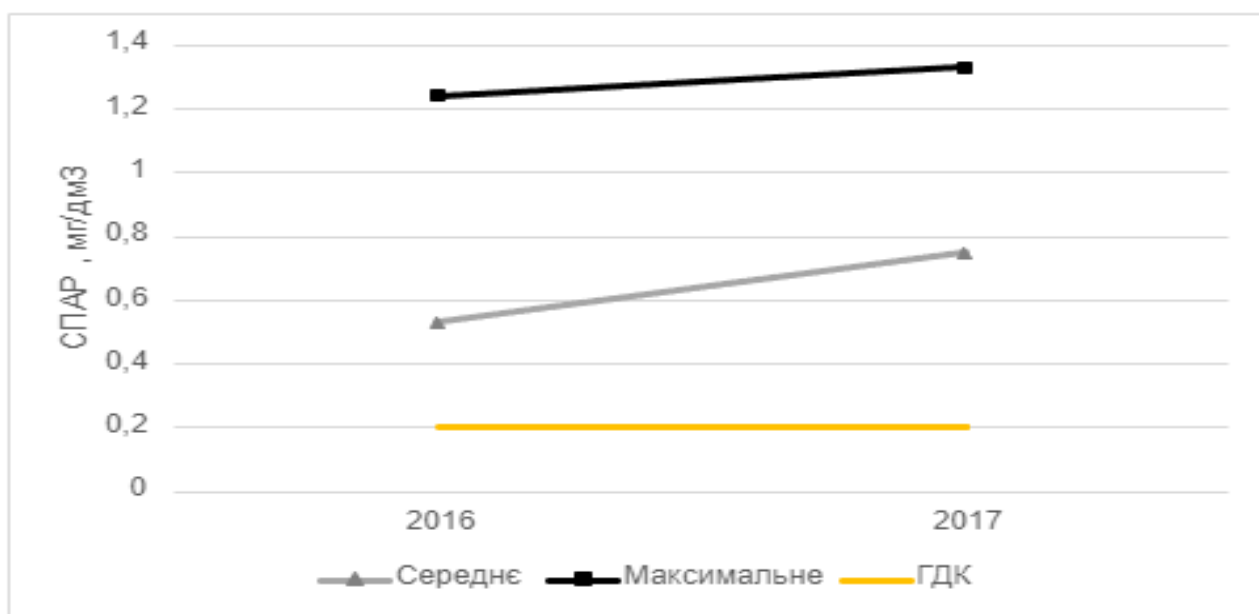


Рисунок 3.39 – Графік зміни у часі концентрації синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) у воді р.Когильник в с.Серпнєве

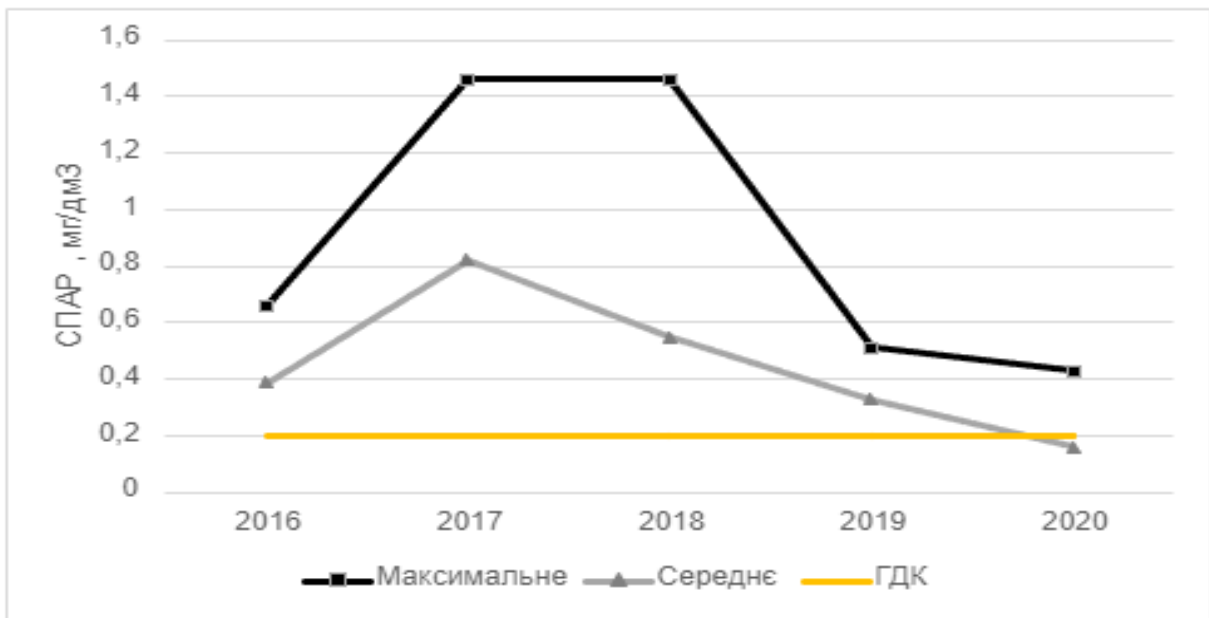


Рисунок 3.40 – Графік зміни у часі концентрацій синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) у воді р.Когильник в с.Серпневе

Характеризуючи рис. 3.39 – 3.40 можна сказати, що в р.Когильник майже всі значення перевищують ГДК_{рг} (0,2 мг/дм³). За максимальними значеннями у с.Серпневе в 2017-2018рр. перевищують гранично допустиму норму концентрації в 7 разів. Лише в 2020 році за середніми значеннями концентрація СПАР не перевищує ГДК.

Судячі з табл. 3.26 – 3.27 вода відносилась тільки до *III* класу 4-ї категорії якості, відрізняючись субкатегоріями. Води річки оцінювались, як “задовільні” за класом та категорією (за станом якості вод), або “забруднені” за класом та “слабко забруднені” за категорією (за ступенем чистоти вод). Графічно зміна інтегральних індексів у часі показана на рис. 3.42. Найгірше значення у 2016р. (4,7) в с.Новоолексіївка, а у с.Серпневе в 2018 (4,88). У 2018р. така ситуація склалася за рахунок великих концентрацій трофосапробіологічних речовин (блок $I_{2\text{сер}} = 6$). На рис. 3.41 зображена графічна зміна середніх інтегральних індексів у часі.

Таблиця 3.26 – Характеристика якості вод р.Когильник за середнім інтегральним індексом ($I_{\text{інтег сер}}$) у с.Новоолексіївка

Рік	Значення блокового індексу ($I_{\text{інтег сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод ($I_{\text{інтег}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	4,7	5(4)	задовільні	посередня	забруднені	помірно забруднені
2017	4,4	4(5)	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені

Таблиця 3.27 – Характеристика якості вод р.Когильник за середнім інтегральним індексом ($I_{\text{інтег сер}}$) у с.Серпнєве

Рік	Значення блокового індексу ($I_{\text{інтег сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод ($I_{\text{інтег}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	4,1	4	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
2017	4,3	4(5)	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
2018	4,88	5	задовільні	посередня	забруднені	помірно забруднені
2019	4,4	4(5)	задовільні	задовільні	забруднені	слабко забруднені
2020	4,76	5(4)	задовільні	посередня	забруднені	помірно забруднені

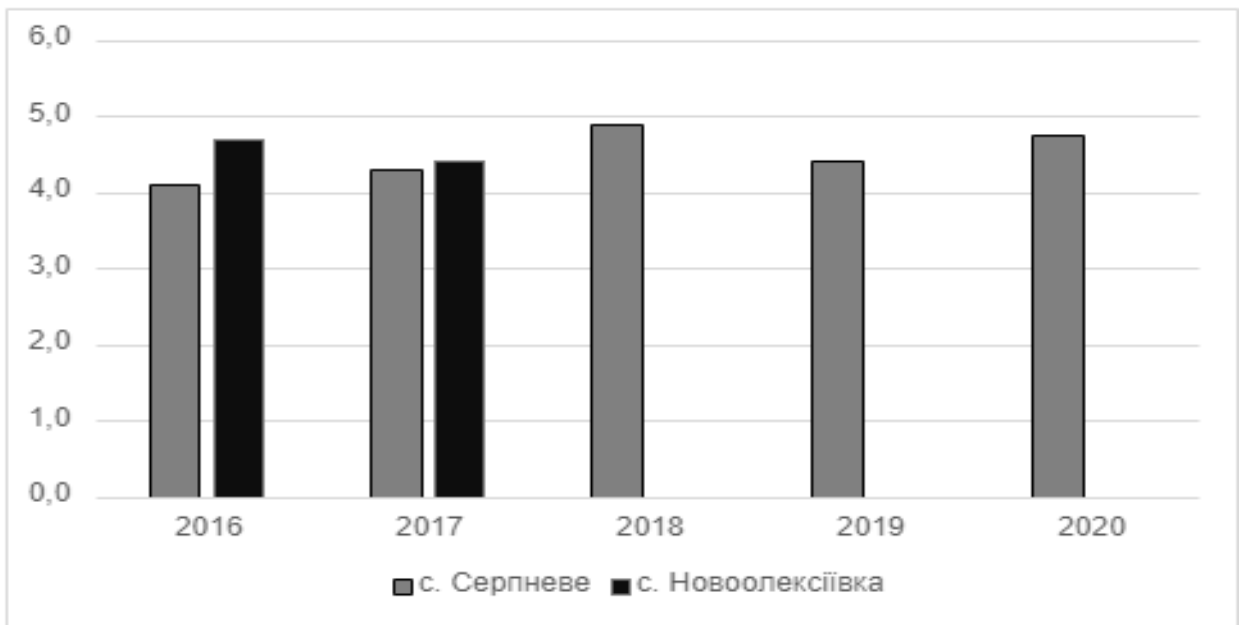


Рисунок 3.41 – Графічна зміна середніх інтегральних індексів у часі в р.Когильник

Як видно з табл. 3.28 – 3.29 вода відносилась тільки до V класу 7-ї категорії якості з однаковими субкатегоріями. Води річки оцінювались, як “Дуже погані” за станом якості вод, або “Дуже брудні” за ступенем чистоти вод. Графічно зміна максимальних інтегральних індексів у часі показана на рис. 3.42

Таблиця 3.28 – Характеристика якості вод р.Когильник за максимальним інтегральним індексом ($I_{\text{інтег макс}}$) у с.Новоолексіївка

Рік	Значення блокового індексу ($I_{\text{інтег сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод ($I_{\text{інтег}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2017	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні

Таблиця 3.29 – Характеристика якості вод р.Когильник за максимальним інтегральним індексом ($I_{\text{інтег-макс}}$) у с.Серпнєве

Рік	Значення блокового індексу ($I_{\text{інтег-сер}}$)	Значення субкатегорії якості вод	Характеристика якості вод ($I_{\text{інтег}}$)			
			за станом якості вод		за ступенем чистоти вод	
			клас	категорія	клас	категорія
2016	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2017	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2018	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2019	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні
2020	7	7	дуже погані	дуже погані	дуже брудні	дуже брудні

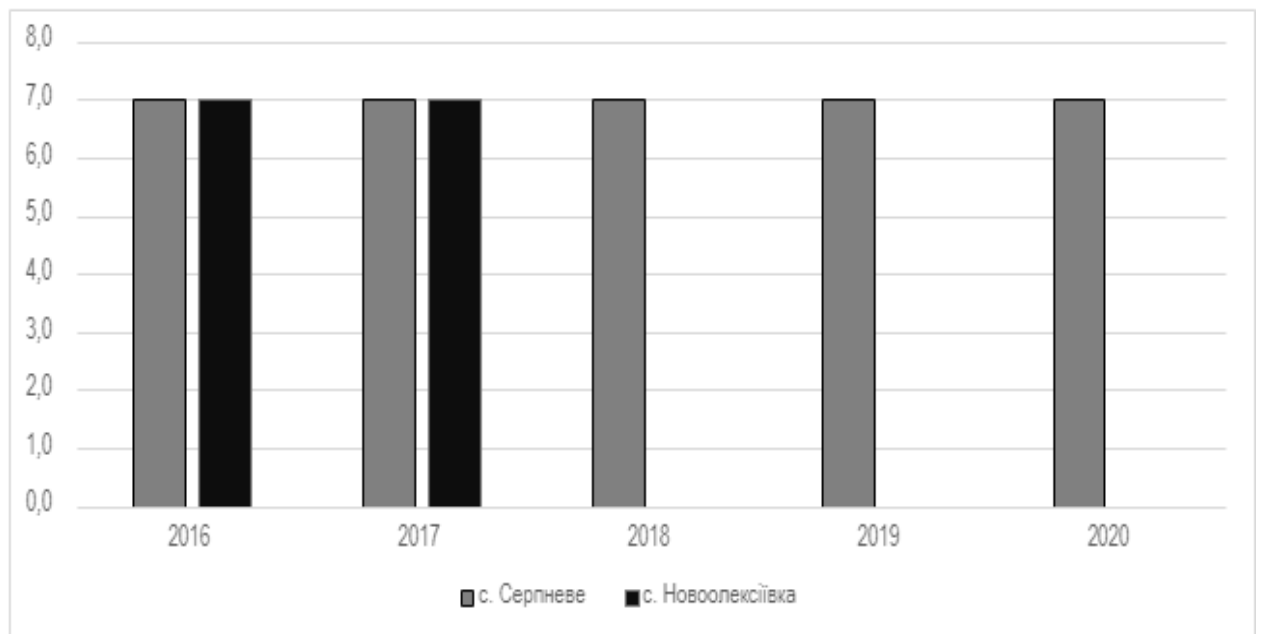


Рисунок 3.42 – Графічна зміна максимальних інтегральних індексів у часі в р.Когильник

ВИСНОВКИ

Всебічне використання біоресурсів річки, відбір води для зрошення та господарсько-побутових потреб, а також перетворення річки на стічний колектор порушили її природний стан. Річка стала забрудненою, спрямленою, мілководною, з низькою якістю води та збідненими флорою і фауною. Надмірно інтенсивне використання річки та її водозбору в господарських цілях порушує її природний гідрохімічний та гідробіологічний режим, зменшує водність і глибину, спричиняє замулення і заростання, збільшує евтрофікацію через накопичення сполук азоту, фосфору та калію. Вода забруднюється побутовими стоками, що містять велику кількість органічних і біогенних елементів, пестицидів, важких металів тощо.

Екологічна оцінка якості вод річки Когильник за відповідними категоріями проводилась за 2016-2020рр. в межах двох створів, - с.Новоолексіївка та с.Серпнєве.

За розрахунками індексу забруднення води найгірша якість спостерігалась в пригирловій частині (с.Новоолексіївка), ніж на кордоні з Молдовою (с.Серпнєве). Найбільші перевищення ГДК по показникам: БСК₅, натрій, ХСК, сульфати, азот амонійний, азот нітритний, нафтопродукти, СПАР. Чистота води в пунктах спостереження за найгіршими показниками:

1. За сольовим складом – с.Серпнєве V «Брудна» (2016,2019рр.), VI “Дуже брудна” (2018,2020рр.); с.Новоолексіївка – VI “Дуже брудна” (2016,2017рр.).
2. За трофо-сапробіологічними показниками во всіх роках вода VI “Дуже брудна”, як у с.Серпнєве так і у с.Новоолексіївка
3. За специфічними речовинами токсичної дії – с.Серпнєве V “Брудна” (2020рр.), VI ”Дуже брудна” (2016,2017,2018,2019рр.); с.Новоолексіївка – VI «Дуже брудна» (2016,2017рр.).

Чистота води в пунктах спостереження за середніми показниками:

1. За сольовим складом – с.Серпнєве II “Чисті” за класом “Досить

чисті” за категорією (2017,2019,2020рр.), II “Чисті” за класом та категорією (2016р.), III “Забруднені” за класом “Помірно забруднені” за категорією; с.Новоолексіївка III “Забруднені” за класом “Помірно забруднені” за категорією (2016р.), III “Забруднені” за класом “Слабко забруднені”

2. За трофо-сапробіологічними показниками – с.Новоолексіївка III “Забруднені” за класом “Помірно забруднені” за категорією (2016,2017рр.); с.Серпнєве III “Забруднені” за класом “Помірно забруднені” за категорією (2016,2017рр.), II “Чисті” за класом “Досить чисті” за категорією (2019,2020рр.), V “Брудна” (2018рр.)

3. За специфічними речовинами токсичної дії – с.Новоолексіївка II “Чисті” за класом “Досить чисті” за категорією (2016,2017рр.); с.Серпнєве III “Забруднені” за класом “Слабко забруднені” за категорією (2016,2017,2019,2020рр.), II “Чисті” за класом “Досить чисті” за категорією (2018р.)

Екологічний стан багатьох річок України, включаючи Когильник, вимагає термінових інженерно-технічних заходів у межах їх водозбірних територій. Для прийняття ефективних рішень слід враховувати чинне законодавство України та позитивний досвід країн-членів Європейського Союзу, які впроваджують єдину водну політику.

Вирішення проблем малих річок має передбачати підтримання відповідного режиму стоку, забезпечення санітарно-гігієнічного та загального водоохоронного благоустрою території річкового басейну. Головним принципом при розробці заходів має стати інтегрований підхід, який враховує всі фактори впливу на стан водних ресурсів і екосистем малих річок.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1.Енциклопедія Сучасної України. А. В. Сваволя, Н. Г. Чорноброва. [URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=7456](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=7456)
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2021 році. Одеса. 2022. 214 с.
- 3.Одеський екологічний паспорт за 2014 рік, Департамент екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації. м.Одеса, 162с.
4. Вісник Одеського національного морського університету No 1 (54), 2018. 120с.
5. Особливості водної рослинності ріки Когильник в межах Саратовського району Одеської області [URL: https://dspace.onu.edu.ua/items/fcac2886-dfec-4859-9610-9fe294fb4277](https://dspace.onu.edu.ua/items/fcac2886-dfec-4859-9610-9fe294fb4277)
6. Река Когильник от Чучулень до Басарабяски. Електроний ресурс [URL: https://www.moldovenii.md/ru/section/328/content/10024](https://www.moldovenii.md/ru/section/328/content/10024)
7. Білгород-Дністровське міжрайонне управління водного господарства
- 8.Визначення основних антропогенних навантажень та їхніх впливів на стан поверхневих вод [URL: https://www.euwipluseast.eu/images/2019/04/16/9_Human_Pressures_and_impact.pdf](https://www.euwipluseast.eu/images/2019/04/16/9_Human_Pressures_and_impact.pdf)
- 9.Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно гідрологічний аналіз). Київ: Ніка-центр, 2010. 316с.
10. Юрасов С.М. Збірник методичних вказівок з дисципліни “Методи оцінки якості природних вод” для студентів спеціальності «Екологія та охорона навколишнього середовища». Одеса: ОДЕКУ, 2005. 86 с. [URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/488/1/UrasovS%D0%9C_Ocinka_yakosti_vod_PracRab_MV_2018.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/488/1/UrasovS%D0%9C_Ocinka_yakosti_vod_PracRab_MV_2018.pdf)