

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра екології та охорони довкілля

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему: Гідроекологічна оцінка вод басейну річки Десна

Виконав студент 2 курсу групи МОС-22  
спеціальності 101 – Екологія  
Ніколаєвський Вадим Валерійович

Керівник к.геогр.н., доцент  
Колісник Алла Вікторівна

Рецензент к.геогр.н., доцент  
Отченаш Наталія Дмитрівна

Одеса 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра екології та охорони довкілля  
Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 101 – Екологія  
Освітньо-професійна програма Екологія та охорона навколишнього середовища

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**В.о. завідувача кафедри** екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

“ 23 ” жовтня 20 23 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Ніколаєвському Вадиму Валерійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Гідроекологічна оцінка вод басейну річки Десна

Керівник роботи Колісник Алла Вікторівна, к.геогр.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “16” жовтня 2023р. №215 ”С”

2. Строк подання студентом роботи 30 листопада 2023 року

3. Вихідні дані до роботи Офіційна інформація про гідрохімічні показники стану річкових вод басейну р. Десна у межах Київської, Черкаської та Сумської областей за 2020, 2021, 2022 роки з Екологічних паспортів цих регіонів

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

1) Характеристика еколого-географічних умов території дослідження

2) Характеристика басейну річки Десна у межах території України

3) Гідроекологічна оцінка вод басейну річки Десна

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

1) Карта водогосподарського та гідрографічного районування суббасейну річки Десна (1 рис.).

2) Характеристика контрольних пунктів спостереження в басейні річки Десна (1 табл.).

3) Середньорічні концентрації забруднюючих речовин у контрольних

створах водних об'єктів басейну р. Десна за даними водокористувачів (мг/л) (1 табл.).

- 4) Класифікація води водних об'єктів за рівнем забрудненості (1 табл.).
- 5) Результати розрахунку показника кратності перевищення ГДК ЗР (Кі) у контрольних створах водних об'єктів басейну р. Десна в 2020, 2021, 2022 роках (1 табл.).
- 6) Аналіз змін гідрохімічних показників річкових вод басейну річки Десна в 2020-2022 роках (7 табл.).
- 7) Результати оцінки якості річкових вод басейну р. Десна у межах території України на основі індексу забруднення води (1 табл.).
- 8) Результати розрахунку ІЗВ та ІЗВ<sub>мод</sub> для трьох видів потреб (3 табл. та 5 рис.).

#### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	<i>немає</i>		

7. Дата видачі завдання 23 жовтня 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи магістра	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Складення змісту, пошук літературних джерел та вихідної інформації для дослідження	23.10.23- 26.10.23	85	добре
2	Розділ 1 Характеристика еколого-географічних умов території дослідження	27.10.23- 31.10.23	85	добре
3	Розділ 2 Характеристика басейну річки Десна у межах території України	01.11.23- 12.11.23	85	добре
	<b>Рубіжна атестація</b>	13.11.23- 17.11.23	85	добре
4	Розділ 3 Гідроекологічна оцінка вод басейну річки Десна	18.11.23- 21.11.23	85	добре
5	Узагальнення отриманих результатів. Складення висновків і переліку посилань. Оформлення додатків.	22.11.23- 24.11.23	85	добре
6	Оформлення анотації (державною та англійською мовами) і супровідних документів до роботи. Підготовка презентаційних слайдів і доповіді до публічного захисту.	25.11.23- 28.11.23		
7	Підготовка остаточної версії роботи і передача її на перевірку і підпис керівникові. Встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та оформлення протоколу. Складення керівником висновку про допуск до захисту.	29.11.23- 04.12.23	-	-
8	Подання КРМ на перевірку завідувачу кафедри, в деканат природоохоронного факультету для перевірки готовності роботи до захисту, підготовки наказу та подання.	05.12.23- 09.12.23	-	-
9	Рецензування роботи. Укладення авторського договору на розміщення роботи в репозитарії ОДЕКУ.	10.12.23- 13.12.23	-	-
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		85,0	

(до десятих)

Студент

\_\_\_\_\_

( підпис )

Ніколаєвський В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

( підпис )

Колісник А.В.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### **Гідроекологічна оцінка вод басейну річки Десна. В.В. Ніколаєвський**

*Актуальність теми дослідження.* Оцінка якості та аналіз сучасного стану природних вод є дуже важливим етапом у організації безпечного для життя та здоров'я людей водопостачання питної води.

*Мета* цього дослідження полягає в оцінці гідроекологічного стану вод басейну річки Десна в межах території України за 2020-2022 роки.

Досягнення поставленої мети передбачало попередній розгляд ряду взаємопов'язаних завдань, а саме:

- 1) охарактеризувати еколого-географічні умови території дослідження;
- 2) охарактеризувати басейн річки Десна у межах території України;
- 3) оцінити гідроекологічний стан вод басейну річки Десна в межах території України за 2020-2022 роки.

*Об'єктом дослідження* є річкові води басейну р. Десна у межах території України.

*Предмет дослідження:* гідроекологічна оцінка поверхневих вод басейну р. Десна.

*Методи дослідження.* Методи дослідження засновані на порівняльно-географічному, статистичному, районування та інших методах досліджень. Крім того у роботі застосовані *Методика оцінки якості річкових вод за гідрохімічними показниками, Екологічна класифікація А.В. Яцика на основі індексу забруднення води, Методика оцінки якості води водних об'єктів за індексом забруднення води.*

*Результати дослідження.* За результатами оцінки річкових вод басейну р. Десна за рівнем забрудненості встановлено, що впродовж трьохрічного періоду дослідження (2020-2022 рр.) у басейні р. Десна відмічаються рівні забруднення поверхневих вод двох категорій: «низький» та «середній». Пріоритетними забруднювальними речовинами річкових вод виявилися марганець та залізо загальне. Аналізуючи змінюваність гідрохімічних показників річкових вод басейну річки Десна виявлено, що важкі метали вносить найбільший вклад у забруднення річкових вод. На основі індексу забруднення води А.В Яцика встановлено, що «брудними» 5-го класу якості річкові води були в 2021 р. у створах №5 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста) та №6 (р. Десна, м. Чернігів, у межах міста), а у всіх інших випадках поверхневі води були «дуже брудними» 6-го класу якості.

З методологічної точки зору за результатами дослідження встановлено, що найжорсткішими вимогами до якості поверхневих вод є вимоги до рибогосподарського водоспоживання, що підтверджується порівняльним аналізом результатів оцінки якості вод басейну р. Десна.

*Структура і обсяг роботи.* Робота складається із вступу, 3 розділів, висновків та переліку посилань (37 найменувань). Робота містить 9 таблиць, 13 рисунків. Загальний обсяг роботи – 115 сторінок.

**Ключові слова:** басейн річки Десна, показник кратності, гранично допустима концентрація, забруднювальні речовини, річкові води, індекс забруднення води, рибогосподарське водокористування.

## SUMMARY

### **Hydroecological Assessment of Waters within the Desna River Basin. V.Nikolayevsky**

Relevance of the research topic. Assessment of the quality and analysis of the current state of natural waters is a very important stage in the organization of safe drinking water supply for human life and health.

The purpose of this study is to assess the hydroecological status of the waters of the Desna River basin within the territory of Ukraine in 2020-2022.

Achieving this goal involved a preliminary consideration of a number of interrelated *tasks*, namely:

- 1) characterize the ecological and geographical conditions of the study area;
- 2) characterize the Desna River basin within the territory of Ukraine;
- 3) to assess the hydroecological status of the waters of the Desna River basin within the territory of Ukraine in 2020-2022.

*The object of study* is the river waters of the Desna River basin within the territory of Ukraine.

*Subject of the study*: hydroecological assessment of surface waters of the Desna River basin.

*Research methods*. The research methods are based on comparative geographical, statistical, zoning and other research methods. In addition, the study used the Methodology for assessing the quality of river waters by hydrochemical indicators, the Ecological classification of A.V.Yatsyk based on the water pollution index, the Methodology for assessing the water quality of water bodies by the water pollution index.

*Results of the study*. Based on the results of the assessment of river waters in the Desna River basin by the level of pollution, it was found that during the three-year study period (2020-2022), the levels of surface water pollution in the Desna River basin were observed in two categories: "low" and "medium". The priority pollutants of river waters were manganese and total iron. Analyzing the variability of hydrochemical indicators of river waters in the Desna River basin, it was found that heavy metals make the largest contribution to river water pollution. Based on the water pollution index by A.V. Yatsyk, it was found that in 2021 river waters were "dirty" of the 5th quality class in the sections No. 5 (Desna River, Chernihiv, 1 km above the city) and No. 6 (Desna River, Chernihiv, within the city), and in all other cases, surface waters were "very dirty" of the 6th quality class.

From the methodological point of view, the study found that the most stringent requirements for surface water quality are those for fisheries water consumption, which is confirmed by a comparative analysis of the results of the water quality assessment of the Desna River basin.

*Structure and scope of the work*. The work consists of an introduction, 3 chapters, conclusions and a list of references (37 items). The paper contains 9 tables and 13 figures. The total volume of the work is 115 pages.

**Key words**: Desna River basin, multiplicity index, maximum permissible concentration, pollutants, river waters, water pollution index, fishery water use.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП.....	10
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ УМОВ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	12
1.1 Фізико-географічна, соціально-економічна характеристика Київської області та основні екологічні проблеми регіону.....	12
1.2 Основні екологічні проблеми та соціально-економічна і фізико-географічна характеристика Чернігівської області.....	15
1.3 Характеристика соціально-економічних та фізико-географічних особливостей Сумської області, екологічні проблеми регіону.....	20
2 ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА У МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	24
3 ГІДРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА..	29
3.1 Характеристика об'єктів дослідження.....	29
3.2 Характеристика вихідних даних для дослідження.....	34
3.3 Результати оцінки річкових вод басейну р. Десна за рівнем забрудненості.....	35
3.4 Аналіз змін гідрохімічних показників річкових вод басейну річки Десна в 2020-2022 роках.....	39
3.4.1 Аналіз змін показника Кі за вмістом у річкових водах басейну р. Десна завислих речовин та за показником БСК <sub>5</sub> .....	39
3.4.2 Аналіз змін показника Кі за вмістом у річкових водах басейну р. Десна сульфат-іонів та за показником мінералізації.....	41
3.4.3 Аналіз змін показника Кі за вмістом у річкових водах басейну р. Десна хлорид та нітрат-іонів.....	43
3.4.4 Аналіз змін показника Кі за вмістом у водах басейну р. Десна іонів амонію та фосфат-іонів.....	43

3.4.5 Аналіз змін показника Кі за вмістом у річкових водах басейну р. Десна нафтопродуктів та за показником ХСК.....	46
3.4.6 Аналіз змін показника Кі за вмістом у річкових водах басейну р. Десна нітрит-іонів та за показником розчиненого кисню.....	48
3.4.7 Аналіз змін показника Кі за вмістом у річкових водах басейну р. Десна важких металів – цинку, марганцю та заліза.....	48
3.5 Оцінки якості річкових вод басейну р. Десна у межах території України на основі індексу забруднення води А.В. Яцика.....	51
3.6 Порівняльний аналіз результатів оцінки якості вод басейну річки Десна для різних видів призначення.....	54
3.6.1 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Десна для комунально-побутового призначення.....	55
3.6.2 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Десна для рибогосподарського призначення.....	58
3.6.3 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Десна для господарсько-питного призначення.....	63
ВИСНОВКИ.....	68
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	70
ДОДАТКИ.....	74



ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БСК – біологічне споживання кисню

ГДК – гранично допустима концентрація ЗР

ГДС – гранично допустимий скид

ЗР – забруднювальна речовина

ІЗВ – індекс забруднення води

ІЗВ<sub>мод</sub> – індекс забруднення води модифікований

ЛОШ – лімітуюча ознака шкідливості

ОСК – очисні споруди каналізації

ХСК – хімічне споживання кисню

## ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Оцінка якості та аналіз сучасного стану природних вод є дуже важливим етапом у організації безпечного для життя та здоров'я людей водопостачання питної води, задоволення комунально-побутових та рибогосподарських потреб у водокористуванні. Сучасний стан поверхневих водних об'єктів басейн річки Десна характеризується антропогенним тиском суб'єктів господарювання. Значна частина недостатньо очищених стоків щорічно потрапляє у водні об'єкти та завдає їм незворотної шкоди.

Зв'язок з науковою тематикою кафедри. Тема кваліфікаційної роботи тісно пов'язана з науковою тематикою кафедри екології та охорони довкілля. Колектив та студенти, які навчаються на кафедрі, тривалий час здійснюють дослідження якості поверхневих вод. За результатами досліджень магістранта опубліковані тези доповіді у Матеріалах П'ятої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики України» (25-26 жовтня 2023 р., ОДЕКУ) та подана до друку фахова стаття у науковий журнал «Проблеми хімії та сталого розвитку».

Мета дослідження полягає в оцінці гідроекологічного стану вод басейну річки Десна в межах території України за 2020-2022 роки.

Досягнення поставленої мети передбачало попередній розгляд ряду взаємопов'язаних завдань, а саме:

- 1) охарактеризувати еколого-географічні умови території дослідження;
- 2) охарактеризувати басейн річки Десна у межах території України;
- 3) оцінити гідроекологічний стан вод басейну річки Десна в межах території України за 2020-2022 роки.

Об'єктом дослідження є річкові води басейну р. Десна у межах території України.

Предмет дослідження: гідроекологічна оцінка поверхневих вод басейну р. Десна.

Методи дослідження. Методи дослідження засновані на порівняльно-географічному, статистичному, районування та інших методах досліджень. Крім того у роботі застосовані Методика оцінки якості річкових вод за гідрохімічними показниками, Екологічна класифікація А.В. Яцика на основі індексу забруднення води, Методика оцінки якості води водних об'єктів за індексом забруднення води.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно виконані всі етапи кваліфікаційної роботи магістра – від збору, узагальнення, оброблення та аналізу інформації до формування висновків.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, 3 розділів, висновків та переліку посилань (37 найменувань). Робота містить 9 таблиць, 13 рисунків. Загальний обсяг роботи – 75 сторінок.

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ УМОВ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1 Фізико-географічна, соціально-економічна характеристика Київської області та основні екологічні проблеми регіону

Київська область як адміністративно-територіальна одиниця в складі України утворилась 27 лютого 1932 року. Вона розташована на півночі України в басейні середньої течії Дніпра. Київщина займає площу 28,1 тис. км<sup>2</sup> (без м. Києва), що становить 4,7 % площі України (з м. Києвом – 28,9 тис. км<sup>2</sup>). Центром Київської області є столиця України місто Київ. В адміністративному відношенні область поділяється на 25 районів, 13 міст обласного підпорядкування, 30 міст районного підпорядкування (селища міського типу), та 1182 сільські населенні пункти. Чисельність населення на 1 січня 2021 року складала 1 788,530 тис. осіб [1].

Річки Київщини належать, переважно, до басейну Дніпра. Дніпро тече територією області в межах 246 км, його притоки – Прип'ять, Тетерів, Ірпінь, Рось, Десна і Трубіж. Природний режим річок значною мірою змінений, що пов'язано з їх зарегульованістю, наявністю великої кількості ставків і водосховищ. В області створено 58 водосховищ (без врахування дніпровських) з повним і корисним об'ємом відповідно 185,7 і 161,7 млн.м<sup>3</sup> води. Найбільшими є Київське та Канівське водосховища, більша частина площі яких розташована в межах території Київщини. В Київській області побудовано також 2389 ставків з об'ємом 259,1 млн.м<sup>3</sup>. Довжина берегової лінії річок і водойм в межах області складає 17,8 тис.км [1].

Площа земель водного фонду в Київській області становить – 232,6 тис.га (8% від загальної площі території 28,9 тис.км<sup>2</sup>). В тому числі під річками та струмками 10 тис га, під водосховищами з озерами та ставками – 158,4 тис. га, болотами – 50 тис. га [1].

Площа земель в адміністративних межах Київської області становить 2816,2 тис. га, з урахуванням 2,1 тис. га земель міста Славутича, яке територіально розташоване в Чернігівській області [1].

Під внутрішніми водами знаходиться 175,1 тис. га (6,2% від загальної площі області). В зонах впливу водосховищ підтоплені близько 10 тис. га сільськогосподарських угідь [1].

Однією з найбільш гострих проблем в нашій області, яка вимагає уваги є зменшення утворення та обмеження негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище. З кожним роком кількість відходів збільшується, виникають несанкціоновані звалища, не вирішується проблема поводження з небезпечними відходами, утилізація та знешкодження не придатних до використання хімічних засобів захисту рослин [1].

Аналіз основних екологічних проблем [1]:

Для області характерна територіальна нерівномірність у розміщенні промислового виробництва. Загальнодержавне значення мають такі підприємства: Трипільська теплова електрична станція, Казенний завод порошкової металургії в м. Бровари, Київський картонно-паперовий комбінат у м. Обухів, а також відомі далеко за межами України виробники шин – закрите акціонерне товариство «Росава» м. Біла Церква, ПАТ «Миронівський хлібопродукт» та інші підприємства [1].

Київщина покрита густою мережею автомобільних та залізничних шляхів. Міжнародне значення мають автомагістралі Львів-Харків, Львів-Москва, Санкт-Петербург-Одеса. Важливе транспортне значення мають ріки Дніпро, Десна, Прип'ять, які протікають на території області [1].

Забруднення атмосферного повітря викидами від стаціонарних джерел, у порівнянні з 2019 роком зменшилось, але залишається значним фактором впливу на навколишнє середовище [1].

Основну напругу, як і в попередні роки, створювали екологічно-небезпечні об'єкти загальнодержавного значення – полігон твердих побутових відходів № 5 ПАТ «Київспецтранс», Бортницька станція аерації ПАТ «АК

«Київводоканал», Трипільська тепла електрична станція ПАТ «Центренерго» та інші підприємства [1].

Першочергового значення набуває проблема охорони водних ресурсів. Останні роки значно збільшилась кількість свердловин з добування підземних вод населенням, які не обліковуються. Переважна більшість очисних споруд працює неефективно [1].

У деяких поверхневих водоймах спостерігається тенденція погіршення показників якості води, що певною мірою має природний характер. Випадки перевищення нормативів граничнодопустимих скидів на підприємствах області, які також мали місце в 2020 році свідчать про посилення антропогенного тиску на природні водойми (особливо на малі річки області). Як і в минулому році, якість стічних вод не завжди відповідає затвердженим нормативам граничнодопустимого скиду забруднюючих речовин [1].

Викликає занепокоєння й стан малих річок області, які забруднюються не тільки стічними водами міст, а й збільшення використання пестицидів та мінеральних добрив у сільському господарстві, тощо. Переважна більшість аграріїв використовує значні об'єми ядохімікатів, з метою отримання максимальних врожаїв та надприбутків, в той час екологічні питання є другорядними або взагалі не беруться до уваги [1].

В області знаходиться найбільший радіаційно небезпечний об'єкт – Чорнобильська АЕС. Саме цей фактор призвів до екологічної катастрофи і продовжує залишатися найбільшою екологічною загрозою техногенного походження для регіонів усіх рівнів. В наслідок чого, на кордоні з Житомирською та Чернігівською областями, знаходяться великі території радіоактивно забруднених земель, віднесених внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС до зони відчуження [1].

Загалом область характеризується значним техногенним та демографічним навантаженням на територію [1].

Сучасному екологічному стану також сприяло зволікання з відведенням у користування прибережних водоохоронних смуг річок і водойм, порушення

правил господарської діяльності в їх межах, неналежне інструментальне оснащення служб, які контролюють стан навколишнього природного середовища, відсутність належної екологічної освіти та екологічного виховання населення тощо [1].

Залишається невирішеним питання забруднення території області побутовими та виробничими відходами, а саме: невідповідність більшості звалищ побутових відходів існуючим екологічним вимогам, низький ступінь утилізації ресурсоцінних відходів; накопичення відходів, у тому числі небезпечних, на території підприємств області [1].

У більшості сіл та селищ неналагоджена система регулярної санітарної очистки підпорядкованих територій. Залишаються актуальними питання збору і вивозу сміття від приватного сектору та садових товариств [1].

## 1.2 Основні екологічні проблеми та соціально-економічна і фізико-географічна характеристика Чернігівської області

Чернігівська область розташована на крайній півночі Лівобережної України. Протяжність території із заходу на схід становить 180 км, з півночі на південь – 220 км. Загальна площа складає 31,9 тис. км<sup>2</sup>, що становить 5,3 % території країни. За цим показником Чернігівщина посідає друге місце в Україні, середня щільність населення області – 31 особа на 1 км<sup>2</sup> [2].

На заході й північному заході Чернігівщина межує з Гомельською областю Республіки Білорусь, на півночі – з Брянською областю Російської Федерації, на сході – із Сумською, на півдні – з Полтавською, на південному заході – з Київською областями України [2].

Чернігівщина – одна з найбагатших областей України за запасами водних ресурсів. Уздовж її західних меж протікає ріка Дніпро. Головна річка Чернігівщини – Десна, яка тече з північного сходу на південний захід. Її ліві притоки – Сейм, Доч, Остер; праві – Убідь, Мена, Снов, Білоус. Загальна

довжина річкової мережі складає 8369 км, в т. ч. великих річок – 629 км, середніх – 723 км, малих – 7017 км [2].

Найбільшими забруднювачами поверхневих водних об'єктів залишаються підприємства комунального господарства. Серед причин незадовільної роботи каналізаційних очисних споруд – їх перевантаженість або недовантаженість, зношеність обладнання та відсутність коштів на проведення поточних ремонтних робіт чи реконструкції в цілому [2].

У рамках реалізації Програми охорони навколишнього природного середовища Чернігівської області на 2014-2020 роки було проведено дослідження з визначення токсичності поверхневих вод річок Десна, Стрижень, Білоус у межах м. Чернігів (49,79 тис. гривень) [2].

Також на сьогоднішній день нагальною проблемою практично всіх очисних споруд, які приймають комунально-побутові стічні води, є використання населенням фосфатовмісних миючих засобів, що, в свою чергу, призводить до високих показників вмісту фосфатів на вході до очисних споруд. Існуючі технологічні регламенти роботи очисних споруд наразі не можуть забезпечити ефективну очистку зворотних вод, і, як наслідок, фіксується скид недостатньо очищених стічних вод до поверхневих водних об'єктів із перевищенням гранично допустимих показників вмісту фосфатів [2].

Для запобігання забруднення неочищеними стічними водами територій населених пунктів області Департаментом екології та природних ресурсів облдержадміністрації постійно вживаються заходи стосовно будівництва, проведення реконструкції та модернізації обладнання інфраструктури на об'єктах житлово-комунального господарства за рахунок коштів обласного фонду охорони навколишнього природного середовища, державного та місцевих (міських, селищних, сільських) бюджетів. Упродовж 2020 року в рамках Програми охорони навколишнього природного середовища Чернігівської області на 2014-2020 роки за рахунок коштів обласного фонду охорони навколишнього природного середовища здійснювалися роботи з



реконструкції очисних споруд смт Короп (120,00 тис. грн); каналізаційних мереж по вул. Незалежності, Некрасова, Сновській у м. Сновськ (636,75 тис. грн), співфінансування з місцевого бюджету м. Сновськ – 150,00 тис. грн; каналізаційної мережі КНП «Куликівська ЦРЛ» по вул. Пирогова,16 в смт Куликівка (1356,46 тис. грн); каналізаційної насосної станції та каналізаційного колектору по вул. Вокзальна, 8 Б в м. Корюківка (851,48 тис. грн), співфінансування з місцевого бюджету м. Корюківка – 435,87 тис. грн [2].

Більшість малих річок маловодні, а деякі з них влітку пересихають. Русла ряду річок виражені нечітко, тому часто зливаються з прилеглими болотами. Частина малих річок повністю або частково є магістральними каналами меліоративних систем і зарегульовані шлюзами-регуляторами [2].

Скид недостатньо очищених стічних вод та зливових (талих) вод без очистки у водні об'єкти, захаращення берегів та водного дзеркала річки сміттям та господарсько-побутовими відходами, розташування об'єктів господарської діяльності, житлової забудови, розорювання земельних ділянок у межах водоохоронних зон та прибережних захисних смуг негативно впливає на гідрохімічний стан останніх. Про це свідчать моніторингові дані, порівняльні характеристики гідрохімічного стану в створах вище та нижче скидів з очисних споруд. Найбільше потерпають від антропогенного навантаження річки: Білоус, Стрижень, Борзенка, Парасючка, Бреч [2].

Руслові процеси на річках Десна, Дніпро та Сож, що спостерігаються в межах області, мають досить високу динаміку переформування берегів та суттєво впливають на екологічну напруженість прилеглої до річки території, несуть загрозу втрати сільськогосподарських земель, територій населених пунктів, господарських об'єктів, житлових будівель, транспортних комунікацій (доріг, переходів трубопроводів, ліній зв'язку тощо). Найбільш динамічно переформування берегів спостерігається на р. Десна, яка відноситься до річок, що мають найменшу стійкість русла і відповідно найбільшу інтенсивність переформування берегів [2].

Серед об'єктів господарювання, які знаходяться в зоні можливого підтоплення, – очисні споруди, які належать підприємствам житлово-комунального господарства та іншим організаціям [2].

До того ж ситуація ускладнюється недостатністю фінансування робіт із захисту населених пунктів від негативної дії зсувних процесів та відсутністю фінансування робіт із захисту сільських населених пунктів та сільськогосподарських угідь від шкідливої дії вод, а також берегоукріплювальних робіт [2].

На території області зсуви мають розвиток на крутих берегах і крутих схилах долин річок Десна, Дніпро, Удай, їх притоків, а також в ярах і балках [2].

Серед основних проблем охорони і використання дикої фауни слід відмітити браконьєрство. Для оптимізації використання об'єктів тваринного світу необхідно посилити роботу лісової охорони, егерської служби з попередження та виявлення фактів браконьєрства, забезпечити надійну охорону тваринного світу [2].

Аналіз найважливіших екологічних проблем:

1) проблеми, що вимагають рішення на міжнародному рівні: Внаслідок природних процесів переформування лівого берега р. Дніпро біля смт. Любеч Ріпкинського району Чернігівської області спостерігається руйнування берегової лінії, що призводить до втрати земель сільськогосподарського призначення. У 2009 та 2011 роках на даній ділянці річки Дніпро було реалізовано заходи з ліквідації розмиву берегу річки, а саме: побудовано берегоукріплення протяжністю 320 м. На даний час на незакріпленій ділянці берега, між шпорами, спостерігається руйнування берега з середньорічною інтенсивністю – 0,5 м/рік, а також розмив берега нижче берегоукріплення. За останні шість років русло змістилось практично на 7 м. Середньобагаторічна швидкість розмиву на ділянці нижче берегоукріплення становить 1,2 м/рік. Для повної ліквідації подальшого розмиву даної ділянки берега р. Дніпро необхідно завершити берегоукріплювальні роботи [2].

## 2) проблеми загальнодержавного значення:

На сьогодні актуальною проблемою області залишається загроза забруднення ґрунтів і підземних водоносних горизонтів та виникнення надзвичайної ситуації внаслідок накопичення значних обсягів безхазяйних непридатних до використання хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР) [2].

Питання щодо утилізації всіх залишків непридатних до використання ХЗЗР в області необхідно вирішувати на державному рівні за рахунок коштів державного бюджету у зв'язку із відсутністю необхідного обсягу коштів в обласному фонді охорони навколишнього природного середовища [2].

Також до загальнодержавних проблем відносяться: - забруднення атмосфери викидами промислових підприємств та автотранспорту; - забруднення гідросфери скидами стічних вод промислових підприємств і комунально-побутовими стічними водами; - проблеми переробки відходів енергетичної та інших галузей промисловості; - невнесення в натуру й відсутність картографічного матеріалу водоохоронних зон і прибережних захисних смуг [2].

3) проблеми місцевого значення: - порушення гідрологічного та гідрохімічного режиму малих річок області; - підтоплення територій області; - забруднення підземних водоносних горизонтів; - поширення екзогенних геологічних процесів; - незадовільний стан існуючих сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів; - відсутність сміттєпереробних заводів; - значні обсяги накопиченої золи від діяльності КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова» [2].

4) проблеми, вирішення яких не вимагає залучення значних матеріальних (фінансових) ресурсів: - удосконалення нормативно-правової бази у сфері екології; - збереження лісів; - розвиток природно-заповідної справи; - еколого-просвітницьке виховання населення [2].

### 1.3 Характеристика соціально-економічних та фізико-географічних особливостей Сумської області, екологічні проблеми регіону

Сумська область утворена 10.01.1939 р. та розташована на північному сході України (з півночі на південь протяжність області складає 200 км, із заходу на схід – 170 км). На півночі та сході область межує з Брянською, Курською та Белгородською областями Російської Федерації; на півдні та південному сході – з Полтавською та Харківською областями України; на заході – з Чернігівською областю України. Відстань від міста Суми до міста Київ залізницею становить 350 км, шосейним шляхом – 359 км [3].

Регіон розташований у межах двох природно-кліматичних зон – Полісся та Лісостеп. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами типовими, опідзоленими, дерново-підзолистими, ясно-сірими, сірими лісовими, темно-сірими лісовими ґрунтами і здатен повністю задовольнити потреби області у виробництві рослинного білку, що використовується безпосередньо для харчування людей та відгодівлі сільськогосподарських тварин. Сільськогосподарські угіддя займають 1694,7 тис. га (71,1% від загальної площі області) [3].

Абсолютні висоти Поліської низовини в межах Сумської області коливаються від 110м на заході до 240м на межиріччях східної частини району. Відносні висоти в межах конкретних невеликих територій зрідка перевищують 10 м. На Полтавській рівнині знаходиться центральна та південно-західна частина області [4].

Сумська область в геоструктурному відношенні розташована в межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Основні водоносні горизонти підземних питних і технічних вод приурочені до палеогенових відкладів, представлених дрібно-середньозернистими пісками; верхньокрейдяних відкладів, представлених крейдою; нижньосеноманських відкладів, представлених пісками з прошарками глини. За хімічним складом води гідрокарбонатні натрієвокальцієві [4].

Мінерально-сировинна база регіону на 57,76% складається з паливноенергетичної сировини (нафта, газ, конденсат, торф), на 31,51% – із сировини для виробництва будівельних матеріалів, 9,13% перепадає на питні і технічні підземні води, решта – 1,6% це гірничохімічні та нерудні корисні копалини для металургії. На території області розташовано 32 родовища вуглеводнів, більша частина яких комплексні, у тому числі 9 – нафтових, 3 – газоконденсатних, 1 – газоконденсатнонафтове, 19 – нафтогазоконденсатних. У промисловій розробці перебуває 26 родовищ, у розвідці – 1, підготовлене до промислового освоєння – 3, не залучене до надрокористування – 1 [3].

Серед корисних копалин найбільш важливе значення має паливноенергетична сировина – нафта, природний газ, конденсат, торф, частка яких перевищує половину усіх ресурсів мінерально-сировинної бази. Область досить багата також на неметалеві корисні копалини: фосфорити, кам'яну та калійну солі, сірку, кварцити, крейду, гіпс, вапняки, мергель, скляні піски, вогнетривкі та тугоплавкі глини, мінеральні фарби (в основному вохра), будівельні піски і камінь. Клімат області формується під впливом температури повітря, опадів, сонячної радіації, повітряних мас, циркуляції атмосфери, підстилаючої поверхні, рельєфу [4].

Площа земель лісового фонду становить 461,4 тис. га (19,4% від загальної площі області). Склад порід включає понад 120 видів дерев та кущів. Щороку лісогосподарськими підприємствами здійснюється посадка і посів лісів на площі до 1,5-2 тис. га [3].

Тваринний світ області вирізняється багатоманітним видовим складом. Область має значні мисливські угіддя, що сприяє розвитку мисливського та рибальського туризму [4].

У 2019 році Сумська обласна державна адміністрація використовувала внутрішні та зовнішні можливості, належну взаємодію органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, спрямовані на відновлення позитивних зрушень в економіці регіону, забезпечення ефективного використання економічного потенціалу області, збалансованого розвитку

територій, створення нових робочих місць, підвищення рівня життя населення тощо [4].

Основні чинники та критерії для визначення основних екологічних проблем, у тому числі пов'язаних із:

1) забрудненням атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин від промислових підприємств та автотранспорту. Причинами надмірних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря є робота підприємств в умовах зношеності основних фондів, недосконалість технологічних процесів базових галузей промисловості, недостатня забезпеченість останніх очисними спорудами для уловлювання та утилізації забруднюючих речовин [3].

2) забрудненням водних об'єктів скидами забруднюючих речовин із зворотними водами промислових підприємств, підприємств житлово-комунального господарства. Антропогенне навантаження поверхневі води відчувають від водокористувачів області. А це в більшості випадків очисні споруди підприємств, міст, селищ та сіл, які мають скиди стоків до відкритих поверхневих водойм. Більшість сільських населених пунктів не мають централізованого водопостачання і для питних потреб використовують ґрунтові води, які на значній частині території області залягають на невеликій глибині (до 5-10 м), внаслідок чого зазнають забруднення мінеральними та органічними сполуками. Ці води часто не відповідають вимогам, які пред'являються до питної води [3].

Території з несприятливими умовами формування ґрунтових вод питної якості знаходяться насамперед на півночі області, на широких пласких вододілах у Конотопському, Буринському та Недригайлівському районах та у долинах найбільших рік області. На теперішній час основним інгредієнтом-забруднювачем поверхневих вод після скиду стоків, що очищаються на очисних спорудах, є фосфатовмісні сполуки. При проектуванні більшості очисних споруд не передбачалось наявність у стічних водах значних концентрацій фосфатних сполук. Тому очисні споруди справляються з

очисткою від фосфатів не більше як на 50%. Всі очисні споруди області потребують побудови додаткової очистки від цих сполук [3].

3) поводженням з відходами I-III класів небезпеки. В області відбувається інтенсивне утворення та накопичення відходів, у тому числі небезпечних, у секторі промислового виробництва та іншої господарської діяльності, що зумовлюється недостатністю переробки відходів хімічної, машинобудівної, паливно-енергетичної, будівельної, паливно-енергетичної, будівельної та ін. галузей. Майже 95% накопичених відходів належить ПАТ «Сумхімпром», з них залізний купорос – 2282,887 тис. тон, фосфогіпс (відходи IV класу небезпеки) – 16219,774 тис. тон, шлам, що утворився у процесі очищення стічних вод – 14733,924 тис. тон [3].

4) проблемами природно-заповідного фонду. Станом на 01.01.2020 р. на території Сумській області налічується 291 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 178595,6 га, що становить 7,49% від площі області («показник заповідності»). Сучасна мережа природно-заповідних об'єктів включає 19 об'єктів загальнодержавного значення площею 50,5 тис. га (28,25%) та 272 об'єктів місцевого значення площею 128139,74 тис. га (71,75%). Показник заповідності Сумщини вищий за середній по країні, але на території області встановлені межі тільки 57 об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення. На цей час потребують винесення в натуру (на місцевість) 234 об'єкти [3].

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА У МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Загальна площа водозбірного басейну р. Десна складає 88,9 тис. км<sup>2</sup>, з них в межах України – 33,8 тис. км<sup>2</sup> [5].

Географічно басейн річки Десна у межах України поширюється на територію Сумської, Чернігівської та Київської областей.

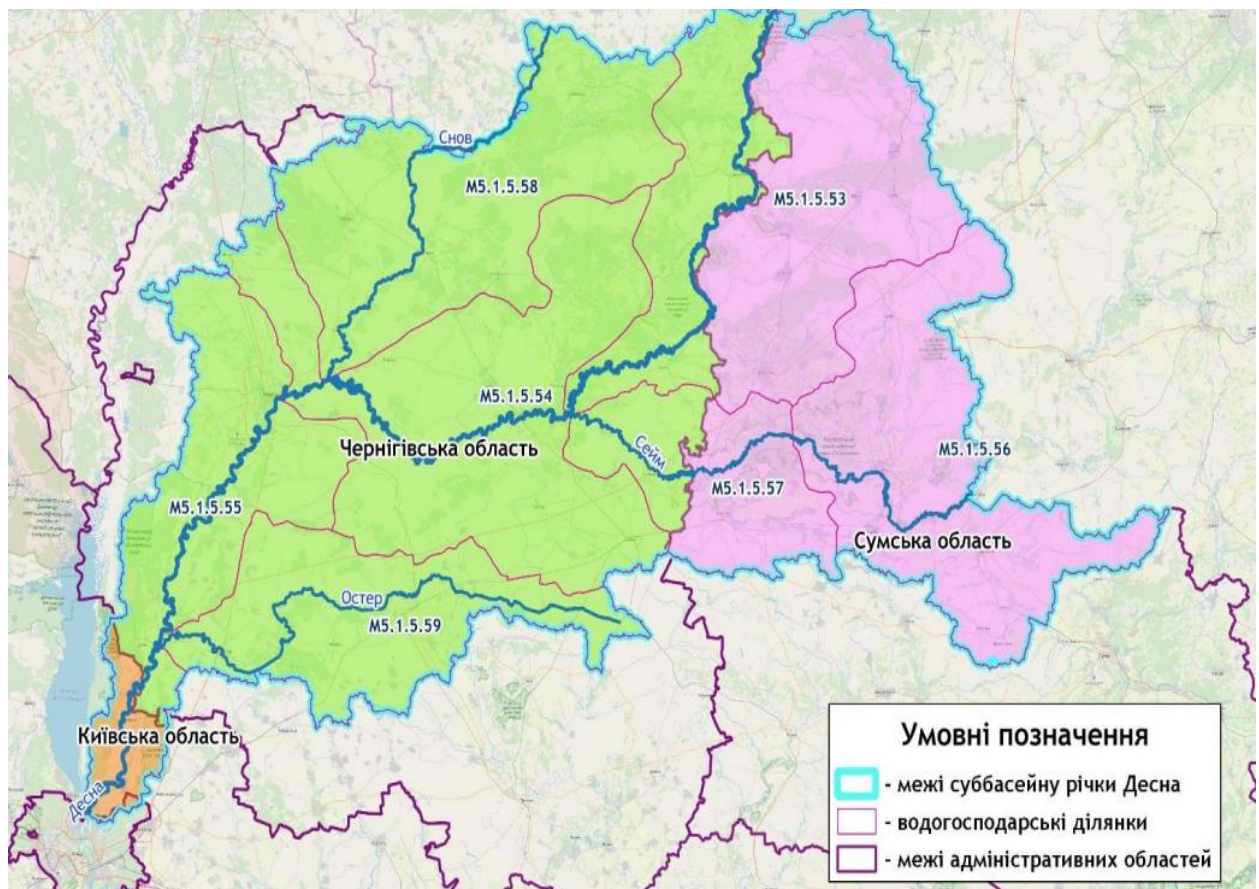


Рис. 1.2 – Карта водогосподарського та гідрографічного районування суббасейну річки Десна [6]

Річка Десна – лівобережна притока р. Дніпро першого порядку, відповідно до класифікації річок України відноситься до великих річок. Загальна довжина річки становить 1130 км, з яких в межах України – 575 км [5] (за інформацією геопорталу «Державний водний кадастр: облік поверхневих водних об'єктів» – 594 км). Річкова мережа суббасейну річки



Десна добре розвинена, середня густина річкової мережі становить 0,24 км/км<sup>2</sup>. У водозбірному басейні р. Десна, в межах України, протікає 5 середніх річок площею водозбору від 2 тис. км<sup>2</sup> – Сейм, Клевень, Судость, Снов та Остер [2].

Більшість малих річок маловодні, а деякі з них влітку пересихають. Русла ряду річок виражені нечітко, тому часто зливаються з прилеглими болотами. Під час проведення меліоративних робіт було проведено спрямлення річок. Основні річки Десна, Судость, Снов, Сейм, Клевень протікають територіями двох держав – України та Російської Федерації, тобто є транскордонними. На всій протяжності в межах території України річка Десна не зарегульована. Руслові водосховища побудовані на її притоках різних порядків, в основному в басейні р. Сейм, та використовуються для загального водокористування. Всього на території суббасейну річки Десна налічується 23 водосховища [6].

Рельєф суббасейну річки Десна в межах України має досить своєрідні природні особливості. Основна частина території суббасейну має переважно рівнинний, злегка хвилястий характер поверхні, оскільки належить до Поліської низовини (північ Чернігівської і Сумської областей) та Придніпровської низовини (центральна частина суббасейну). Рівнини розчленовані долинами рік, на вододілах і терасах наявні досить великі лесові «острови» з розвиненою яружною ерозією, а також болота, знижені та перезволожені землі давніх річкових та прохідних долин (Замглай, Смолянка та ін.) [7].

Майже вся територія суббасейну річки Десна розташована в межах Дніпровсько-Донецької западини, лише її північно-східна частина в межах Новгород-Сіверського Полісся – на південно-західному схилі Воронезького масиву. Дніпровсько-Донецькій западині у рельєфі на поверхні відповідає Придніпровська низовина. Вона знаходиться під осадовими породами на глибині до 12-18 км, що є однією з найбільших западин Східноєвропейської платформи. Осадові породи у межах западини представлені утвореннями

девонської, кам'яновугільної й пермської систем палеозою, тріасової, юрської й крейдової систем мезозою та палеогеновими, неогеновими і четвертинними відкладеннями кайнозою [7].

Верхня частина геологічного розрізу у північній частині Чернігівської області складена палеогеновими, неогеновими і четвертинними відкладеннями, а на крайньому північному сході області в долинах рік Десни, Снову, Ревни та невеликих приток Десни – породами верхнього підвідділу крейдової системи. На північний схід від Дніпровсько-Донецької западини знаходиться схил Воронежського кристалічного масиву. Докембрійські породи, якими він складений, залягають на глибині від 150 до 900 м. У сучасному рельєфі – це західні схили Середньоросійської височини [6].

Відповідно до гідрогеологічного районування України територія суббасейну річки Десна відноситься до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну пластових вод, який в геоструктурному відношенні пов'язаний з однойменною тектонічною западиною. Прісні підземні води приурочені до осадових відкладів четвертинних, неогенових, палеогенових, верхньо та нижньокрейдяних. Для території суббасейну притаманна витриманість поширення водоносних горизонтів і слабопроникних порід на значних площах, що визначає поверховий характер залягання водоносних горизонтів [8, 6].

На території суббасейну річки Десна поширені майже всі типи ґрунтів, властиві Поліссю та Лісостепу України. За даними, зазначеними у «Агрокліматичному довіднику по Чернігівській області» [7].

У річкових заплавах і на дні балок розповсюджені лучні, лучно-болотні, болотні ґрунти та торфовища переважно слабого ступеня засолення і солонцюватості на ділянках із близьким заляганням слабо мінералізованих ґрунтових вод. Значні площі ґрунтів зазнають впливу водної та вітрової ерозії. Найбільш поширені процеси змиву і розмиву ґрунтів на схилах долин рік, а також на найбільш розчленованих територіях на південний схід від м. Суми,

що відносяться до південно-західних окраїн Середньо-Руської височини, де ступінь еродованості досягає 35% [9, 6].

Територія суббасейну розташована у зонах мішаних лісів і лісостеповій зоні. На півночі, у лісовій зоні ростуть соснові ліси з домішкою берези, вільхи, дуба, клена, липи та підліском ліщини. На перших надзаплавних (борових) терасах ріки Десна та її приток розповсюджені чисті соснові ліси (бори). У південному напрямку ці ліси змінюються на переважно листяні. Природна рослинність, як лісова так і трав'яна, переважно тяжіє до річкових долин – їх схилів, заплав та надзаплавних терас, а також до великих балок. Вододільні поверхні та їх пологі схили зайняті сільгоспугіддями [10, 11, 6].

Територія суббасейну характеризується складною просторовою диференціацією фізико-географічних умов. Основну частину суббасейну річки Десна займає зона мішаних лісів, а на півдні знаходиться лісостепова зона. Кожна зона є унікальним природним комплексом із специфічними особливостями клімату, вод, ґрунтів і зумовлених цими факторами тваринним світом. Відповідно тваринний світ території суббасейну виділяється багатством і різноманітністю, для нього характерні представники як лісової, так і степової фауни. Дана територія перш за все асоціюється з лісом, типовими мешканцями якого є різноманітні ссавці. Велика різноманітність родини кунячих та представників комахоїдних ссавців. На території суббасейну поширені як безхребетні, так і хребетні тварини. Серед безхребетних є представники понад 20 типів організмів, з яких більшість – найпростіші. Близько 400 видів хребетних тварин, ссавців – 80 видів, птахів – 287 видів, з яких 197 гніздуючих, 10 видів плазунів, 16 видів земноводних, 60 риб, 100 моллюсків [10, 6].

Річки суббасейну річки Десна мають змішаний тип живлення, переважно атмосферний, з помітною участю ґрунтових вод (снігове живлення – біля 50 %, дощове – 30 %, підземне – 20 %). Характерним для режиму р. Десна та її приток є чітко виражена весняна повінь, низька літня межень, що інколи переривається дощовими паводками, та дещо підвищене стояння рівнів

восени внаслідок дощів та взимку через відлиги. У період весняної повені спостерігаються найбільші підйоми рівнів води – вода виходить на заплаву, річка проносить від 40 до 80 % річного стоку [12].

Наявність значних за площею лісових масивів у долинах річок сприяє зменшенню та уповільненню поверхневого стоку, особливо весною, а отже зменшенню максимальних повеневих та паводкових рівнів води в річках і витрат води в них, більш рівномірному живленню річок та струмків на протязі року, збільшенню у ньому частки ґрунтових вод. Це характерно майже для всієї території суббасейну [10, 11].

Спостереження за гідрологічним режимом р. Десна здійснюються Українським гідрометеорологічним центром по шести гідрологічних постах [6].

### 3 ГІДРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОД БАСЕЙНУ РІЧКИ ДЕСНА

#### 3.1 Характеристика об'єктів дослідження

Для виконання гідроекологічної оцінки якості вод басейну річки Десна в межах території України враховуємо те, що географічно він поширюється на територію Київської, Чернігівської та Сумської областей. Перелік об'єктів дослідження (водотоків) обумовлений наявною сучасною гідрохімічною інформацією про стан водних об'єктів басейну р. Десна з офіційних джерел – Екологічних паспортів регіонів за 2020, 2021, 2023 роки: [1, 13, 14, 2, 15, 16, 17, 18, 19].

Річка Десна – це велика річка, яка є притокою р. Дніпро, а басейн р. Десна є складовою Суббасейну середнього Дніпра.

Річка Шорстка – ліва притока Десни (басейн Дніпра) довжиною 56 км та площею басейну – 412 км<sup>2</sup>. Інша назва (місцева) – Галинківська або Галинківка (Галінковка). [20].

Річка Свеса – річка в Україні, у межах Шосткинського району Сумської області. Ліва притока Івотки (басейн Десни) [21].

Річка Єзуч – ліва притока р. Сейм басейну р. Десна. Довжина 49 км, площа басейну 839 км<sup>2</sup>. Єзуч бере початок біля с. Бережне. На Єзучі розташоване м. Конотоп [23].

Річка Куколка – ліва притока р. Сейм басейну р. Десна. Річка протікає біля західної околиці м. Конотопа, а також протікає с. Вирівкою. Притоки: Рудаї (ліва), невеликі потічки та меліоративні канали [23].

Річка Бобрик – річка в Україні, яка протікає у межах Сумської області. Бере початок на східній стороні від с. Рудак, а впадає у річку Тару, яка є лівою притокою р. Сев [24].

Річка Снов – це права притока р. Десна, яка протікає у межах Чернігівської області. Снов впадає в Десну за 12 км вище м. Чернігова [25].

Річка Судость – це права притока р. Десна, яка протікає і Придніпровській низовині (в її північній частині) та біля с. Мураві впадає в річку Десна [26].

Річка Ревна (ліва притока р. Снов) – ширина русла 5-40 м. На річці розташовані населені пункти: м. Семенівка, с. Леонівка, с. Архипівка, с. Грем'ячка [27].

Для виконання задач дослідження щодо гідроекологічної оцінки вод басейну річки Десна в межах території України виконаний докладний аналіз доступної вихідної інформації з офіційних джерел – Екологічних паспортів регіонів України, а саме для Чернігівської [ 2, 15, 16], Сумської [17, 18, 19] та Київської [1, 13, 14] областей. Гідрохімічна інформація про стан річкових вод басейну р. Десна в межах Київської, Чернігівської та Сумської областей представлена даними з дев'ятнадцяти контрольних пунктів спостереження, відбір гідрохімічної інформації з яких відбувається нерегулярно. В межах Київської області в 2022 році дані про стан річкових вод басейну р. Десна відсутні.

Охарактеризуємо контрольні створи. Для цього важливим є аналіз кожного пункту на предмет ролі річок, в руслах яких вони функціонують, у басейні р. Десна. Систематизована інформація представлена в табл. 3.1. Виявилось, що контроль стану природних вод відбувається:

- на шести створах у руслі р. Десна:

- ✓ р. Десна, 3 км, м. Київ;
- ✓ р. Десна, 8 км, с. Пухівка;
- ✓ р. Десна, с. Камінь;
- ✓ р. Десна, с. Мурав'ї;
- ✓ р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста;
- ✓ р. Десна, м. Чернігів, у межах міста.

Табл. 3.1 – Характеристика контрольних пунктів спостереження в басейні річки Десна

№ п/п	Характеристика контрольних пунктів спостереження в басейні р. Десна			
	Притоки			
		1-го порядку	2-го порядку	4-го порядку
<b>В межах Київської області</b>				
1	р. Десна (ліва притока р. Дніпро), 3 км, м. Київ, Деснянський питний в/з м. Кисва			
2	р. Десна (ліва притока р. Дніпро), 8 км, с. Пухівка, питний в/з Броваритепловодо-енергія			
<b>В межах Чернігівської області</b>				
3	р. Десна (ліва притока р. Дніпро) с. Камінь Новгород-Сіверського району, кордон з рф, створ злиття р. Судость з р. Десна			
4	р. Десна (ліва притока р. Дніпро) с. Мурав'ї Новгород-Сіверського району, кордон з рф			
5	р. Десна (ліва притока р. Дніпро) м. Чернігів, 1 км вище міста			
6	р. Десна (ліва притока р. Дніпро) м. Чернігів, у межах міста			
7		р. Снов (права притока р. Десна) с. Тимоновичі Семенівського району, кордон з рф		
8		р. Снов с. Гірськ Корюківського району, кордон з рф, злиття р. Цата з р. Снов		
9			р. Ревна (ліва притока р. Снов) с. Семенівка, Новгород-Сіверського району, кордон з рф	
10			р. Цата (права притока р. Снов)	

			с. Клюси Корюківського району, кордон з рф	
11		р. Судость (права притока р. Десна) 3 км, с. Грем'яч Новгород-Сіверського району, кордон з рф		
<b>В межах Сумської області</b>				
12		р. Сейм (ліва притока р. Десна) с. Пески, Буринський р-н		
13			р. Клевень (права притока р. Сейм) с. Заруцьке, Глухівський р-н	
14			р. Єзуч (ліва притока р. Сейм) нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 1)	
15			р. Єзуч (ліва притока р. Сейм) нижче скиду очисних споруд ТОВ Мотордеталь-Конотоп» м. Конотоп	
16			р. Куколка (ліва притока р. Сейм) нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 2)	
17		р. Шостка (ліва притока р. Десна) нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Шостка		
18			р. Свеса (ліва притока р. Івотка, лівої притоки р. Десна) нижче скиду очисних споруд ПАТ «Свеський насосний завод»	
19				р. Бобрик (ліва притока р. Тара, яка впадає в р. Сев, який впадає в р. Нерусса, який вже безпосередньо є притокою р. Десна) м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове)



- на п'яти створах чотирьох приток першого порядку:

- ✓ р. Снов (права притока р. Десна), с. Тимоновичі Семенівського району, кордон з рф;
- ✓ р. Снов, с. Гірськ Корюківського району, кордон з рф, злиття р. Цата з р. Снов;
- ✓ р. Судость (права притока р. Десна);
- ✓ р. Сейм (ліва притока р. Десна), с. Пески, Буринський р-н;
- ✓ р. Шостка (ліва притока р. Десна), нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Шостка.

- на семи створах шести приток другого порядку:

- ✓ р. Ревна (ліва притока р. Снов), с. Семенівка;
- ✓ р. Цата (права притока р. Снов), с. Ключи;
- ✓ р. Клевень (права притока р. Сейм), с. Заруцьке, Глухівський р-н;
- ✓ р. Єзуч (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 1);
- ✓ р. Єзуч (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд ТОВ «Мотордеталь-Конотоп» м. Конотоп;
- ✓ р. Куколка (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 2);
- ✓ р. Свеса (ліва притока р. Івотка, лівої притоки р. Десна), нижче скиду очисних споруд ПАТ «Свеський насосний завод».

- та на одній притоці четвертого порядку:

- ✓ р. Бобрик (ліва притока р. Тара, яка впадає в р. Сев, який впадає в р. Нерусса, який вже безпосередньо є притокою р. Десна).

### 3.2 Характеристика вихідних даних для дослідження

В таблиці Б.1 Додатку Б зібрані та систематизовані гідрохімічні дані про стан поверхневих вод басейну р. Десна у межах території України. А по факту за наявними офіційними даними, у межах Сумської та Чернігівської області. Слід відмітити, що досліджувати сучасний стан річкових вод ми будемо з урахуванням вимог до якості поверхневих вод для рибогосподарського призначення [28]. Середньорічні концентрації забруднюючих речовин у контрольних створах водних об'єктів басейну р. Десна за даними водокористувачів (мг/л) представлені наступними шістнадцятьма показниками якості:

- 1) Завислі речовини, мг/дм<sup>3</sup>;
- 2) БСК<sub>5</sub>, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>;
- 3) Мінералізація, мг/дм<sup>3</sup>;
- 4) Сульфат-іони, мг/дм<sup>3</sup>;
- 5) Хлорид-іони, мг/дм<sup>3</sup>;
- 6) Іон амонію, мг/дм<sup>3</sup>;
- 7) Нітрат-іони, мг/дм<sup>3</sup>;
- 8) Нафтопродукти, мг/дм<sup>3</sup>;
- 9) ХСК, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>;
- 10) Розчинений кисень, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>;
- 11) Фосфат-іони, мг/дм<sup>3</sup>;
- 12) Нітрит-іони, мг/дм<sup>3</sup>;
- 13) Цинк, мг/дм<sup>3</sup>;
- 14) Мідь, мг/дм<sup>3</sup>;
- 15) Марганець, мг/дм<sup>3</sup>;
- 16) Залізо загальне, мг/ дм<sup>3</sup>.

### 3.3 Результати оцінки річкових вод басейну р. Десна за рівнем забрудненості

На першому етапі дослідження для аналізування показників складу та властивостей природних вод басейну р. Десна необхідно розрахувати показник кратності перевищення ГДК. Виконати це можна за допомогою формули (3.1) Методики оцінки якості річкових вод за гідрохімічними показниками [29].

$$K_i = \frac{C_i}{C_{ГДК}}, \quad (3.1)$$

де  $K_i$  - кратність ГДК;  $C_i$  - концентрація і-го інгредієнта, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_{ГДК}$  - ГДК, мг/дм<sup>3</sup>. Якісним вираженням виділених характеристик також присвоюються кількісні вирази градацій в балах (табл. 3.3).

Табл. 3.3 – Класифікація води водних об'єктів за рівнем забрудненості

Кратність перевищення нормативів	Характеристика рівня забруднення
0; 2	низький
2; 10	середній
10; 50	високий
50; 100	дуже високий

Результати розрахунку показника кратності перевищення гранично допустимих концентрацій ( $K_i$ ) у контрольних створах водних об'єктів у басейні р. Десна в межах території України: Київської, Чернігівської та Сумської областей за 2020, 2021, 2022 роки представлені в табл. 3.4.

Табл. 3.4 – Результати розрахунку показника кратності перевищення ГДК ЗР (Кі) у контрольних створах водних об'єктів басейну р. Десна в 2020, 2021, 2022 роках (за автором).

Місце спостереження за якістю води	Завислі реч., мг/дм <sup>3</sup>	БСК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-іони, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-іони, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрат-іони, мг/дм <sup>3</sup>	Іон амонію, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-іони, мг/дм <sup>3</sup>	Нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>	ХСК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Розчинений кисень, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Нітрит-іони, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	Марганець, мг/дм <sup>3</sup>	Залізо заг., мг/дм <sup>3</sup>
2020 рік															
1) р.Десна, м.Київ	0,30	0,83	0,31	0,41	0,05	0,08	0,22	0,17	1,00	0,43	0,70	0,75	0,50	6,00	2,60
2) р.Десна, с.Пухівка	0,30	0,83	0,31	0,41	0,05	0,08	0,19	0,17	1,00	0,41	0,70	0,63	0,50	6,00	2,90
7) р.Снов, с.Тимоновичі	0,43	0,67	0,27	0,33	0,04	0,04	0,16	0,11	1,00	0,50	0,69	0,56	1,00	3,60	1,90
8) р.Снов, с.Гірськ	0,43	0,67	0,26	0,33	0,04	0,04	0,20	0,13	1,00	0,54	0,67	0,51	1,00	4,00	2,20
9) р.Ревна	0,46	0,66	0,27	0,36	0,03	0,04	0,17	0,11	1,00	0,50	0,66	0,73	1,00	3,90	2,00
10) р.Цата	0,46	0,69	0,24	0,32	0,04	0,04	0,28	0,16	1,00	0,58	0,71	0,40	1,00	6,40	2,40
11) р.Судость	0,46	0,65	0,32	0,34	0,06	0,04	0,32	0,32	1,00	0,52	0,65	7,75	1,00	4,10	1,90
12) р.Сейм	0,33	0,83	0,39	0,38	0,08	0,04	0,22	0,32	0,22	0,47	0,56	0,63	1,50	2,20	1,40
13) р.Клевень	0,35	0,83	0,41	0,31	0,05	0,06	0,28	0,26	0,20	0,52	0,69	0,50	1,70	3,30	2,60
19) р.Бобрик	0,95	5,93	0,65	0,89	0,34	0,18	7,64	3,20	0,64	1,58	1,66	3,13	3,30	9,80	6,70
2021 рік															
1) р.Десна, м.Київ	0,30	0,83	0,31	0,41	0,05	0,08	0,22	0,17	1,00	0,43	0,70	0,75	0,50	6,00	2,60
2) р.Десна, с.Пухівка	0,30	0,83	0,31	0,41	0,05	0,08	0,19	0,17	1,00	0,41	0,70	0,63	0,50	6,00	2,90
3) р.Десна, с.Камінь	0,43	0,65	0,27	0,33	0,04	0,04	0,32	0,20	1,00	0,48	0,65	0,71	1,00	4,00	2,10
4) р.Десна, с.Мурав'ї	0,44	0,65	0,26	0,31	0,04	0,04	0,33	0,20	1,00	0,50	0,65	0,75	1,00	4,40	2,40

5) р.Десна, м.Чернігів, 1км вище міста	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,26	0,04	0,18	0,00	0,56	0,16	1,00	2,50	0,80
6) р.Десна, м.Чернігів, у межах міста	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,25	0,05	0,14	0,00	0,56	0,16	1,00	2,40	0,70
7) р.Снов, с.Тимоновичі	0,43	0,67	0,27	0,33	0,04	0,04	0,16	0,11	1,00	0,50	0,69	0,56	1,00	3,60	1,90
8) р.Снов, с.Горськ	0,43	0,67	0,26	0,33	0,04	0,04	0,20	0,13	1,00	0,54	0,67	0,51	1,00	4,00	2,20
11) р.Судость	0,46	0,65	0,32	0,34	0,06	0,04	0,32	0,32	1,00	0,52	0,65	7,75	1,00	4,10	1,90
12) р.Сейм	0,31	0,87	0,38	0,36	0,07	0,03	0,22	0,29	0,18	0,53	0,57	0,40	1,20	2,10	1,50
13) р.Клевень	0,37	0,93	0,41	0,32	0,05	0,04	0,26	0,24	0,24	0,54	0,66	0,50	1,70	3,30	2,50
19) р.Бобрик	0,99	6,13	0,61	0,80	0,18	0,21	9,46	3,35	0,54	1,58	2,05	3,50	3,20	9,70	7,70
2022 рік															
3) р.Десна, с.Камінь	0,42	0,61	0,27	0,41	0,05	0,04	0,35	0,19	1,00	0,62	0,67	0,68		4,20	2,60
7) р.Снов, с.Тимоновичі	0,43	0,61	0,28	0,46	0,04	0,04	0,28	0,12	1,00	0,54	0,69	0,49		4,30	2,30
8) р.Снов, с.Гірськ	0,43	0,60	0,26	0,42	0,04	0,04	0,32	0,13	1,00	0,58	0,72	0,43		4,30	2,70
9) р.Ревна, с.Семенівка	0,44	0,60	0,27	0,44	0,04	0,04	0,26	0,10	1,00	0,52	0,71	0,54		4,40	2,20
10) р.Цата	0,47	0,61	0,24	0,43	0,05	0,04	0,35	0,16	1,00	0,70	0,83	0,39		5,60	3,60
11) р.Судость, с.Грем'яч	0,44	0,61	0,31	0,49	0,06	0,04	0,39	0,24	1,00	0,68	0,65	0,71		4,10	2,00
14) р.Єзуч (вип.1)	1,04	9,37	0,46	0,27	0,14	0,02	12,54	3,77	0,10	1,34	0,83	1,88			3,00
15) р.Єзуч	1,43	9,33	0,48	0,89	0,16	0,04	6,62	2,02	0,80	1,70	0,75	1,38			3,90
16) р.Куколка	0,64	4,83	0,40	0,33	0,13	0,01	5,38	3,58	0,10	0,72	0,75	2,88			2,40
17) р.Шостка	0,34	0,97	0,35	0,29	0,08	0,24	0,39	0,42	0,10	0,59	0,74	1,63			2,10
18) р.Свеса	0,42	0,70	0,21	0,18	0,08	0,03	0,74	0,50	0,10	0,51	1,15	1,63			5,20

Аналізуючи ці результати застосовуємо Класифікацію води водних об'єктів за рівнем забрудненості (табл. 3.3).

Отже, впродовж трьохрічного періоду дослідження (2020-2022 рр.) у басейні р. Десна відмічаються рівні забруднення поверхневих вод двох категорій: «низький», для якого характерний наступний діапазон зміни показника кратності ГДК: 1-2 ГДК та «середній» рівень забрудненості, який встановлюється у випадках, коли значення показника кратності перевищення ГДК змінюється у діапазоні 2-10 ГДК.

Аналізуючи числові значення 479-ти розрахованих показників кратності перевищення ГДК встановлюємо, що у 80-ти випадках відмічається «середній» рівень забрудненості річкових вод (це 16,7 % від загальної кількості випадків), а в інших 83,3 % випадків показник кратності перевищення ГДК змінюється у діапазоні 1-2 ГДК, що кваліфікуємо, як «низький» рівень забрудненості річкових вод.

Пріоритетними забруднювальними речовинами річкових вод виявилися марганець та залізо загальне. Серед трьох важких металів (марганець та залізо, цинк), вміст яких контролювався у складі річкових вод басейну р. Десна, саме для заліза загального та марганцю характерні перевищення ГДК (крім створів 7, 11, 12 в 2020 р., створів 5, 6, 7, 11, 12 в 2021 р. за вмістом заліза загального) в діапазоні 2-10 ГДК («середній» рівень забрудненості річкових вод), хоча для вмісту марганцю перевищення за числовими значеннями є найбільшими.

Для встановлення причин з яких річкові води басейну стали забрудненими цими важкими металами слід акцентувати увагу на тому що: важкі метали (ВМ) (мідь, нікель, кобальт, цинк, залізо, марганець, свинець, кадмій) є особливо небезпечними для водних організмів – гідробіонтів. Важкі метали за ступенем небезпечності є наступними після пестицидів. Потрапляють у водне середовище ці сполуки зі стічними водами підприємств виробництва різних сплавів, хімічного виробництва та металургії [30, 32].

### 3.4 Аналіз змін гідрохімічних показників річкових вод басейну річки Десна в 2020-2022 роках

#### 3.4.1 Аналіз змін показника кратності перевищення ГДК за вмістом у річкових водах басейну р. Десна (2020-2022 рр.) завислих речовин та за показником БСК<sub>5</sub>

На рисунку 3.1 представлена графічна інтерпретація результатів розрахунку показника кратності перевищення ГДК для показника БСК<sub>5</sub> та завислих речовин.

Аналізуючи особливість зміни завислих речовини у складі досліджуваних річкових вод слід відмітити, що в 2020 р. значення показника  $K_i$  (кратності перевищення ГДК) розраховані для цього показника змінювалися в діапазоні 0,3-0,95 одиниць, максимальне значення відмічаємо для створу №19 (р. Бобрик (ліва притока р. Тара, яка впадає в р. Сев, який впадає в р. Нерусса, який вже безпосередньо є притокою р. Десна), м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове)), яке майже досягає ГДК. В 2021 р. змінювався  $K_i$  від 0,0 до 0,99 одиниць, тобто майже досяг одиниці, що свідчило б про досягнення величиною завислих речовин ГДК. Максимальне значення відмічаються у воді контрольного пункту спостереження №19, як і в попередньому 2020 році. В 2022 р. відмічаються перевищення ГДК за показником завислих речовин у річкових водах створів №14 (р. Єзуч (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 1)) та №15 (р. Єзуч (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд ТОВ Мотордеталь-Конотоп» м. Конотоп), дослідження гідрохімічного стану р. Єзуч в 2020 та 2021 році не відбувалися, а самі ці пункти є контрольними точками дослідження та фіксування антропогенного впливу на річкові води, так як вони розташовані нижче скиду очисних споруд. Значення показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) в 2022 р. змінювалися в діапазоні 0,34-1,43 одиниць, досягало максимуму у воді створу №15.



Рис. 3.1 – Графіки зміни показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) для завислих речовин та БСК<sub>5</sub> у річкових водах в басейні р. Десна (2020-2022 рр.)



За показником БСК<sub>5</sub> в 2020 та 2021 роках перевищення ГДК відмічались тільки у пункті спостереження №19 (р. Бобрик (ліва притока р. Тара, яка впадає в р. Сев, який впадає в р. Нерусса, який вже безпосередньо є притокою р. Десна), м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове). В 2020 р. К<sub>i</sub> досягає максимального значення – 5,93; а в 2021 р. – 6,13. В 2022 р. за показником БСК<sub>5</sub> відмічаємо суттєві перевищення ГДК в створах №14 (р. Єзуч (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 1)) – 9,37; №15 (р. Єзуч (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд ТОВ Мотордеталь-Конотоп» м. Конотоп) – 9,33 та №16 (р. Куколка (ліва притока р. Сейм), нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 2)) – 4,83. Це можна пояснити тим, що вони є контрольними створами нижче скиду очисних споруд, тобто мають основну функцію фіксацій негативного антропогенного впливу на річкові води.

3.4.2 Аналіз змін показника кратності перевищення ГДК за вмістом у річкових водах басейну р. Десна (2020-2022 рр.) сульфат-іонів та за показником мінералізації

На рисунку 3.2 представлена графічна інтерпретація результатів розрахунку показника кратності перевищення ГДК для показника мінералізації та сульфат-іонів. Слід відмітити, що впродовж всього періоду дослідження вміст цих показників у воді водотоків басейну р. Десна не перевищували граничнодопустиму концентрацію, тобто він відповідає нормативним вимогам.

В 2020 р. значення показника мінералізації змінювалось в діапазоні 0,24-0,65; в 2021 р.: 0,0-0,61; при цьому максимальні відмічалися у воді створу №19 (р. Бобрик (ліва притока р. Тара, яка впадає в р. Сев, який впадає в р. Нерусса, який вже безпосередньо є притокою р. Десна), м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове). В 2022 р. діапазон зміни показника К<sub>i</sub> для мінералізації був таким: 0,21-0,48.

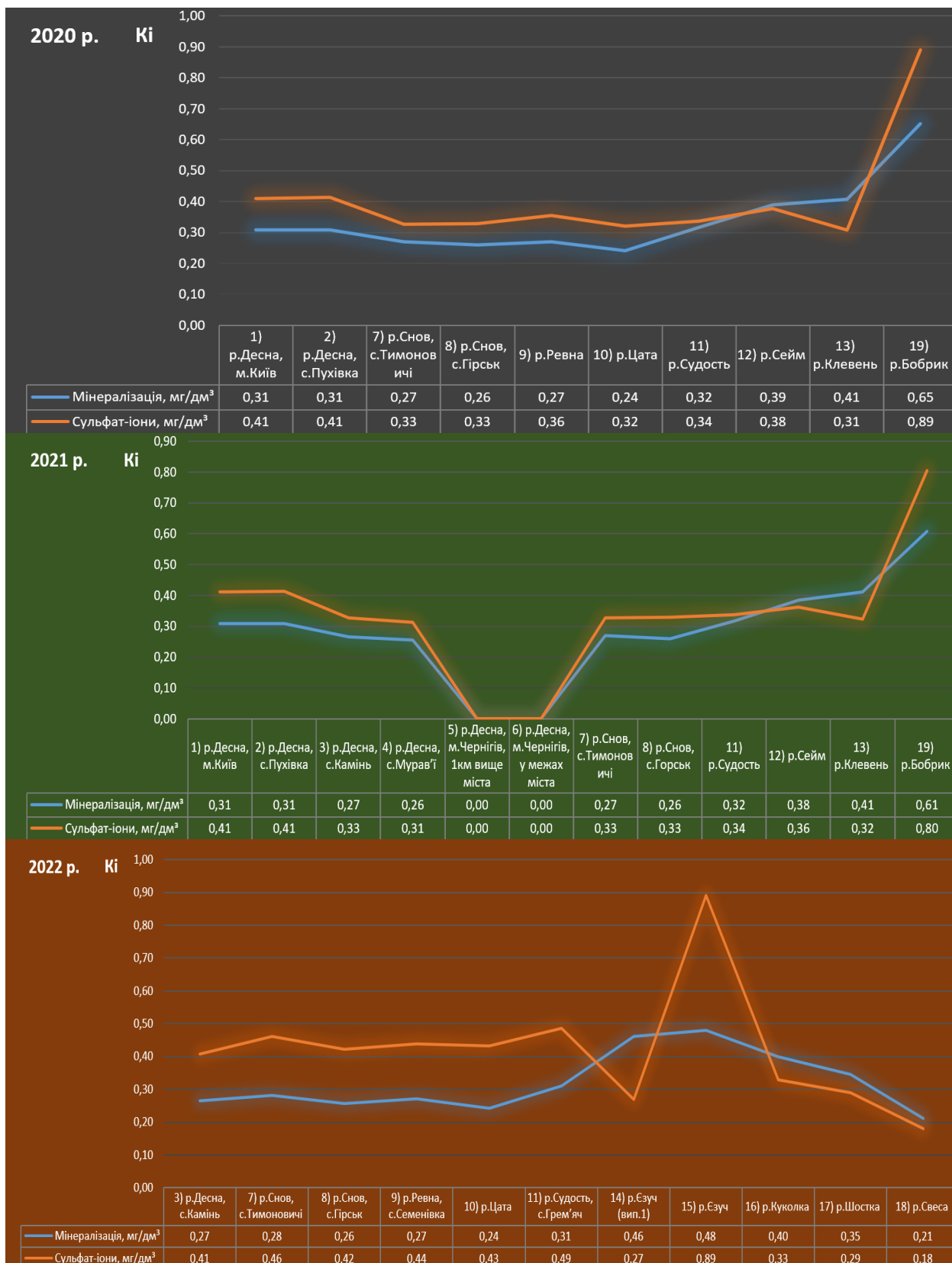


Рис. 3.2 – Графіки зміни показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) для показника мінералізації та сульфат-іонів у річкових водах в басейні р. Десна (2020-2022 рр.)

За вмістом у річкових водах сульфат-іонів в 2020 р. відмічаємо зміни показника Кі у такому діапазоні: 0,31-0,89; в 2021 р.: 0,0-0,8; при цьому максимальні відмічалися у воді створу №19 (р. Бобрик). В 2022 р. діапазон зміни показника Кі був таким: 0,18-0,89. Максимальне значення відмічається у річкових водах пункту спостереження №15 (р. Єзуч, нижче скиду очисних споруд ТОВ Мотордеталь-Конотоп» м. Конотоп).

3.4.3 Аналіз змін показника кратності перевищення ГДК за вмістом у річкових водах басейну р. Десна (2020-2022 рр.) хлорид та нітрат-іонів

На рисунку 3.3 представлена графічна інтерпретація результатів розрахунку показника кратності перевищення ГДК для хлорид та нітрат-іонів. Слід відмітити, що впродовж всього періоду дослідження вміст цих показників у воді водотоків басейну р. Десна не перевищували граничнодопустиму концентрацію. Числові значення показника кратності перевищення ГДК (Кі) впродовж всього періоду дослідження змінювалися в наступних діапазонах: - від 0,0 до 0,34 для хлорид-іонів, максимальне значення відмічається у воді створу №19 в 2020 році; - для нітрат-іонів у діапазоні 0,01-0,24, найбільше спостерігається в створі №17 (р. Шостка (ліва притока р. Десна), нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Шостка) в 2022 році.

3.4.4 Аналіз змін показника кратності перевищення ГДК за вмістом у водах басейну р. Десна (2020-2022 рр.) іонів амонію та фосфат-іонів

На рисунку 3.4 представлена графічна інтерпретація результатів розрахунку показника кратності перевищення ГДК для іонів амонію та фосфат-іонів. За даними гідрохімічними показниками в 2020 та 2021 роках перевищення ГДК відмічались тільки у річкових водах пунктів спостереження №19 (р. Бобрик, м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове)).

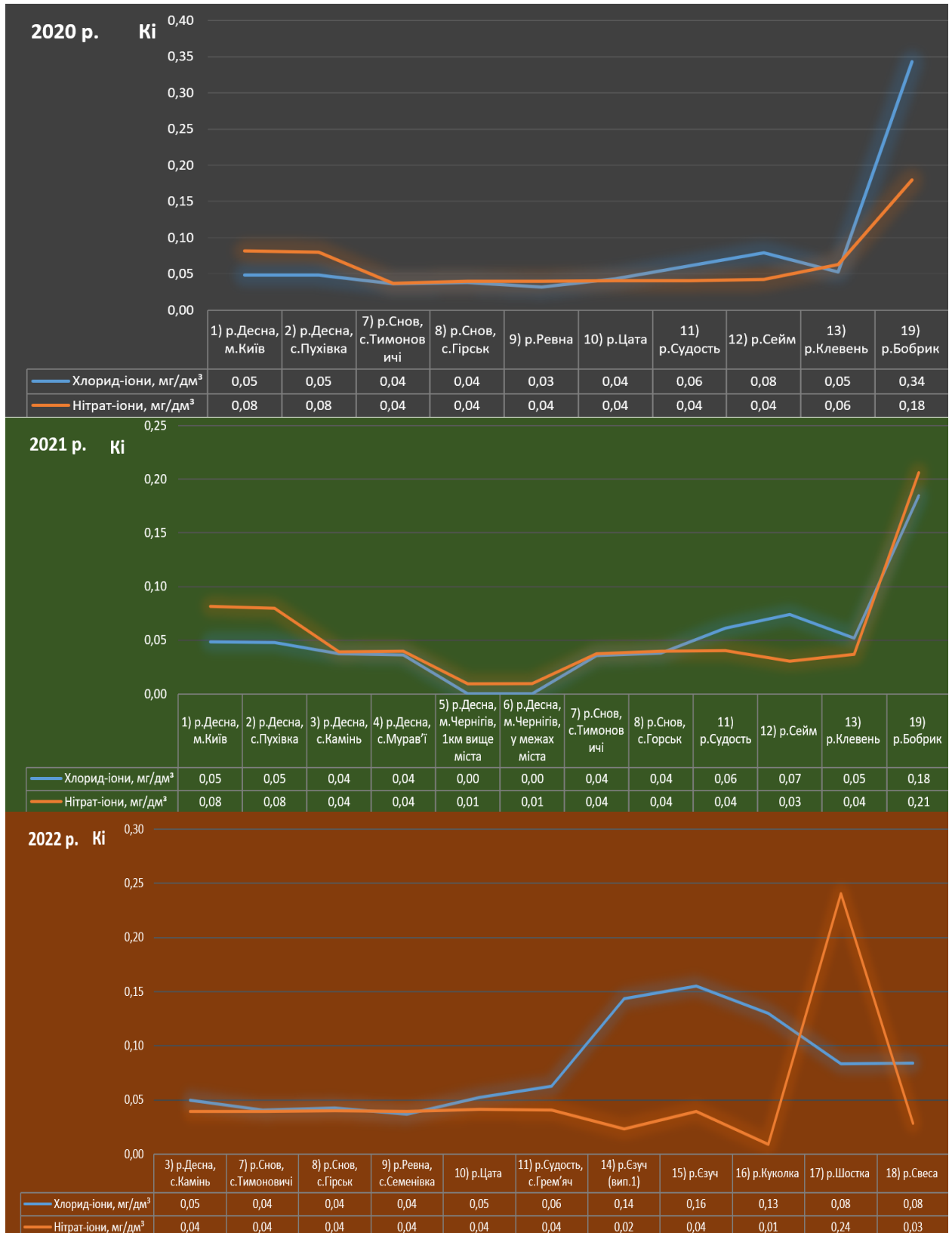


Рис. 3.3 – Графіки зміни показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) для хлоридів та нітрат-іонів у річкових водах в басейні р. Десна (2020-2022 рр.)

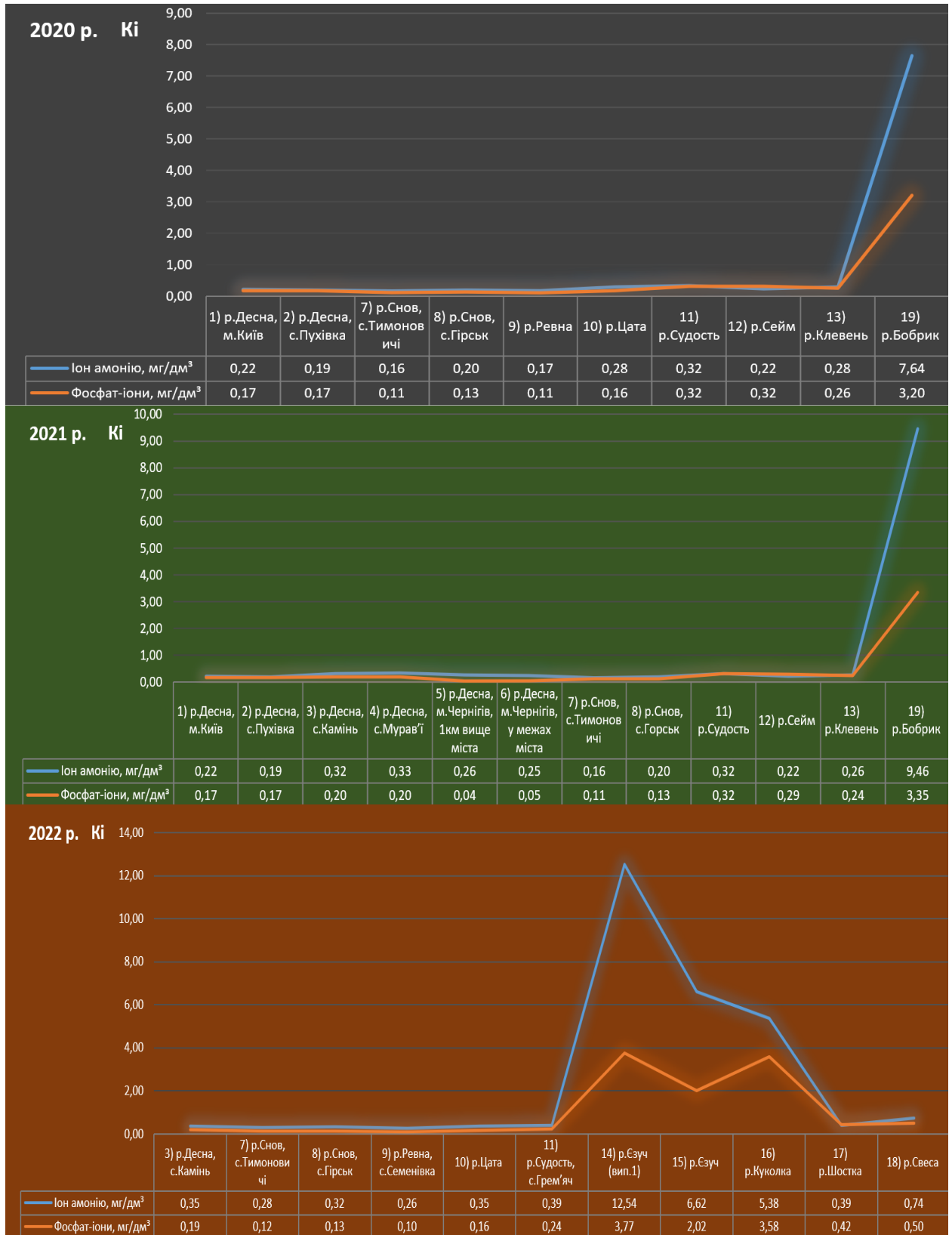


Рис. 3.4 – Графіки зміни показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) для іонів амонію та фосфатів у річкових водах в басейні р. Десна (2020-2022 рр.)

В 2020 р. значення  $K_i$  досягає максимуму за іонами амонію – 7,64; а для фосфат-іонів – 3,2; в 2021 р. за іонами амонію – 9,46; а для фосфат-іонів – 3,35.

В 2022 р. за показниками іонів амонію та фосфат-іонів відмічаємо суттєві перевищення ГДК в створах №14 (р. Єзуч, нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 1)); №15 (р. Єзуч, нижче скиду очисних споруд ТОВ Мотордеталь-Конотоп» м. Конотоп) та №16 (р. Куколка, нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 2)), так як за місцезнаходженням встановлюємо той факт, що вони є контрольними створами нижче скидів очисних споруд.

3.4.5 Аналіз змін показника кратності перевищення ГДК за вмістом у річкових водах басейну р. Десна (2020-2022 рр.) нафтопродуктів та за показником ХСК

На рисунку 3.5 представлена графічна інтерпретація результатів розрахунку показника кратності перевищення ГДК для нафтопродуктів та за показником ХСК. Аналізуючи хід зміни вмісту нафтопродуктів у річкових водах басейну р. Десна на основі показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) встановлюємо, що у багатьох випадках концентрація нафтопродуктів досягає 1 ГДК: в 2020 році у всіх випадках крім створів №12 (р. Сейм), №13 (р. Клевень), №19 (р. Бобрик); в 2021 р. у всіх випадках крім створів № 5 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста), №6 (р. Десна, м. Чернігів, у межах міста) та №12, №13, №19, як і попереднього року; в 2022 році у п'яти з дев'яти випадків, перевищень ГДК не спостерігається в створах з №14 по №18 (р. Єзуч, р. Куколка, р. Шостка, р. Свеса).

За показником ХСК у більшості випадків перевищень ГДК не спостерігається, але в 2020 та 2021 роках у воді пункту №19 (р.Бобрик) значення  $K_i$  досягає 1,58 одиниць; в 2022 р. – у створах №14 (р. Єзуч, нижче скиду очисних споруд КП ВУВКГ м. Конотоп (вип. 1)) та №15 (р. Єзуч, нижче скиду очисних споруд ТОВ Мотордеталь-Конотоп» м. Конотоп)  $K_i$  досягає відповідно 1,34 та 1,7 одиниць.



Рис.3.5 – Графіки зміни показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) для показника ХСК та нафтопродуктів у річкових водах в басейні р. Десна (2020-2022 рр.)

3.4.6 Аналіз змін показника кратності перевищення ГДК за вмістом у річкових водах басейну р. Десна (2020-2022 рр.) нітрит-іонів та за показником розчиненого кисню

На рисунку 3.6 представлена графічна інтерпретація результатів розрахунку показника кратності перевищення ГДК для нітрит-іонів та показником розчиненого кисню.

Аналізуючи показник розчиненого кисню на основі Кі слід відмітити, що впродовж 2020 та 2021 років невідповідність нормативним вимогам спостерігається тільки у річкових водах контрольного пункту спостереження №19 (р. Бобрик, м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове)), та в 2022 р. у воді створу №18 (р. Свеса, нижче скиду очисних споруд ПАТ «Свеський насосний завод»).

За вмістом у річкових водах нітрат-іонів відмічаємо суттєві перевищення ГДК в 2020 та 2021 роках у створах №11 (р. Судость, с. Грем'яч) та №19 (р. Бобрик), в 2022 році в створі №16 (р. Куколка), та незначні перевищення у створах №14 (р. Єзуч (вип.1)), №15 (р. Єзуч), №17 (р. Шостка), №18 (р. Свеса).

3.4.7 Аналіз змін показника кратності перевищення ГДК за вмістом у річкових водах басейну р. Десна (2020-2022 рр.) важких металів – цинку, марганцю та заліза

На рисунку 3.7 представлена графічна інтерпретація результатів розрахунку показника кратності перевищення ГДК для важких металів – цинку, марганцю та заліза.

Аналізуючи наявність у поверхневих водах марганцю відмічаємо у всіх випадках перевищення ГДК в діапазоні 2,4-9,7 ГДК, найбільше значення Кі спостерігається в створі №19 (р. Бобрик) в 2021 р.



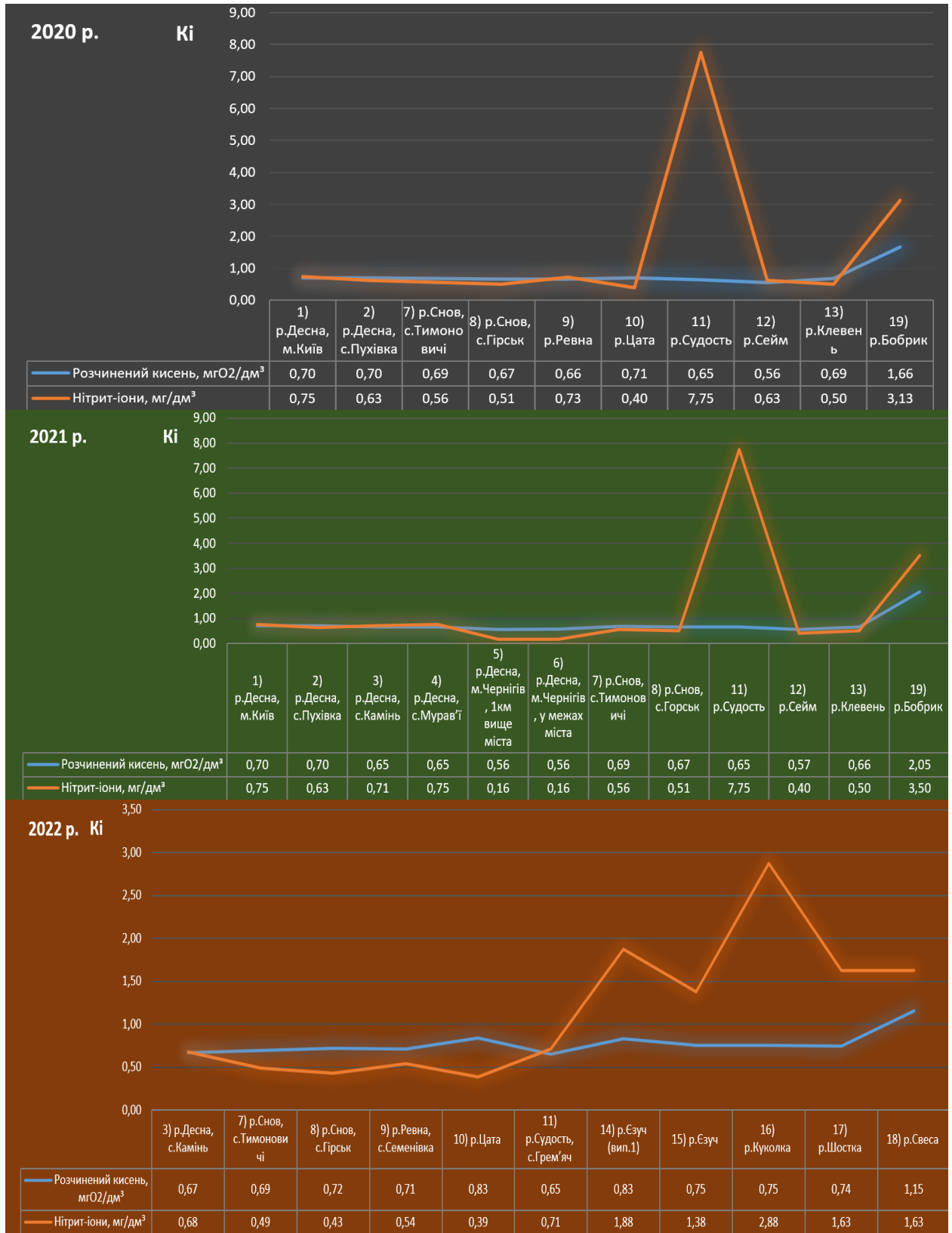


Рис. 3.6 - Графіки зміни показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) для показника розчиненого кисню та нітрит-іонів у річкових водах в басейні р. Десна (2020-2022 рр.)

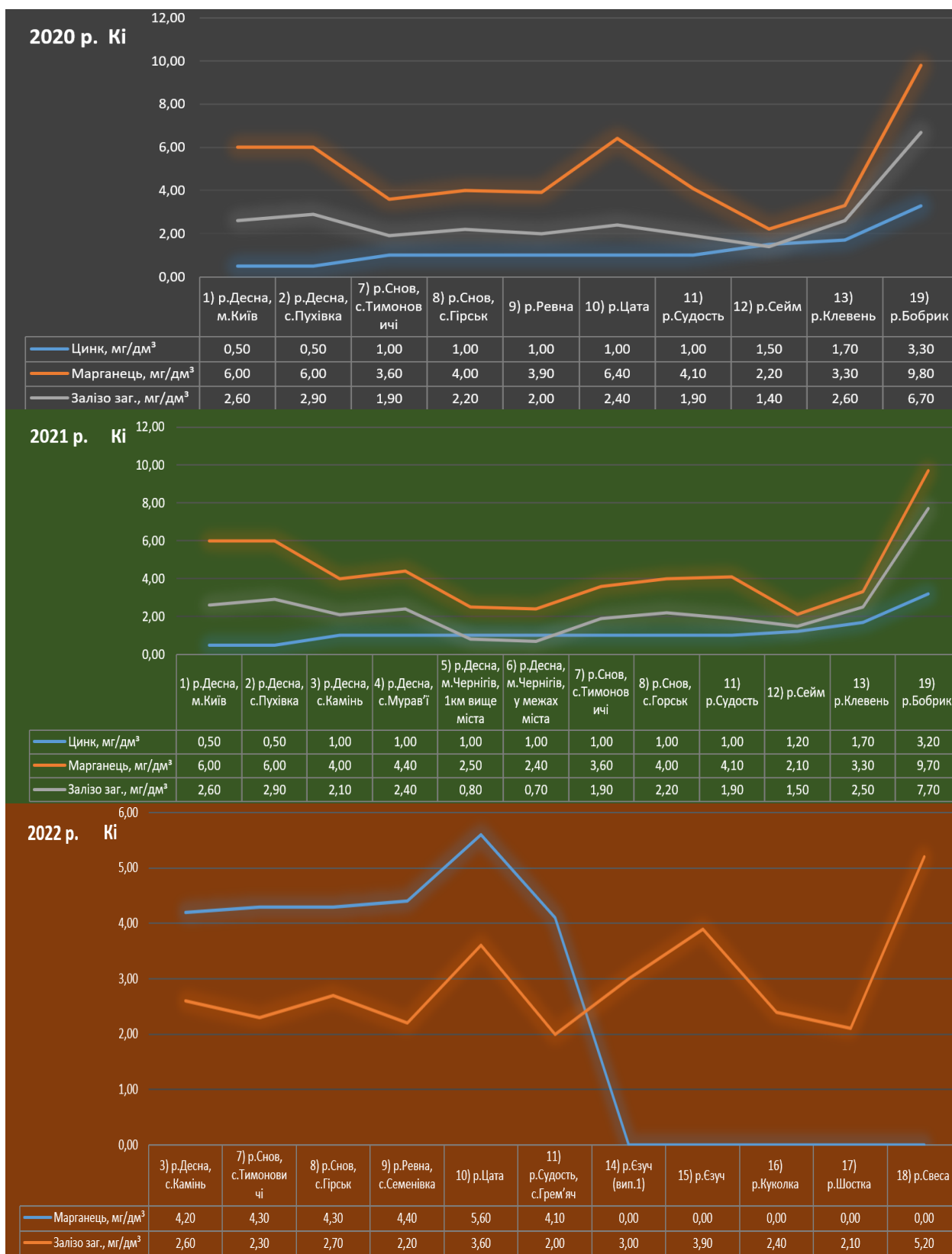


Рис. 3.7 - Графіки зміни показника кратності перевищення ГДК ( $K_i$ ) для цинку, марганцю та заліза загального у річкових водах в басейні р. Десна (2020-2022 рр.)

За вмістом у річкових водах цинку в 2020 та 2021 роках тільки у чотирьох випадках не відмічається перевищень ГДК: в №1 (р. Десна, 3 км, м. Київ, Деснянський питний в/з м. Києва) та №2 (р. Десна, 8 км, с. Пухівка, питний в/з Броваритепловодо-енергія). Найвищі значення показника перевищення ГДК (Кі) відмічаються у контрольному пункті спостереження №19 (р. Бобрик, м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове)): 3,3ГДК та 3,2ГДК відповідно. В 2022 р. спостережень за вмістом у річкових водах цинку не відбувалися.

За вмістом у поверхневих водах заліза виділяємо два типи ситуацій: 1) в 2021 р. відсутні перевищення ГДК – 5, 6 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста та у межах міста) та 11 (р. Судость), 12 (р. Сейм) пункти спостереження; 2) у всіх інших випадках Кі змінюється в діапазоні 1,4-7,7; найбільше перевищення ГДК відмічається в 2021 році в створі №19 (р. Бобрик (ліва притока р. Тара, яка впадає в р. Сев, який впадає в р. Нерусса, який вже безпосередньо є притокою р. Десна), м. Середина-Буда (нижче міста с. Зернове).

Ця група забруднювальних речовин вносить найбільший вклад у забруднення річкових вод басейну р. Десна у межах території України.

### 3.5 Оцінки якості річкових вод басейну р. Десна у межах території України на основі індексу забруднення води А.В. Яцика

Для оцінки якості річкових вод басейну р. Десна у межах території України застосуємо Екологічну класифікацію А.В. Яцика на основі індексу забруднення води. Як вказано в [33] якість поверхневих вод визначається за вмістом хімічних речовин та за бактеріальним забрудненням. Хімічне забруднення оцінюється за індексом забрудненості води ( $K_{\text{хім}}$ ):

$$K_{\text{хім}} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ГДК}_i} \quad (3.2)$$

де  $C_i$  – концентрація окремої речовини у воді;  $\text{ГДК}_i$  – гранично допустима концентрація тієї ж речовини;  $n$  – загальна кількість хімічних речовин.

В залежності від фактичних значень показників якості природних вод встановлюють клас та стан якості води згідно до екологічної класифікації А.В. Яцика [34], яка представлена в таблиці 3.5.

Табл. 3.5 – Стан якості води, критерії хімічного ( $K_{\text{хім}}$ ) забруднення поверхневих вод (А.В. Яцик) [34]

Клас якості	Стан якості води	Показник якості поверхневих вод
		$K_{\text{хім}}$
1	Дуже чиста	<0,3
2	Чиста	0,3-1,0
3	Задовільної чистоти	1,0-2,5
4	Мало забруднена	2,5-4,0
5	Брудна	4,0-6,0
6	Дуже брудна	>6,0

При класифікації якості води з позиції її екологічного стану за компонентами хімічного стану А.В Яцик виділяє шість класів води (від дуже чистої до дуже брудної). Індекс забруднення води ( $K_{\text{хім}}$ ) розраховуємо з використанням вже раніше розрахованих показників кратності перевищення ГДК (див. табл.3.4). Результати розрахунку представлені в табл. 3.6.

Аналізуючи результати оцінки якості річкових вод басейну р. Десна у межах території України на основі індексу забруднення води ( $K_{\text{хім}}$ ) встановлюємо, що «брудними» 5-го класу якості річкові води були в 2021 р. у створах №5 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста) та №6 (р. Десна, м. Чернігів, у межах міста), а у всіх інших випадках поверхневі води були «дуже брудними» 6-го класу якості.

Табл. 3.6 – Результати оцінки якості річкових вод басейну р. Десна у межах території України на основі індексу забруднення води

Характеристика контрольних пунктів спостереження	$K_{\text{хім}}$	Клас якості	Стан якості води
2020 рік			
1) р.Десна, м.Київ	14,3	6	дуже брудна
2) р.Десна, с.Пухівка	14,5	6	дуже брудна
7) р.Снов, с.Тимоновичі	11,3	6	дуже брудна
8) р.Снов, с.Гірськ	12,0	6	дуже брудна
9) р.Ревна	11,9	6	дуже брудна
10) р.Цата	14,7	6	дуже брудна
11) р.Судость	19,4	6	дуже брудна
12) р.Сейм	9,6	6	дуже брудна
13) р.Клевень	12,1	6	дуже брудна
19) р.Бобрик	46,6	6	дуже брудна
2021 рік			
1) р.Десна, м.Київ	14,3	6	дуже брудна
2) р.Десна, с.Пухівка	14,5	6	дуже брудна
3) р.Десна, с.Камінь	12,2	6	дуже брудна
4) р.Десна, с.Мурав'ї	13,0	6	дуже брудна
5) р.Десна, м.Чернігів, 1км вище міста	5,9	5	брудна
6) р.Десна, м.Чернігів, у межах міста	5,7	5	брудна
7) р.Снов, с.Тимоновичі	11,3	6	дуже брудна
8) р.Снов, с.Горськ	12,0	6	дуже брудна
11) р.Судость	19,4	6	дуже брудна
12) р.Сейм	9,0	6	дуже брудна
13) р.Клевень	12,1	6	дуже брудна
19) р.Бобрик	50,0	6	дуже брудна

2022 рік			
3) р.Десна, с.Камінь	12,1	6	дуже брудна
7) р.Снов, с.Тимоновичі	11,6	6	дуже брудна
8) р.Снов, с.Гірськ	12,0	6	дуже брудна
9) р.Ревна, с.Семенівка	11,6	6	дуже брудна
10) р.Цата	14,5	6	дуже брудна
11) р.Судость, с.Грем'яч	11,7	6	дуже брудна
14) р.Єзуч (вип.1)	34,8	6	дуже брудна
15) р.Єзуч	29,5	6	дуже брудна
16) р.Куколка	22,2	6	дуже брудна
17) р.Шостка	8,2	6	дуже брудна
18) р.Свеса	11,4	6	дуже брудна

### 3.6 Порівняльний аналіз результатів оцінки якості вод басейну річки Десна для різних видів призначення

Порівняльний аналіз результатів оцінки якості річкових вод виконаний для басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р.

Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. виконана на основі ІЗВ та ІЗВ<sub>мод</sub> (модифікованого) для трьох видів водокористування:

1) Рибогосподарського на основі встановлених нормативів до гідрохімічних показників (Обобщенный перечень ПДК и ОБУВ, 1990 г. – [28]);

2) Комунально-побутового на основі відповідних вимог (СанПін 4630-88, 1988 г. – [35]);

3) Господарсько-питного з врахуванням нормативних вимог до показників якості з двох діючих документів (ДСанПін 2.2.4-171-10, 2010 р. – [17]) та (Правила охраны поверхностных вод, 1991 г. – [36]).

ІЗВ розраховуватися на основі таких показників: розчинений кисень, БСК<sub>5</sub> (обов'язкові), додаткові: нафтопродукти, феноли, азот амонійний, азот нітритний [37].

ІЗВ розраховується по формулі [12]:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (3.3)$$

де  $C_i$  – осереднена концентрація показників якості;

$ГДК_i$  – ГДК кожного із шести показників якості води [37].

По величинах ІЗВ можемо встановити клас якості води [37]:

- 1) дуже чиста; 2) чиста; 3) помірно забруднена; 4) забруднена; 5) брудна;
- б) дуже брудна; 7) надзвичайно брудна.

Вода 4-7 класів якості характеризується як екологічний регрес [29].

Для розрахунку ІЗВ згідно до методики використовується обмежений перелік інгредієнтів: це обов'язкові: розчинений кисень, БСК<sub>5</sub>; та ще чотири: азот амонійний, азот нітритний, нафтопродукти, фенол. А для розрахунку ІЗВ<sub>мод</sub> крім обов'язкових двох використовуємо це чотири показника з найбільшими значеннями показника кратності перевищення ГДК.

### 3.6.1 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Десна для комунально-побутового призначення

На жаль, для необхідного переліку із шести показників якості у вихідній для дослідження гідрохімічній інформації, необхідної для виконання оцінки якості поверхневих вод басейну р. Десна для комунально-побутового призначення, відсутні дані по фенолу, тому розрахунок ІЗВ виконувався тільки за п'яти показниками. Для розрахунку ІЗВ<sub>мод</sub> крім основних: розчиненого кисню та БСК<sub>5</sub> враховувались ще чотири з найбільшими значеннями співвідношень середньорічних значень кожного з показників до їх ГДК, а у випадку розчиненого кисню – навпаки.

Результати розрахунку ІЗВ та ІЗВ<sub>мод</sub> представлені у таблиці 3.7.

Табл. 3.7 – Результати оцінки якості вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. для потреб комунально-побутового водокористування

Номер контрольного пункту спостереження, місце спостереження за якістю води	завислі речовини	БСК5	мінералізація	сульфати	хлориди	амоній сольовий	нітрати	нафтопродукти	ХСК	розчинений кисень	фосфати	цинк	марганець	залізо	нітриги	мідь	ІЗВ	ІЗВ <sub>мод</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
№1 - р. Десна, с. Мурав'ї	1,0	0,32	0,26	0,06	0,03	0,22	0,04	0,17	0,83	0,44	0,12	0,01	0,34	0,73	0,02	0,0005	0,24	0,61
№2 - р. Десна, с. Камінь	1,0	0,32	0,27	0,07	0,03	0,21	0,03	0,17	0,80	0,44	0,12	0,01	0,31	0,64	0,02	0,0005	0,23	0,64
№3 - р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста		0,18				0,17	0,01	0,03		0,38	0,03	0,01	0,19	0,24	0,004	0,0012	0,15	0,20
№4 - р. Десна, м. Чернігів, у межах міста		0,20				0,17	0,01	0,02		0,37	0,03	0,01	0,18	0,21	0,004	0,0014	0,15	0,19
№5 - р. Судость	1,1	0,33	0,32	0,07	0,05	0,21	0,04	0,17	0,87	0,44	0,20	0,01	0,32	0,58	0,19	0,0007	0,23	0,60
№6 - р. Снов, с. Тимоновичі	1,0	0,33	0,27	0,07	0,03	0,11	0,03	0,17	0,83	0,46	0,07	0,01	0,28	0,58	0,01	0,0005	0,22	0,58
№7 - р. Снов, с. Горськ	1,0	0,33	0,26	0,07	0,03	0,13	0,04	0,17	0,90	0,44	0,08	0,01	0,31	0,67	0,01	0,0006	0,22	0,61



Числові значення коричневого кольору – це співвідношення, які розраховані за основними (напівжирним шрифтом) двома та іншими трьома показниками якості, без фенолу, як зазначалося вище.

В розрахунку  $IЗВ_{\text{мод}}$  крім основних двох показників берем ті, клітинки з числовими значеннями співвідношень яких, замальовані оранжевим кольором. Отже, крім показників, які включаються у розрахунок  $IЗВ$  у розрахунок  $IЗВ_{\text{мод}}$  додавалися ще:

- Завислі речовини (на всіх пунктах крім №3 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста) та №4 (р. Десна, м. Чернігів, у межах міста));
- Показник мінералізації (на 2 (р. Десна, с. Камінь) та 5 (р. Судость) створах);
- Показник ХСК (на всіх контрольних пунктах спостереження крім №3 та №4, де за цим показником гідрохімічні дослідження не проводилися);
- Фосфати (на 3-му та 4-му пунктах);
- Марганець (в створах №1 (р. Десна, с. Мурав'ї), №3, №4, №6 (р. Снов, с. Тимоновичі), №7 (р. Снов, с. Горськ));
- Залізо (для всіх пунктів спостереження, хоча й перевищень ГДК за даним інгредієнтом не відмічалось в 2020 р.).

На рисунку 3.8 графічно представлені результати оцінки якості вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області в 2020 р. для потреб комунально-побутового водокористування.

Отже, за значенням  $IЗВ$  стан річкових вод кваліфікуємо як «дуже чиста» вода I класу якості, так як  $IЗВ \leq 0,3$ .

А за  $IЗВ_{\text{мод}}$  у всіх контрольних пунктах спостереження крім №3 та №4 – р. Десна, вище та в межах м. Чернігів, річкові води характеризуємо II класом якості з кваліфікацією – «чиста» вода, так як значення  $IЗВ_{\text{мод}}$  знаходилося в діапазоні:  $0,3 < IЗВ_{\text{мод}} < 1$ . У створах №3 та №4 встановлено, що вода «дуже чиста» I класу якості, що скоріше всього не відповідає дійсності, особливо в пункті №4 – р. Десна, в межах м. Чернігів, де є досить значним антропогенне

навантаження на поверхневій воді. Аналізуючи результати розрахунку індексу для цих двох створів можемо відмітити обмежений перелік показників якості у вихідній інформації, що й суттєво вплинуло на такий результат.

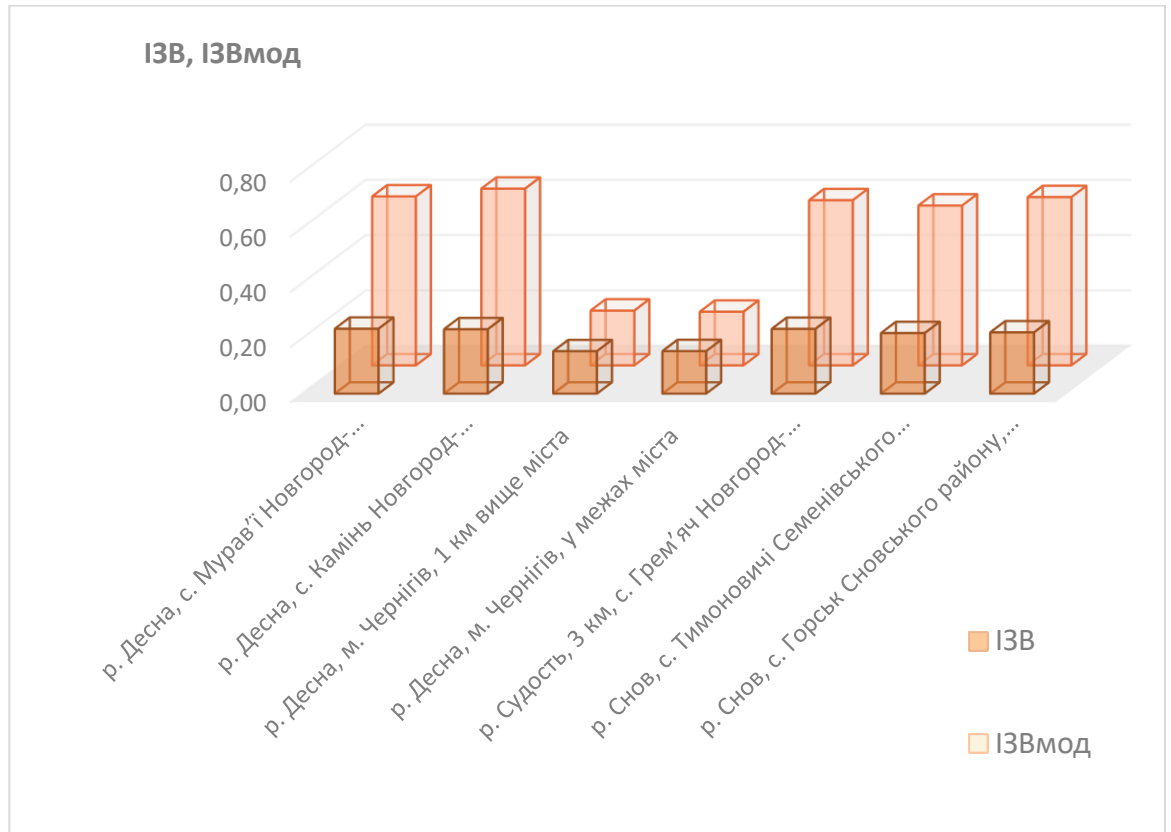


Рис. 3.8 – Результати розрахунку ІЗВ та ІЗВ<sub>мод</sub> для потреб комунально-побутового водокористування

### 3.6.2 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Десна для рибогосподарського призначення

Результати оцінки якості вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. для потреб рибогосподарського водокористування представлені в таблиці 3.8.

Табл. 3.8 – Результати оцінки якості вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. для потреб рибогосподарського водокористування

Номер контрольного пункту спостереження, місце спостереження за якістю води	завислі речовини	БСК5	сульфати	хлориди	амоній сольовий	нітраги	нафтопродукти	ХСК	розчинений кисень	фосфати	цинк	марганець	залізо	нітриги	мідь	ІЗВ	ІЗВмод
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
№1 - р. Десна, с. Мурав'ї	0,4	0,65	0,31	0,04	0,67	0,04	1,00	0,50	0,65	0,20	1,00	4,40	2,40	0,75	0,25	0,60	1,64
№2 - р. Десна, с. Камінь	0,4	0,65	0,33	0,04	0,64	0,04	1,00	0,48	0,65	0,20	1,00	4,00	2,10	0,71	0,25	0,60	1,52
№3 - р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста		0,37			0,53	0,01	0,18		0,56	0,04	1,00	2,50	0,80	0,163	0,60	0,33	0,97
№4 - р. Десна, м. Чернігів, у межах міста		0,40			0,52	0,01	0,14		0,56	0,05	1,00	2,40	0,70	0,163	0,70	0,32	0,96
№5 - р. Судость	0,5	0,65	0,34	0,06	0,66	0,04	1,00	0,52	0,65	0,32	1,00	4,10	1,90	7,75	0,35	0,60	2,68
№6 - р. Снов, с. Тимоновичі	0,4	0,67	0,33	0,04	0,33	0,04	1,00	0,50	0,69	0,11	1,00	3,60	1,90	0,56	0,25	0,54	1,40
№7 - р. Снов, с. Горськ	0,4	0,67	0,33	0,04	0,41	0,04	1,00	0,54	0,67	0,13	1,00	4,00	2,20	0,51	0,30	0,56	1,51

Розрахунок ІЗВ виконувався тільки за п'яти показниками, так як в 2020 р. відсутні дані по фенолу. Синім кольором позначені числові значення за результатами розрахунку співвідношень концентрацій до відповідних ГДК за основними (напівжирним шрифтом) двома та іншими трьома показниками якості.

В розрахунку ІЗВ<sub>мод</sub> крім основних двох показників берем ті, клітинки з числовими значеннями співвідношень яких, замальовані синім кольором. Крім показників, які використовувалися у розрахунку ІЗВ для визначення ІЗВ<sub>мод</sub> враховуємо ще:

- ✓ цинк, марганець, залізо – на всіх пунктах спостереження;
- ✓ нітрати у створах №1 (р. Десна, с. Мурав'ї), №2 (р. Десна, с. Камінь), №5 (р. Судость), №6 (р. Снов, с. Тимоновичі);
- ✓ мідь – у пунктах №3 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста) та №4 (р. Десна, м. Чернігів, у межах міста);
- ✓ показник ХСК – у контрольному пункті спостереження №7 (р. Снов, с. Горськ).

На рисунку 3.9 графічно представлені результати розрахунку ІЗВ та ІЗВ<sub>мод</sub> для вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. для потреб рибогосподарського водокористування. Аналізуючи числові значення індексів встановлюємо, що ІЗВ для всіх контрольних пунктів спостереження в 2020 р. змінювався у діапазоні вимог для встановлення II класу якості води – «чиста» ( $0,3 < \text{ІЗВ} < 1$ ).

За ІЗВ<sub>мод</sub> у контрольних пунктах спостереження №3 та №4 річкові води кваліфікуються II класом якості «чисті» за станом. В створах №1, №2, №6, №7 поверхневі води «помірно забруднені» III-го класу якості. Найбільш забрудненою з кваліфікацією «забруднена» IV класу якості за рибогосподарськими критеріями є вода р. Судость. Пріоритетними забруднюючими компонентами у воді створу №5 є нітрити (перевищення ГДК у 7,75 рази) та марганець (перевищення ГДК у 4,1 рази). Слід відмітити, що в ході дослідження відповідності стану річкових вод вимогам

рибогосподарського водокористування виявилось, що до переліку з чотирьох показників, крім обов'язкових двох, жодного разу не потрапили, ті які рекомендує методика ІЗВ. А натомість, у більшості випадків до розрахунку включались цинк, марганець, залізо, і нітрити або мідь, показники кратності ГДК для яких були у списку пріоритетних.

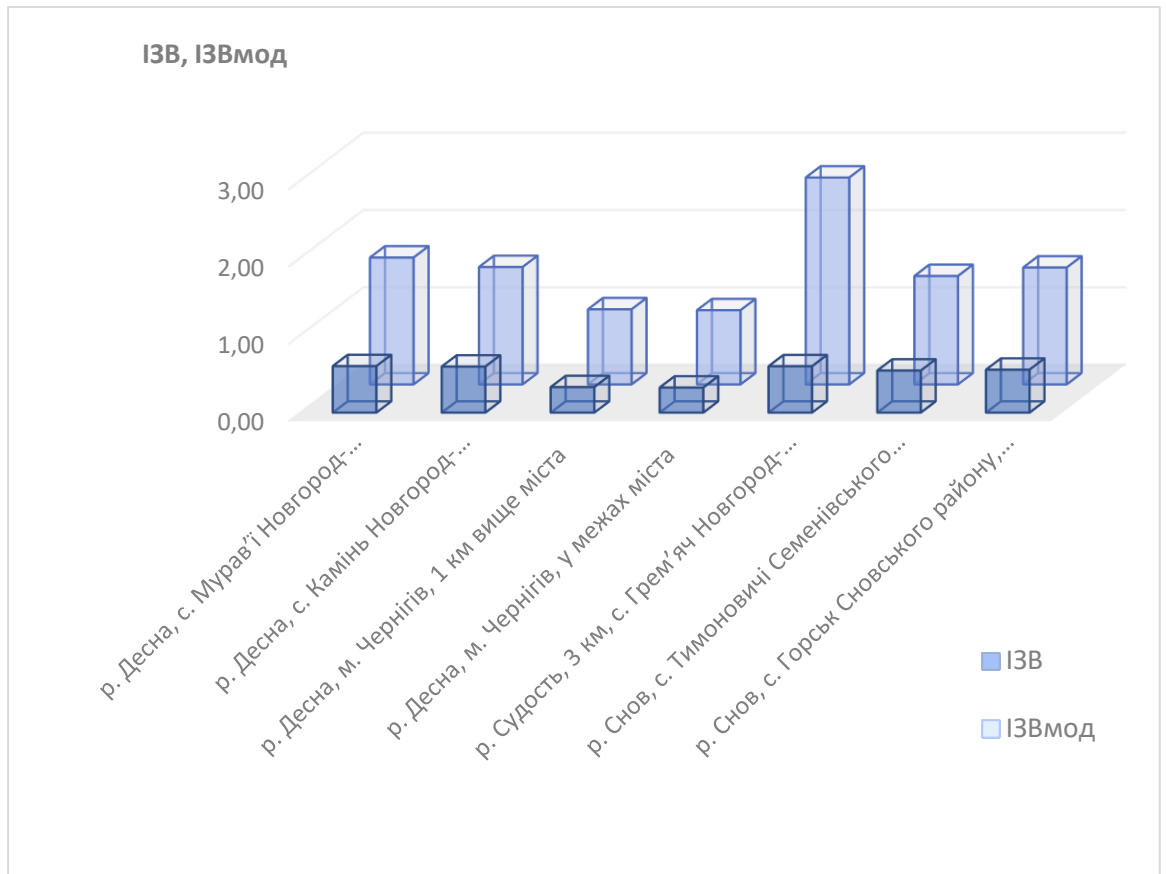


Рис. 3.9 – Результати розрахунку ІЗВ та ІЗВ<sub>мод</sub> для потреб рибогосподарського водокористування

Табл. 3.9 – Результати оцінки якості вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. для потреб господарсько-питного водокористування

Номер контрольного пункту спостереження, місце спостереження за якістю води	завислі речовини	БСК5	мінералізація	сульфати	хлориди	амоній сольовий	нітраги	ХСК	розчинений кисень	марганець	залізо	ІЗВ	ІЗВмод
№1 - р. Десна, с. Мурав'ї	1,1	0,65	0,26	0,06	0,03	0,17	0,03	1,67	0,44	0,09	0,24	0,32	0,72
№2 - р. Десна, с. Камінь	1,1	0,65	0,27	0,07	0,03	0,16	0,03	1,60	0,44	0,08	0,21	0,32	0,70
№3 - р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста		0,37				0,13	0,01		0,38	0,18	0,32	0,22	0,23
№4 - р. Десна, м. Чернігів, у межах міста		0,40				0,13	0,01		0,37	0,20	0,35	0,23	0,24
№5 - р. Судость	1,1	0,65	0,32	0,07	0,05	0,16	0,03	1,73	0,44	0,08	0,19	0,32	0,74
№6 - р. Снов, с. Тимоновичі	1,0	0,67	0,27	0,07	0,03	0,08	0,03	1,67	0,46	0,07	0,19	0,31	0,72
№7 - р. Снов, с. Горськ	1,1	0,67	0,26	0,07	0,03	0,10	0,03	1,80	0,44	0,08	0,22	0,31	0,74

### 3.6.3 Оцінка якості поверхневих вод басейну р. Десна для господарсько-питного призначення

Результати оцінки якості вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. для потреб господарсько-питного водокористування представлені в таблиці 3.4. та репрезентовані графічно гістограмами на рис. 3.9.

Числові значення зеленого кольору – це співвідношення, які розраховані за основними (напівжирним шрифтом) двома та іншими показниками якості.

В розрахунку  $IЗВ_{\text{мод}}$  крім основних двох показників берем ті, клітинки з числовими значеннями співвідношень яких, замальовані зеленим кольором.

Крім показників, які включаються у розрахунок  $IЗВ$  у розрахунок  $IЗВ_{\text{мод}}$  додаємо ще: завислі речовини, показники мінералізації та ХСК, залізо.

За значенням  $IЗВ$  стан річкових вод кваліфікуємо як «дуже чиста» вода I класу якості, так як  $IЗВ \leq 0,3$ .

А за  $IЗВ_{\text{мод}}$  у всіх контрольних пунктах спостереження крім №3 та №4 – р. Десна, вище та в межах м. Чернігів, річкові води характеризуємо II класом якості з кваліфікацією – «чиста» вода, так як значення  $IЗВ_{\text{мод}}$  знаходилося в діапазоні:  $0,3 < IЗВ_{\text{мод}} < 1$ . У створах №3 та №4 встановлено, що вода «дуже чиста» I класу якості. Обмежений перелік показників якості у вихідній інформації суттєво вплинув на такий результат, так як розуміємо, що у зоні впливу промислового комплексу міської агломерації дуже чистою річкові води бути не можуть. Або, ми бачимо один з недоліків Методики  $IЗВ$ .

На рисунках 3.11 - 3.12 представлені порівняння результатів розрахунку  $IЗВ$  та  $IЗВ_{\text{мод}}$  для вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. для трьох видів водокористування: 1) Рибогосподарського; 2) Комунально-побутового; 3) Господарсько-питного.

Аналізуючи результати оцінки якості річкових вод за  $IЗВ$  встановлюємо, що води басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. за вимогами для трьох видів водокористування кваліфікуються тільки двома класами якості:

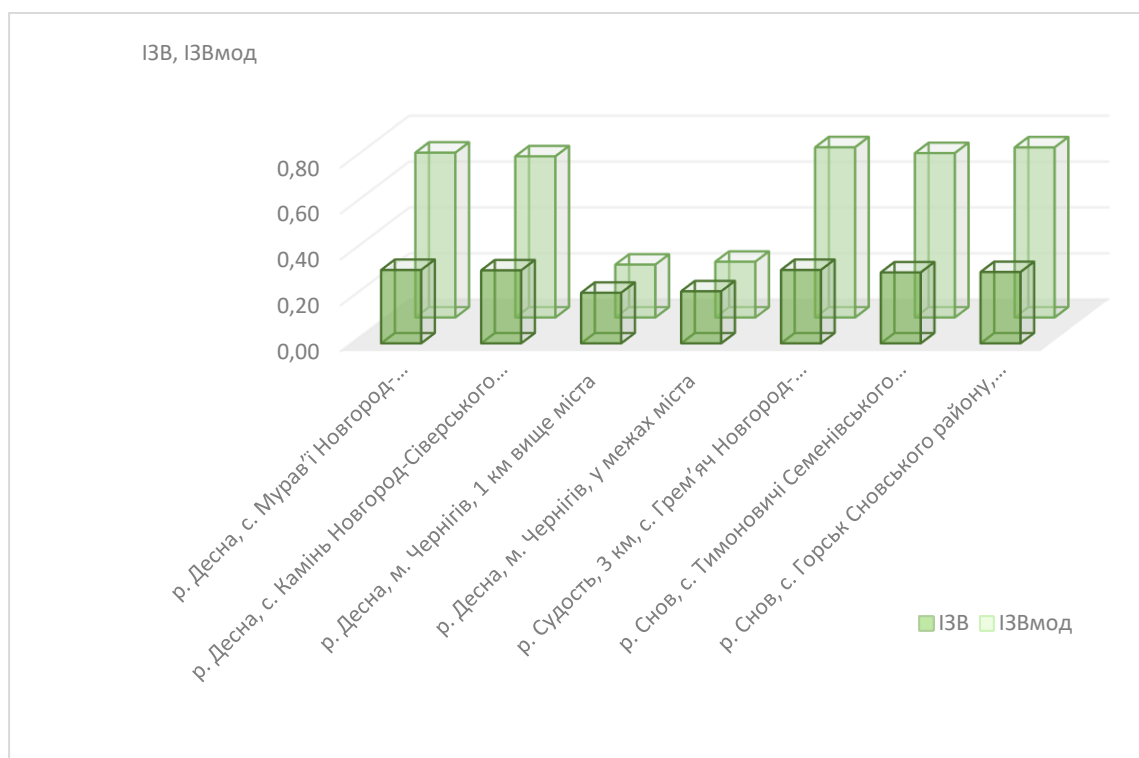


Рис. 3.10 – Результати розрахунку ІЗВ та ІЗВ<sub>мод</sub> для потреб господарсько-питного водокористування

- 1) дуже чиста ( $ІЗВ \leq 0,3$ ) I-го класу: - у всіх пунктах при дослідженні якості за вимогами комунально-побутового водокористування; - в пунктах №3 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста) та №4 (р. Десна, м. Чернігів, у межах міста) за вимогами господарсько-питного водокористування. Це означає, що річкові води першого класу є такими, на які найменш впливає антропогенне навантаження, а величини їх гідрохімічних і гідробіологічних показників близькі до природних значень для даного регіону.
- 2) чиста ( $0,3 < ІЗВ < 1$ ) II-го класу: - у всіх пунктах спостереження при оцінці якості води за рибогосподарськими вимогами; - в створах №1 (р. Десна, с. Мурав'ї), №2 (р. Десна, с. Камінь), №5 (р. Судость), №6 (р. Снов, с. Тимоновичі), №7 (р. Снов, с. Горськ) за результатами дослідження з врахуванням вимог до потреб господарсько-питного водокористування. Для вод другого класу характерні визначені зміни в порівнянні з природними, однак ці зміни не порушують екологічної рівноваги.



Аналізуючи результати оцінки якості річкових вод за  $IЗВ_{\text{мод}}$  відмічаємо, що води басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р. за вимогами для трьох видів водокористування кваліфікуються чотирма класами якості:

- 1) дуже чиста ( $IЗВ_{\text{мод}} \leq 0,3$ ) I-го класу: - у пунктах спостереження №3 та №4 за результатами оцінки якості води для комунально-побутового та господарсько-питного водокористування. Це означає, що річкові води першого класу є такими, на які найменш впливає антропогенне навантаження.
- 2) чиста ( $0,3 < IЗВ_{\text{мод}} < 1$ ) II-го класу: - в створах №1 (р. Десна, с. Мурав'ї), №2 (р. Десна, с. Камінь), №5 (р. Судость), №6 (р. Снов, с. Тимоновичі), №7 (р. Снов, с. Горськ) за результатами дослідження з врахуванням вимог до потреб комунально-побутового та господарсько-питного водокористування; - у пунктах спостереження №3 та №4 за результатами оцінки якості води для рибогосподарських потреб. Для вод другого класу характерні визначені зміни в порівнянні з природними, однак ці зміни не порушують екологічної рівноваги.
- 3) помірно забруднена ( $1 < IЗВ_{\text{мод}} < 2,5$ ) III-го класу: - у пунктах спостереження №1 (р. Десна, с. Мурав'ї), №2 (р. Десна, с. Камінь), №6 (р. Снов, с. Тимоновичі), №7 (р. Снов, с. Горськ) за результатами оцінки якості води для потреб рибогосподарського водокористування.
- 4) забруднена ( $2,5 < IЗВ_{\text{мод}} < 4$ ) IV-го класу: - у контрольному створі №5 (р. Судость) при оцінці якості води за рибогосподарськими вимогами.

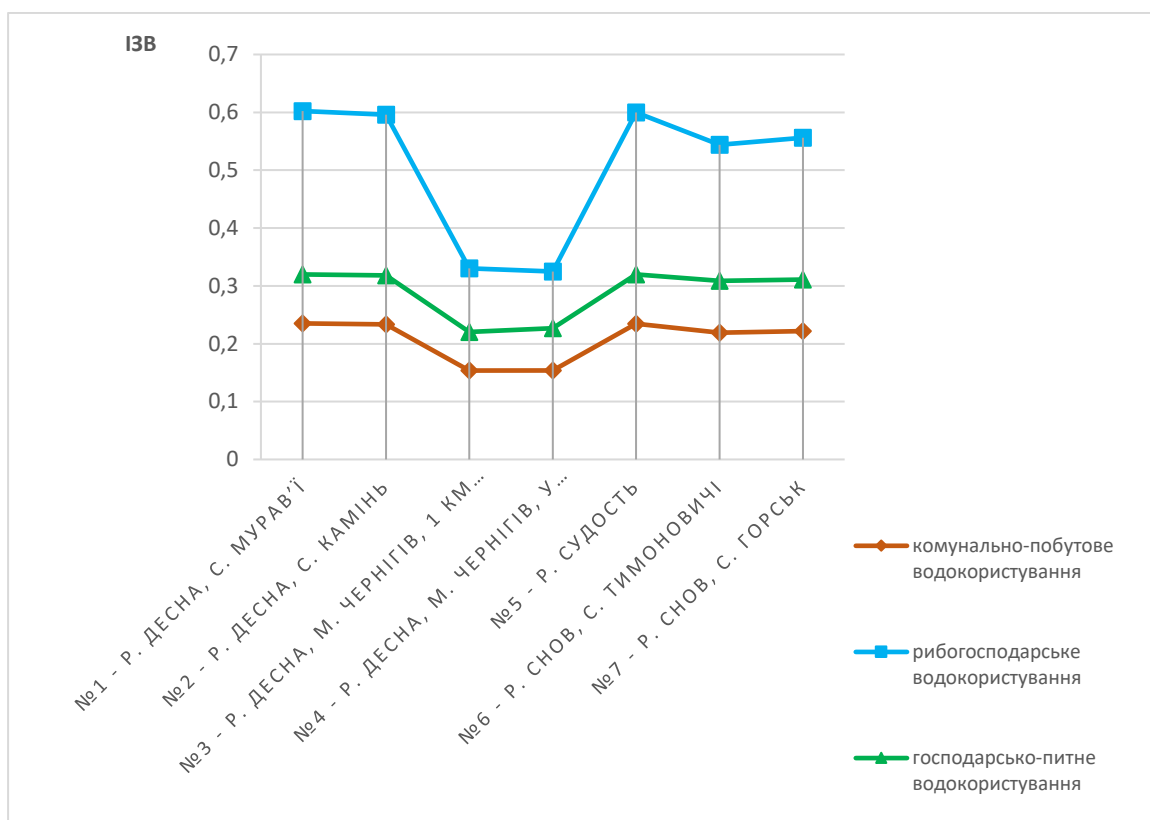


Рис. 3.11 – Порівняння результатів розрахунку ІЗВ для вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р.

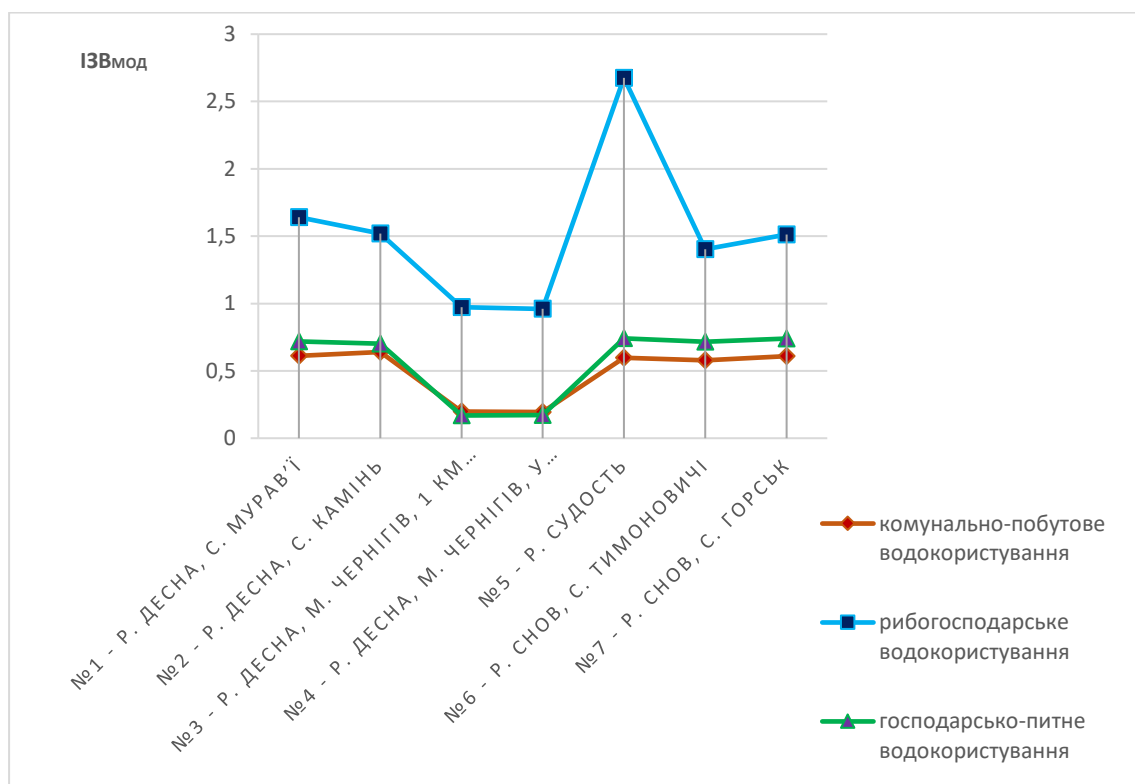


Рис. 3.12 – Порівняння результатів розрахунку ІЗВ<sub>мод</sub> для вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р.

За результатами дослідження встановлено, що найжорсткішими вимогами до якості поверхневих вод є вимоги до рибогосподарського водоспоживання, що підтверджується порівняльним аналізом результатів оцінки якості вод басейну р. Десна в межах Чернігівської області за 2020 р.

Для виконання оцінки якості поверхневих вод на основі методики, яка базується на розрахунку індексів забруднення води (традиційного та модифікованого) важливим є широкий спектр, або великий перелік гідрохімічних показників – вихідної інформації. Так як при дослідженні якості води у 3-му та 4-му контрольних створах (р. Десна, вище та в межах м. Чернігів), є здогадки, що саме обмежений перелік показників якості у вихідній інформації суттєво вплинув на результат дослідження, за яким встановлено, що вода «дуже чиста» I класу якості, що скоріше всього не відповідає дійсності, особливо в пункті №4 – де є досить значним антропогенне навантаження на поверхневі води.

## ВИСНОВКИ

Аналізуючи результати гідроекологічної оцінки вод річки Десна формулюємо основні висновки:

1. Річка Десна – це велика річка, яка є притокою р. Дніпро, а басейн р. Десна є складовою Суббасейну середнього Дніпра. Гідрохімічна інформація про стан річкових вод басейну р. Десна в межах Київської, Чернігівської та Сумської областей представлена даними з дев'ятнадцяти контрольних пунктів спостереження, відбір гідрохімічної інформації з яких відбувається нерегулярно. контроль стану природних вод відбувається на шести створах у руслі р. Десна, на п'яти створах чотирьох приток першого порядку, на семи створах шести приток другого порядку, та на одній притоці четвертого порядку.
2. За результатами оцінки річкових вод басейну р. Десна за рівнем забрудненості встановлено, що впродовж трьохрічного періоду дослідження (2020-2022 рр.) у басейні р. Десна відмічаються рівні забруднення поверхневих вод двох категорій: «низький» та «середній». Пріоритетними забруднювальними речовинами річкових вод виявилися марганець та залізо загальне.
3. Аналізуючи змінюваність гідрохімічних показників річкових вод басейну річки Десна в 2020-2022 роках виявлено, що група забруднювальних речовин – важкі метали вносить найбільший вклад у забруднення річкових вод басейну р. Десна у межах території України.
4. Аналізуючи результати оцінки якості річкових вод басейну р. Десна у межах території України на основі індексу забруднення води ( $K_{\text{хім}}$ ) А.В Яцика встановлюємо, що «брудними» 5-го класу якості річкові води були в 2021 р. у створах №5 (р. Десна, м. Чернігів, 1 км вище міста) та №6 (р. Десна, м. Чернігів, у межах міста), а у всіх інших випадках поверхневі води були «дуже брудними» 6-го класу якості.

З методологічної точки зору за результатами дослідження встановлено, що:

- 1) Найжорсткішими вимогами до якості поверхневих вод є вимоги до рибогосподарського водоспоживання, що підтверджується порівняльним аналізом результатів оцінки якості вод басейну р. Десна.
- 2) Для виконання оцінки якості поверхневих вод на основі методики, яка базується на розрахунку індексів забруднення води (традиційного та модифікованого) важливим є великий перелік гідрохімічних показників, що забезпечує ґрунтовність та достовірність результатів дослідження.
- 3) Модифікований індекс забруднення порівняно з традиційним ІЗВ дозволяє врахувати пріоритетні забруднювальні речовини, що дозволяє кваліфікувати якість поверхневих вод максимально точно та ґрунтовно.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Екологічний паспорт Київської області за 2020 рік. 216 с. Електронний ресурс. URL:  
[https://mepr.gov.ua/files/docs/eco\\_passport/2021/%D0%9A%D0%B8%D1%97%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB.doc](https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2021/%D0%9A%D0%B8%D1%97%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB.doc)
- 2 Екологічний паспорт Чернігівської області за 2020 рік. 262 с. Електронний ресурс. URL:  
[https://eco.cg.gov.ua/web\\_docs/2145/2016/03/docs/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82.pdf](https://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2016/03/docs/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82.pdf)  
[https://mepr.gov.ua/files/docs/eco\\_passport/2021/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B3%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%20%D0%B7%D0%B0%202020%20%D1%80%D1%96%D0%BA.doc](https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2021/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B3%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%20%D0%B7%D0%B0%202020%20%D1%80%D1%96%D0%BA.doc)  
[https://mepr.gov.ua/files/docs/eco\\_passport/2022/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B3%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB\\_%202021.doc](https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2022/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B3%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB_%202021.doc)
- 3 Екологічний паспорт Сумської області за 2019 рік. 141 с. Електронний ресурс. URL:  
<https://mepr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2019/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C.pdf>
- 4 Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2019 році. 202 с.
- 5 Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. 2-е вид., доп. К.: Ніка-Центр, 2006. 320 с.
- 6 Опис суббасейну річки Десна. Електронний ресурс. URL:  
[https://davr.gov.ua/fls18/Dnipro/V\\_Dnipro\\_Desna.pdf](https://davr.gov.ua/fls18/Dnipro/V_Dnipro_Desna.pdf)

- 7 Тхорик А.П., Адаменко Т.І. Агрокліматичний довідник по Чернігівській області. Довідкове видання. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2012., 192 с.
- 8 Стан підземних вод України, щорічник – Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2018. 34 іл. 121 с.
- 9 Гржимало О.Ф., Кисиль Н.Я. «Ґрунти Сумської області». Харківська землевпорядна експедиція, 1970.
- 10 Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2017 рік. Чернігів: Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації, 2018
- 11 Потоцька С., Карпенко Ю. Флористична, фітоцентрична і нозологічна цінність долини р. Десна та її місце в регіональній екомережі Чернігівської області. Водне господарство України: Науково-виробн. журнал. К. 2018, №1
- 12 Технічний звіт «Визначення зон можливого затоплення внаслідок повеней повторюваністю один раз на 2, 4, 10, 20 і 100 років на р. Десні в межах Чернігівської області (перша черга: проектно-вишукувальні роботи) – Чернігів: Чернігівський обласний центр з гідрометеорології, 2006
- 13 Екологічний паспорт Київської області за 2021 рік. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty/>
- 14 Екологічний паспорт Київської області за 2022 рік. 289 с. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty/>
- 15 Екологічний паспорт Чернігівської області за 2021 рік. 249 с. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty/>

- 16 Екологічний паспорт Чернігівської області за 2022 рік. 374 с.  
Електронний ресурс. URL:  
<https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>
- 17 Екологічний паспорт Сумської області за 2020 рік. 140 с. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>
- 18 Екологічний паспорт Сумської області за 2021. 165 с. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>
- 19 Екологічний паспорт Сумської області за 2022 рік. 229 с. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>
- 20 Річка Шорстка  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0\\_\(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0_(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0))
- 21 Річка Свеса  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%81%D0%B0\\_\(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%81%D0%B0_(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0))
- 22 Річка Єзуч  
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%84%D0%B7%D1%83%D1%87>
- 23 Річка Куколка  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B%D0%BA%D0%B0\\_\(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B%D0%BA%D0%B0_(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0))
- 24 Річка Бобрик  
[https://www.wikiwand.com/uk/%D0%91%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BA\\_\(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0\\_%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B8\)](https://www.wikiwand.com/uk/%D0%91%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BA_(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0_%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B8))
- 25 Річка  
Снов <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D0%BE%D0%B2>



## 26 Річка Судость

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C>

## 27 Річка

Ревна <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0#:~:text=501993%20%D0%A0%D0%B5%CC%81%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%E2%80%94%20%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%B2%20%D0%91%D1%80%D1%8F%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D1%97,%E2%80%94%201%20660%20%D0%BA%D0%BC%C2%B2%2C%20%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BB%D0%B0%205%E2%80%9440%20%D0%BC>

28 Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. Москва, 1990 г. Электронный ресурс. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002400-91#Text> (дата звернення: 24.05.2022).

29 Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: підручн. К.: Ніка-Центр, 2001. 264 с.

30 Кардаш М. Джерела та шляхи надходження важких металів та фосфатів у гідроекосистеми. Студентський науковий вісник. №39 2016. С. 19-23.

31 Романенко В.Д. Основи гідроекології. К.: Обереги, 2001. 711 с.

32 Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Видавничий центр «Академія». 2006. С. 212-325.

33 Швєбс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України: Навчально-довідниковий посібник. Одеса: Астропринт, 2003. 392 с.

34 Яцик А.В. Екологічні основи раціонального водокористування. К: Генеза, 1997. 640 с.

- 35 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения СанПиН № 4630–88. Министерство здравоохранения СССР, Москва, 1988 г. Электронный ресурс. URL: [https://zakononline.com.ua/documents/show/157524\\_\\_\\_157524](https://zakononline.com.ua/documents/show/157524___157524) (дата звернення: 24.05.2022).
- 36 Правила охраны поверхностных вод. 1991 г. Электронный ресурс. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002400-91#Text> (дата звернення: 24.05.2022).
- 37 Ільїна В.Г., Чугай А.В. Аналіз якості довкілля. Конспект лекцій. Одеса, 2009. 145 с.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ МКР

- 1) Колісник А.В, Ніколаєвський В.В. Гідроекологічна оцінка вод басейну річки Десна. Проблеми хімії та сталого розвитку. №4 (2023), ДРУК
- 2) Колісник А.В, Ніколаєвський В.В. Сучасний стан вод басейну річки Десна в межах Чернігівської області. Матеріали П'ятої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики України». Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2023. С.256-260.