

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Гонгало Ілля Вікторович

УДК 504.064

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Моніторинг якості поверхневих вод сільськогосподарського
використання Житомирського району
101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:
Піциль А. О.
к.с-г.н, доцент.

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Гонгало І. В. Моніторинг якості поверхневих вод сільськогосподарського використання Житомирського району. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 101 – Екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У кваліфікаційній роботі наведена оцінка якості поверхневих вод за фізико-хімічними показниками, та іншими показниками визначенно якості поверхневих вод та стану водних джерел проаналізовані показники якості поверхневих вод та визначено токсичність водних екосистем.

Детальна та об'єктивна інформація про стан річкових басейнів регіону, яка висвітлена в роботі, дає можливість отримати результати моніторингу, що може допомогти визначити фактичний стан водних об'єктів та виявити, де потрібні заходи, а також уможливити та здійснити поетапне цілеспрямоване відновлення річок, де це є доцільно.

Ключові слова: Житомирський район, водні джерела, моніторинг, забруднення, пестициди, важки метали.

SUMMARY

Gongalo I. V. Monitoring of Surface Water Quality for Agricultural Use in the Zhytomyr District. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the bachelor in ecology in specialty 101 Ecology. – Polissya National University, Zhytomyr, 2025. – Polissya National University, Zhytomyr, 2025.

The qualification work presents an assessment of surface water quality based on physicochemical and other indicators. The quality of surface waters and the condition of water sources have been evaluated, and water quality parameters have been analyzed to determine the toxicity levels of aquatic ecosystems.

The detailed and objective information on the condition of the region's river basins provided in the study allows for the interpretation of monitoring results, which can help identify the actual state of water bodies and determine where environmental measures are needed. This, in turn, enables the planning and implementation of gradual and targeted restoration of rivers where it is deemed appropriate.

Keywords: Zhytomyr district, water sources, monitoring, pollution, pesticides, heavy metals.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ДНІПРА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)	9
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Програма досліджень	15
2.2. Методика проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
3.1. Моніторинг якості поверхневих вод сільськогосподарського призначення за фізико хімічними показниками та вмістом пестицидів	18
3.2. Моніторинг якості поверхневих вод сільськогосподарського призначення за вмістом важких металів	21
ВИСНОВКИ.....	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	26-30
ДОДАТКИ.....	31

ВСТУП

Актуальність досліджень. На початку нового тисячоліття населення планети продовжує відчувати екологічну кризу. Зростає протиріччя між матеріальними потребами зростаючого суспільства і нездатністю біосфери їх задовольнити. Відбуваються несподівані зміни в атмосфері, гідросфері, ґрунті, біоті та їх взаємозв'язках. Темпи цих змін виходять за межі науки і нашої здатності оцінити та запобігти їм.

Стрімке зростання населення світу та його потреб, а також антропогенне втручання в природні процеси призвели до масового використання різних природних ресурсів, в тому числі поверхневих вод, та надмірного виробництва різних відходів, що спричинило глобальні екологічні зміни, такі як потепління клімату, виснаження атмосферного озону, кислотні дощі та опустелювання.

Однією з найважливіших екологічних проблем в Україні є якість поверхневих та підземних вод. Якість більшості поверхневих вод класифікується як забруднена та забруднена (IV-V класи якості води) за хімічним та бактеріальним забрудненням. Основними забруднювачами є нафтопродукти, феноли, амонійний і нітратний азот та важкі метали.

Основними джерелами забруднення поверхневих вод в Україні є:

- пряме скидання неочищених або недостатньо очищених комунальних і промислових стічних вод у водні об'єкти та стоки з міських каналізаційних систем;
- надходження забруднюючих речовин у водні об'єкти з поверхневими водами із забудованих територій та сільськогосподарських угідь;
- ерозія ґрунтів на водозбірній території.

Таким чином, на якість поверхневих вод безпосередньо впливає ландшафтна структура водозбору, стан земельних ресурсів та агротехнології.

Програми спостереження різних рівнів моніторингових програм розробляються за принципово єдиною схемою, основними пунктами є наступні: Інвентаризація водокористування та джерел забруднення, ретроспективний аналіз бази даних, виявлення «гарячих» ділянок водокористування та основних джерел забруднення, критичний аналіз існуючих програм моніторингу, коригування їх

стратегії і тактики, оцінка рішень, що вже запропоновані в рамках моніторингу, та ступеня їх реалізації, розробка стратегічних планів дій для досягнення поставлених цілей формулювання та механізми його реалізації. а також [1-4].

Враховуючи складну екологічну ситуацію в Україні, важливість моніторингу якості поверхневих вод відображена в законах та постановах а саме: «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [1], Водному кодексі України [2], Постанові КМУ «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу якості вод» [3], Постановою КМУ «Про санітарну охорону водних об'єктів у населених пунктах» [4].

Об'єкт дослідження – процеси, що відбуваються в поверхневих водах, кількісні та якісні показники, поверхневих вод сільськогосподарського використання Житомирського району.

Предмет дослідження – поверхневі води сільськогосподарського використання.

Мета дослідження – оцінити стан поверхневих вод Житомирського району.

Досягнення мети передбачає вирішення таких завдань:

- Оцінка якості поверхневих вод за фізико-хімічними показниками;
- Аналіз якості води, визначення якості поверхневих вод та стану водних джерел;
- Оцінка якості поверхневих вод та визначення токсичності водних екосистем.

Методи дослідження. аналітичні, нормативно-пошукові, порівняльні, методи системного екологічного аналізу та узагальнення.

Практичне значення. Детальна та об'єктивна інформація про стан річкових басейнів, яка висвітлена в роботі, дає можливість отримати результати моніторингу, що може допомогти визначити фактичний стан водних об'єктів та виявити, де потрібні заходи, а також уможливити та здійснити поетапне цілеспрямоване відновлення річок, де це необхідно.

Перелік публікацій:

1. І.В. Гонгало. Якість поверхневих вод сільськогосподарського використання Житомирського району. Виклики сьогодення та наслідки Чорнобильської

катастрофи. Екологія. Наука. Практика-2025 : матеріали XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції (24 квітня 2025 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2025. 36–37 с.

2. М.О. Марущак, І.В. Гонгало. Управління побутовими відходами на прикладі Іршанської селищної ради. Виклики сьогодення та наслідки Чорнобильської катастрофи. Екологія. Наука. Практика-2025 : матеріали XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції (24 квітня 2025 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2025. 10–12 с.

Структура та обсяг роботи: кваліфікаційна робота включає 29 сторінок друкованого тексту 3 таблиці, 4 рисунка-графіка та 41 джерело літератури та додатку.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ДНІПРА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

Моніторинг поверхневих вод в Україні здійснюється за водозбірним принципом, функціонує 27 лабораторій. Пункти моніторингу розташовані у 436 точках на 170 річках, 29 зрошувальних системах, одному лимані та 11 каналах, щороку відбирається понад 100 000 проб [1, 2, 3], та вимірюється стан поверхневих вод

З дев'яти річкових басейнів України басейн Дніпра є основним джерелом води в Україні і охоплює більше половини площі країни. Моніторинг вод в Україні регулюється Законом «Про водопостачання», а також низкою законів та постанов Уряду України [1, 2, 3].

У Водній стратегії України серед проблеми названо неврегульованість нормативів екологічної безпеки водокористування та екологічних нормативів якості поверхневих і підземних водних об'єктів, недостатній контроль за забрудненням і засміченням водних об'єктів, необхідність систематичного вдосконалення факторного аналізу та моніторингу стану водних об'єктів України [1].

Основними органами національного моніторингу вод є Мінприроди, Держводагентство, Держгеонадра та ДСНС, яка формує та затверджує Загальнодержавну програму моніторингу вод під загальною координацією Мінприроди [3].

Водна стратегія України, прийнята Кабінетом Міністрів України 9 грудня 2022 року на період до 2050 року, передбачає повну імплементацію нормативно-правової бази України відповідно до вимог ЄС, у тому числі у сфері моніторингу вод та досягнення «доброго» екологічного стану до 2034 року [7, 14, 18].

Водна стратегія визначає проблеми у водному господарстві та охороні вод в Україні: Екологічний стан більшості поверхневих водних об'єктів,

особливо штучних та значно змінених водних об'єктів, у тому числі Житомирської громади, є «незадовільним», «поганим» та «дуже поганим» [7, 14, 18, 25].

Моніторинг довкілля - це система спостережень і контролю за станом природи, природних і антропогенних комплексів, процесів, що відбуваються в них, та навколишнього природного середовища з метою раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього природного середовища [13]. Моніторинг водних ресурсів в Україні є складовою загальнодержавного моніторингу довкілля і складається з таких розділів: поверхневі води, прибережні, донні, гідротехнічні споруди та стан водоохоронних зон, підземні води, морські води, водоспоживання та водовідведення [19, 24].

На особливу увагу заслуговує взаємозв'язок між екологічним станом земель та поверхневих вод. Тому моніторинг стану земель в Україні та басейні Дніпра здійснюється системою моніторингу земельного фонду, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів № 661 від 20 серпня 1993 року [5]. Якісні характеристики, стан та забруднення земель визначають якісні характеристики та стан поверхневих вод і навпаки. Моніторинг земель дає змогу виявити, оцінити, попередити та ліквідувати забруднення вод та інші негативні впливи. [19, 23].

Особливе значення має очищення та управління дощовими водами і талими сніговими стоками (дифузне забруднення), що походять безпосередньо з населених пунктів і сільськогосподарських угідь. Незважаючи на важливість дифузного забруднення з сільськогосподарських угідь, розробка методів оцінки дифузного забруднення в Україні розпочалася лише нещодавно. Особливе значення в басейні Дніпра має поширення бурового розчину та відходів буріння з «амбарів», де розташовані розвідувальні та видобувні свердловини українських нафтогазових компаній, стоки зі ставків-випарників, наявність численних скотомогильників, звалищ відходів, понад 3 000 занедбаних

свердловин, що належать колишнім сільськогосподарським підприємствам, а також неконтрольоване внесення мінеральних добрив на поля [7, 12, 14, 24, 32].

Ієрархічна система моніторингу поверхневих вод має наступну структуру:

- Державний моніторинг довкілля (ДСМД);
- Басейновий моніторингу вод;
- Суббасейновий моніторинг вод;
- Локальні системи спостережень в межах водних об'єктів та для окремих водних джерел [17, 20, 32, 34, 40].

Методологічно моніторинг вод повинен базуватися на таких основних принципах: компактність, паралельність і мережева взаємодія, систематичність і безперервність, узгодженість термінології та показників. В Україні функціонує національна система моніторингу вод, в якій моніторинг поверхневих вод здійснюється на 211 водних об'єктах у 487 пунктах [14, 30, 32, 34, 40].

Забруднення ґрунтів досліджується вибірково, але це не впливає на управлінські рішення, а скоріше визначає статистику забруднення. Моніторинг повинен виявляти впливи на водне середовище та забезпечувати превентивні заходи щодо: біологічних - тваринництво, створення штучних сільськогосподарських біологічних середовищ існування, аквакультура, лісорозведення; фізичних - будівництво гідротехнічних споруд, сільськогосподарські ландшафти, ерозія, водосховища; антропогенних навантажень: урбанізація, індустріалізація, знищення та виснаження водних ресурсів, ерозія, деградація, антропогенні матеріальні потоки. Іншими словами, моніторинг водного середовища можна розділити на біологічне середовище (санітарія та гігієна), глобальне середовище (природа та економіка), моніторинг гірських порід (стан геологічного середовища), біосферу (глобальний масштаб), геофізику (геофізичні явища), клімат (кліматичні системи), організми (біологія) та ГІС (космос) [27, 30, 32, 34, 40].

Системи моніторингу вод включають методологічно прогностичні елементи, такі як експертні оцінки, екстраполяції, моделі зміни стану системи та моделі біологічної трансформації забруднюючих речовин. Моніторинг вод як засіб отримання первинної інформації здійснюється також за допомогою постових спостережень, вимірювальних постів, станцій гідрологічної мережі, прямих і дистанційних методів, зйомок і зондувань. Діагностичний моніторинг поверхневих вод згідно з чинними стандартами повинен здійснюватися систематично і регулярно. Використовуються такі методи моніторингу: водно-біологічний моніторинг (один раз на рік), фізико-хімічний моніторинг (12 разів на рік), хімічний моніторинг (12 разів на рік) та морфологічний моніторинг води (кожні шість років) [8, 30, 35, 38, 40].

Водно-біологічний моніторинг в Україні здійснюється у 189 створах (7 водосховищах) на 87 постах, 168 створах та 49 ділянках. Існуюча мережа гідрологічного моніторингу в Україні складається з 399 пунктів, 349 з яких здійснюють моніторинг стоку та якості води в річках, а 62 - в озерах. Моніторинг хімічного забруднення води в Україні здійснюється на 120 постах у 203 населеному пункті. Світовий та європейський досвід факторного аналізу та моніторингу води та водних об'єктів має тривалу наукову та регуляторну традицію і заслуговує на особливу увагу [7, 11, 20, 32, 35].

Експерти-екологи розробили та відібрали найкращі практики, про які інформують багато національних моніторингових організацій. Водна стратегія України на період до 2050 року спрямована на усунення неузгодженостей у визначенні термінів для досягнення поставлених цілей, наприклад, відповідно до Рішення 2020/2184 Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2020 року Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2020 року необхідно імплементувати директиви щодо якості води, призначеної для споживання людиною, обґрунтувавши таким чином методи покращення на основі досвіду [7, 11, 25, 32, 38].

Згідно з матеріалами регіональної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро в

Житомирській області, екологічний стан поверхневих вод Житомирської області оцінюється на основі комплексного індексу забруднення (КІЗ), який враховує 10 показників. Хлориди, сульфати, азот у формі амонійного, нітратного азоту, фосфор, розчинений кисень, БСК₅ та нафтопродукти, починаючи від класу III («забруднені води») до класу IV («дуже забруднені») [4, 10].

Сучасний моніторинг води в Україні визначає не тільки якісні характеристики води відповідно до стандартів ЄС, але й, що найголовніше, соціально-економічну цінність прісної води, яка є набагато вищою, ніж інші необроблені природні ресурси, такі як нафта і газ. Для видобутку невеликих кількостей природних вуглеводнів не обов'язково знищувати або ставити під загрозу запаси прісної води [4, 18, 25, 36].

Моніторинг показує, що за останнє десятиліття Україна скоротила споживання води в 1,5 рази - з 14,8 м³ до 9,6 м³, а скидання стічних вод - з 7,8 м³ до 5,2 м³. Той факт, що Держводагентство отримує до державного бюджету 4,4 млрд грн на рік, тоді як рентна плата за воду в Україні становить 1,064 млрд грн на рік, а скиди стічних вод - 160 млн грн на рік, свідчить про те, що рентна плата за воду від водокористувачів є явно заниженою у 2-3 рази. З 2012 року з 35 млрд грн, витрачених на два етапи загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення річки Дніпро [10, 25, 28], на відновлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води витрачалося 1,1 млн грн на рік і лише на розвиток систем моніторингу та інформації про стан довкілля [7, 14, 18, 25, 33, 35].

Основні кошти виділяються на реконструкцію гідроелектростанцій та гідротехнічних споруд, водопровідних та каналізаційних систем. Сучасний факторний аналіз стану водних об'єктів вимагає від України планомірного переходу на показники моніторингу ЄС відповідно до ієрархії та класифікації показників ЄС; імплементація Водної директиви ЄС у законодавчу сферу України вимагає сучасного моніторингу вод в Україні незалежними природоохоронними, житлово-комунальними державними та муніципальними

службами. Необхідно використовувати сучасні методи супутникового зондування земної поверхні та відображати показники на інтерактивних картах, які можуть мобілізувати громадян на захист водних ресурсів [17, 18, 19]. Для повноцінного моніторингу водної ситуації в Україні необхідно створити єдиний інформаційно-аналітичний центр національного моніторингу вод (НМВ) з використанням сучасних методів, таких як дистанційне зондування земної поверхні, ГІС-аналіз водних об'єктів [19, 20], метеорологічні станції поблизу потенційних джерел забруднення води та системи аналізу води. Інтеграція показників окремих служб моніторингу води в єдину систему, об'єднання та перенесення пунктів моніторингу поверхневих вод на річкові басейни [14, 18, 25].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Дослідження було проведено філією на замовлення інституту охорони ґрунтів. Територія дослідження розташована в Житомирській області. Джерела фінансування: державний бюджет, спеціальні кошти, отримані від фізичних та юридичних осіб на договірних засадах.

Основний зміст проекту полягає в наступному. Інвентаризація характеру водокористування та джерел забруднення; ретроспективний аналіз бази даних; визначення «гарячих» ділянок водокористування та основних джерел забруднення; критичний аналіз існуючих програм моніторингу, коригування їх стратегії і тактики; оцінка рішень, вже запропонованих в рамках моніторингу, та ступеня їх реалізації; стратегічний план дій для досягнення поставлених цілей стратегічний план дій для досягнення цілей моніторингу та його механізми, а також стан впровадження моніторингу.

Управління станом водних об'єктів є необхідною складовою моніторингу довкілля, оскільки темпи промислового розвитку призводять не лише до збільшення використання води, а й до її забруднення [7,14, 18, 25].

Моніторинг поверхневих вод - це система систематичних спостережень за станом водних об'єктів, збору та обробки даних, прогнозування змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень, які можуть впливати на стан водних об'єктів. Основною метою створення системи моніторингу та контролю забруднення вод є отримання інформації про природну якість води та оцінка змін якості води, спричинених антропогенними факторами.

Моніторинг поверхневих водних джерел вирішував слідуючі завдання:

- моніторинг та контроль рівнів забруднення вод за хімічними, фізичними та водно-біологічними показниками;
- вивчення динаміки вмісту забруднюючих речовин;
- виявлення умов, за яких відбувається коливання рівнів забруднення;

- вивчення закономірностей процесів самоочищення та накопичення забруднюючих речовин у донних відкладеннях; оцінка та прогнозування якості води. [17,18, 25, 32].

2.2 Методика проведення досліджень

Метою цих досліджень є отримання інформації про якість природних вод та оцінка змін якості поверхневих вод Житомирської області під впливом антропогенних факторів. Житомирською філією Державної установи «Український інститут охорони ґрунтів» створено мережу тимчасових стаціонарних пунктів спостережень у Житомирському районі Житомирської області. Стаціонарні пункти моніторингу були створені:

- 1. на річці Кам'янка в м. Житомир,
- 2. річці Гуйва в с. Лука,
- 3. річці Гнилоп'ять в с. Троянів,
- 4. річці Тетерів в с. Дениші,
- 5. м. Житомир річка Тетерів (Чуднівська та Бердичівська дороги).
- 6. річці Тетерів в с. Левків.

Схема розташування пунктів моніторингу показана на рисунку 1.

Моніторинг якості води у стаціонарних створах річок у 2020-2023 рр. базувався на відборі проб води та лабораторних спостереженнях, які проводились відповідно до чинних нормативних документів та загальноприйнятих методик.

Проби води відбиралися чотири рази на рік (навесні, влітку, восени та взимку). Фахівці метрологічної лабораторії філії вимірювали водневий показник, загальну жорсткість, вміст нітратів і хлоридів, масові концентрації важких металів і мікроелементів, а також питому радіоактивність радіонуклідів у пробах води. Лабораторні дослідження проводили відповідно до збірника Державного стандарту «Вода питна». Їх виконували згідно з доданими «Аналітичними методиками» (табл. 1 дивись додаток)., яка представлена у додатках.

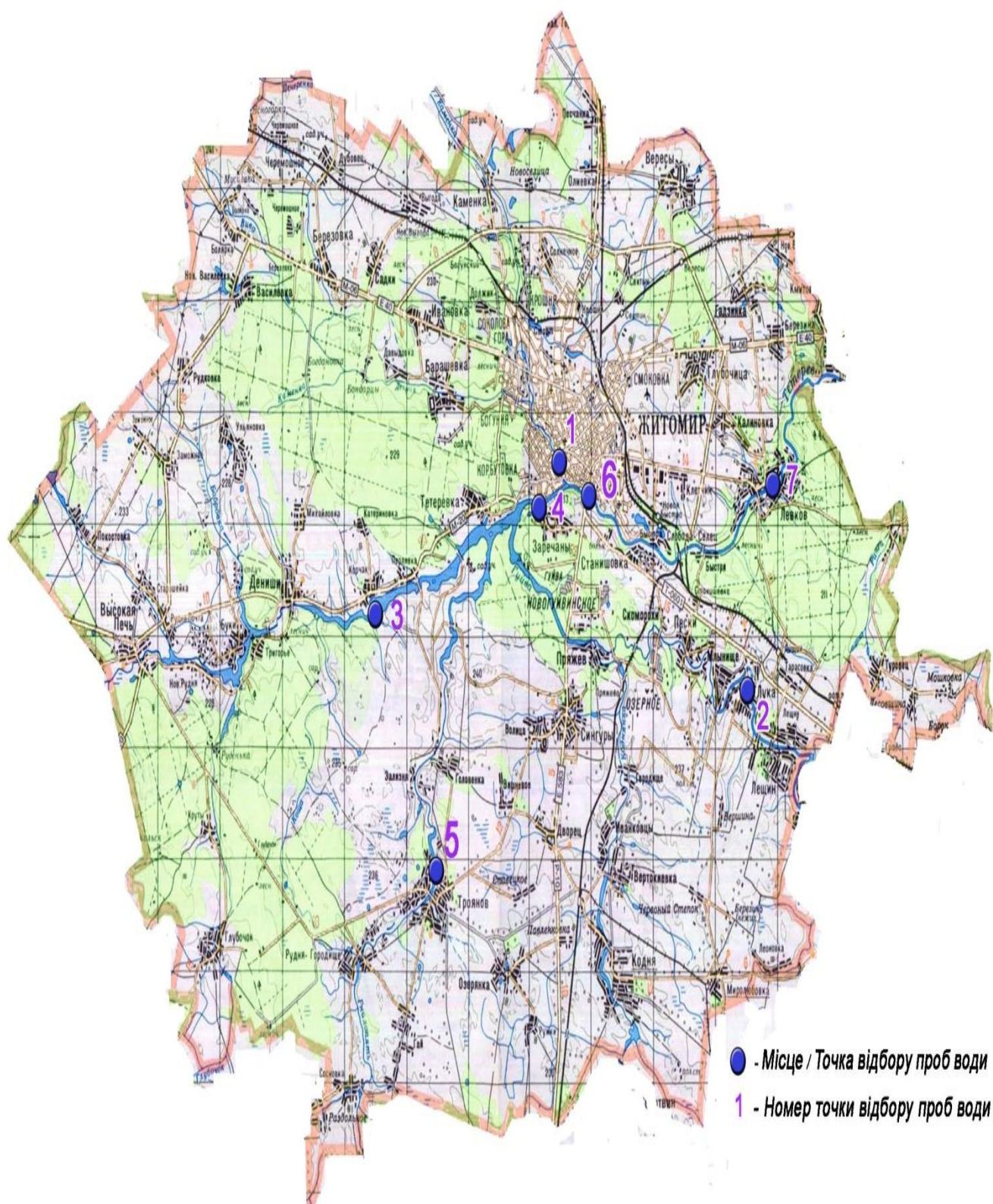


Рис. 1 – Схема розміщення точок відбору проб води

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Моніторинг якості поверхневих вод сільськогосподарського призначення за фізико хімічними показниками та вмістом пестицидів

У 2021-2023 роках співробітники філії відібрали та проаналізували 63 проби води з річок, 17 - з колодязів та 9 - зі свердловин; у 2023 році вимірювальна лабораторія філії проаналізувала 9 проб сільськогосподарської та господарсько-побутової води на замовлення населення. Дослідження питної води показали перевищення ГДК за нітратами відповідно 198,0 мг/л та 164,8 мг/л (сmt. Попільня та сmt. Івано-Піль) 198 мг/л, ГДК = 45 мг/л, тобто в 4,4 рази, та перевищення в 3,7 рази в сmt Івано-Піль) (табл.1)., та рисунок 2, 3.

Таблиця 1

Склад нітратів у водах сільськогосподарського використання

Район	Рік	Вид водного джерела	Кількість аналізів	Уміст нітратів, мг/л			Із них з перевищенням ГДК	Кратність перевищення ГДК	Населений пункт, гос-во, де було перевищення ГДК
				Мін	Серед	Мак			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Житомирський	2021-2023	Криниця	2	6,7	6,8	7,1			
		Свердловини	1	6,5	6,7	6,8			
		Річки	28	4,7	13,5	24,3			
Сmt. Чуднів	2021-2023	Криниця	2	108,2	128,1	153,8	2	3,7	сmt. Івано-Піль
		Свердловини	1	6,5	6,7	6,8			
Сmt. Попільня	2021-2023	Криниця	1	197	197	197	1	4,4	сmt. Попільня
		Свердловина	2	4,6	14,4	25,1			
Усього по області		Криниця	5						
		Свердловина	4						
		Річки	28						

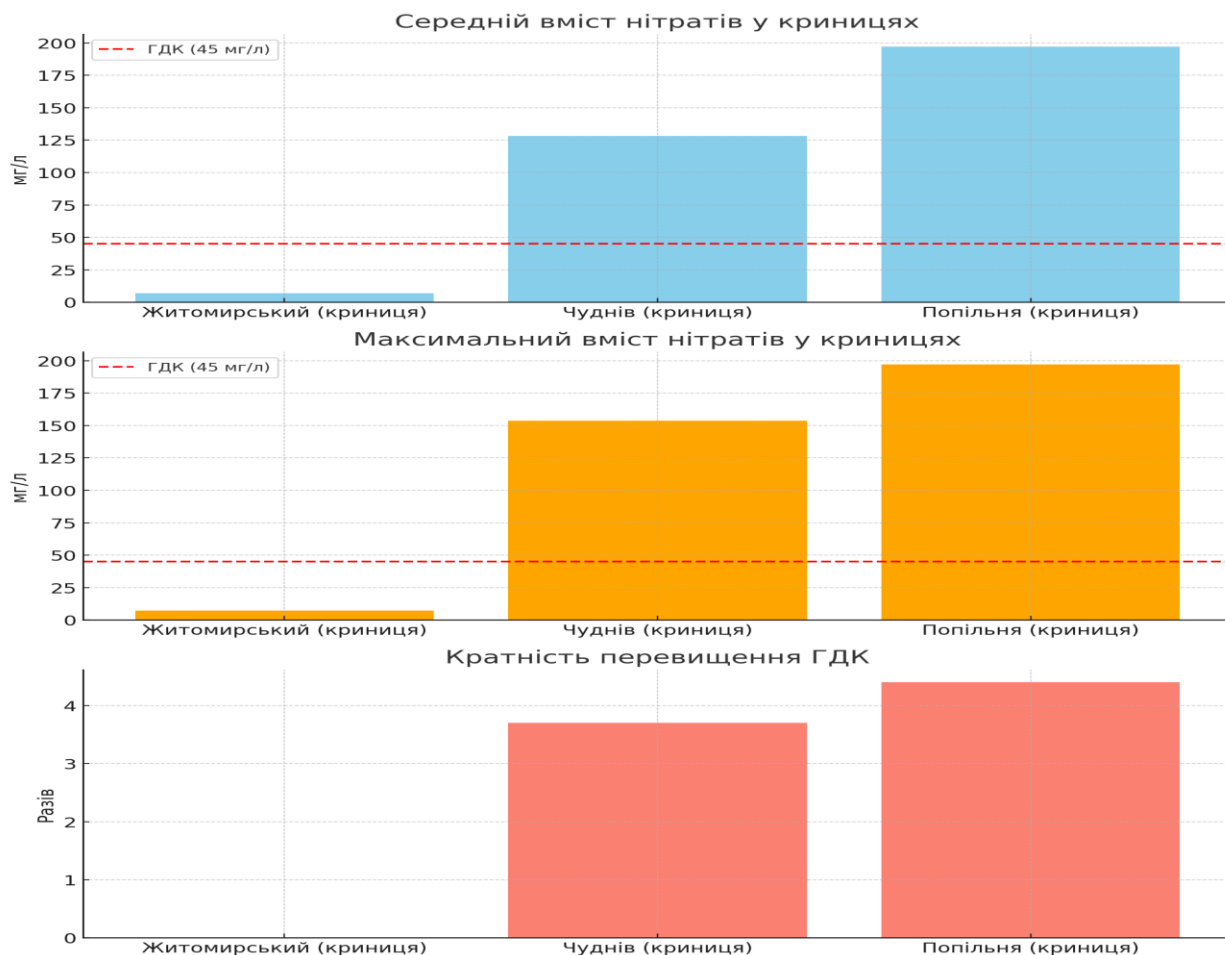


Рис. 2. Середній і максимальний вміст нітратів у криницях трьох населених пунктів, а також кратність перевищення гранично допустимої концентрації (ГДК)



Рис. 3. Вміст нітратів у свердловинах

Основну загрозу становлять криниці, особливо в смт. Попільня та Івано-Пілля, де зафіксовано перевищення в 3,7–4,4 рази. Свердловини та річки залишаються безпечними джерелами з точки зору вмісту нітратів. Необхідно звернути увагу на якість питної води в приватних господарствах, які користуються криницями, зокрема провести санітарно-захисні заходи.

У таблиці 1 у Додатку наведено результати всіх лабораторних досліджень води у тимчасових пунктах моніторингу за роками спостережень. Порівняння якості води в пунктах моніторингу показало незначні відмінності за водневим показником. Середні значення рН проб води коливалися від 7,5 до 8,1. Результати дослідження показали, що вода перед витоком у всіх пробах мала сильнішу лужну реакцію, ніж в інші періоди відбору проб, але не набагато. Найближчою до нейтральної була вода на станції в с. Левків річка, Тетерів (7,55). Найвище значення було виявлено в с. Лука, річка Гуйва показник рН відповідно дорівнював (8,1).

Кількість хлорид-іонів у воді, відібраній у листопаді, також була дещо вищою, ніж в інші періоди відбору проб. Ці середні показники були значно нижчими за ГДК (350 мг/л) і коливалися від 28,46 до 55,95 мг/л. Вода з річки Гнилоп'ять у селі Троянів мала найвищий вміст хлору, із середнім значенням 55,95 мг/л. Найменший вміст іонів хлору виявлено у воді сільської річки Дениші в р. Тетерів (28,46 мг/л).

Масова частка нітратів у всіх пробах води в пунктах тимчасового спостереження була значно нижчою за ГДК ($\leq 50,0$ мг/л) і становила в середньому від 5,6 до 19,82 мг/л. Найнижчі концентрації нітратів були виявлені у пробах води з р. Тетерів у с. Дениші (4,8-6,6 мг/л). Найвищі концентрації нітратів були виявлені в пробах води з річки Тетерів в селі Левків (20,8-24,2 мг/л).

Порівняння показників якості води за 2021-2023 роки показало незначні відмінності водневого показника між водними об'єктами. Досліджувані показники коливалися від 6,6 до 8,5 одиниць рН.

Лабораторні дослідження показали, що ДДТ та його метаболіт ГХЦГ (сума ізомерів) не були виявлені в сільськогосподарських водах (табл. 2).

**Забруднення залишковими кількостями пестицидів поверхневих вод
сільськогосподарського використання**

Район	Рік	Вид водного джерела	Препарат за діючою речовиною	Кількість проб, шт			Уміст ЗКП, мг/л			ГДК	Населений пункт, гос-во, де було перевищення ГДК
				проаналізовано	із них забруднено ЗКП	із вмістом вище ГДК	мі.п.	овег.	Мах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Житомирський	2020	рч	ДДТ та метаболіти	8	-	-	н.в.	н.в.	н.в.	0,002	-
			сума ГХЦГ	7	-	-	н.в.	н.в.	н.в.	0,02	-
Житомирський	2021	рч	ДДТ та метаболіти	27	-	-	н.в.	н.в.	н.в.	0,002	-
			сума ГХЦГ	27	-	-	н.в.	н.в.	н.в.	0,02	-
Житомирський	2021	рч	ДДТ та метаболіти	29	-	-	н.в.	н.в.	н.в.	0,002	
			сума ГХЦГ	29	-	-	н.в.	н.в.	н.в.	0,02	
Усього по області		річка	ДДТ та метаболіти	63							
			сума ГХЦГ	63							

Залишкових кількостей пестицидів удосліджуємий період у всіх зразках води на майданчиках спостережень виявлено не було.

3.2. Моніторинг якості поверхневих вод сільськогосподарського призначення за вмістом важких металів

Вміст важких металів варіював, що показано в (табл. 3). Середня масова концентрація кадмію за весь період спостережень була найвищою у пробах води з річки Гуйва в с. Лука - 0,0038 мг/л. Найнижча концентрація кадмію становила 0,0011 мг/л у річці Кам'янка в Житомирі. Щодо свинцю, то його концентрація також не перевищувала ГДК, коливаючись між 0,010 та 0,028 мг/л. Концентрації цинку у воді були значно нижчими за ГДК і становили від 0,007 до 0,059 мг/л. Концентрації

міді у воді в усіх точках моніторингу становили від 0,0007 до 0,0158 мг/л, що знову ж таки значно нижче ГДК.

Вміст важких металів у жодному з випадків не перевищував ГДК. Середній вміст усіх досліджуваних металів щороку залишається значно нижчим за ГДК. Найбільш високий максимальний рівень зафіксовано у 2023 році для Zn (цинк) – 0,059 мг/л при ГДК 5,0 мг/л, що також значно нижче допустимого рівня.

Таблиця 3

Забруднення важкими металами поверхневих вод сільськогосподарського використання

Район	Рік	Вид водного джерела	Хімічний елемент	Кількість проб, шт		Вміст солей важких металів, мг/л			ГДК	Населений пункт, гос-во, де було перевищення ГДК
				проаналізовано	забруднено вище ГДК	мін.	середнє	макс		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Житомирський	2021	річки	Pb	7	–	0,010	0,019	0,028	0,1	–
			Cd	7	–	0,0011	0,0024	0,0038	0,01	–
			Cu	7	–	0,0007	0,009	0,011	1,0	–
			Zn	7	–	0,007	0,014	0,022	5,0	–
Житомирський	2022	річки	Pb	28	–	0,018	0,021	0,025	0,1	–
			Cd	28	–	0,0018	0,0023	0,0029	0,01	–
			Cu	28	–	0,0053	0,0105	0,0158	1,0	–
			Zn	28	–	0,0125	0,018	0,024	5,0	–
Житомирський	2023	річки	Pb	28	–	0,018	0,022	0,026	0,1	–
			Cd	28	–	0,0012	0,0022	0,0033	0,01	–
			Cu	28	–	0,0036	0,0068	0,010	1,0	–
			Zn	28	–	0,009	0,0340	0,059	5,0	–
Усього по області		річка	Pb	63						
			Cd	63						
			Cu	63						
			Zn	63						

Середній вміст важких металів у воді по роках (окремо по елементах)

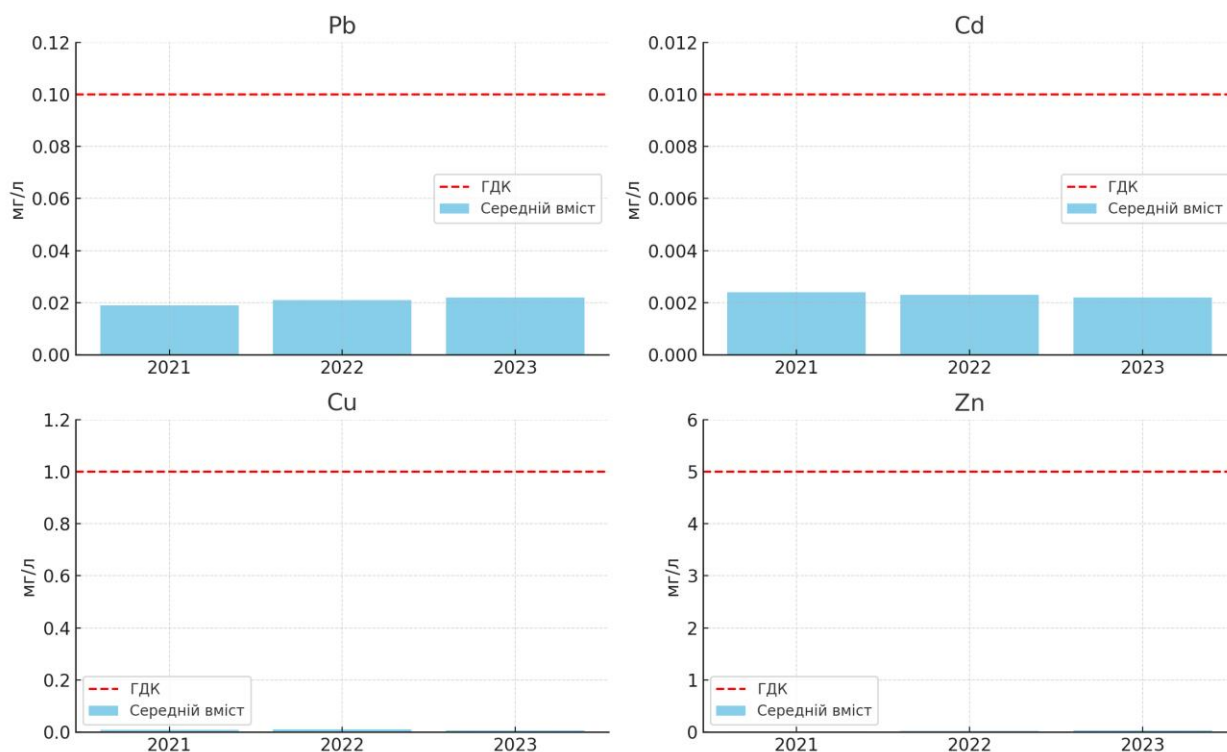


Рис. 4. Середній вміст важких металів по роках

На малюнку представлені графіки для кожного важкого металу (Pb, Cd, Cu, Zn), які показують динаміку середнього вмісту у воді з 2021 по 2023 рік у порівнянні з гранично допустимими концентраціями (ГДК).

Порівнюючи результати лабораторних досліджень, вміст марганцю також був нижчим за ГДК і становив від 0,0198 до 0,109 мг/л. Щодо масової частки заліза, то майже всі проби були в межах норми. Лише у воді з річки Кам'янка в районі міста Житомира вміст заліза знаходився в межах 0,370-0,520 мг/л, тоді як нормативне значення становить 0,3 мг/л. Це, ймовірно, пов'язано з тим, що залізо відіграє важливу роль у забезпеченні життєдіяльності людини, та ймовірно, пов'язано з важливою роллю фізико-географічних характеристик місцевості - високим рівнем ґрунтових вод і слабким стоком з поверхневих схилів - на додаток до антропогенних факторів впливу.

Питома активність ^{137}Cs у пробах води була незначною, менше 3,0 Бк/л. Таким чином, з метою отримання інформації про якість поверхневих вод для сільськогосподарського використання було прийнято рішення про повторне

перенесення пункту спостереження, оскільки результати лабораторних досліджень не показали суттєвих змін у стані поверхневих вод у тимчасовому пункті спостереження в Житомирському районі.

ВИСНОВКИ

1. У роботі дослідженні та проаналізовані 63 проби води з водних об'єктів Житомирського району серед них 17 - з колодязів та 9 - зі свердловин; у 2023 році вимірювальна лабораторія філії проаналізувала 9 проб сільськогосподарської та господарсько-побутової води.

2. Порівняння якості води в пунктах моніторингу показало незначні відмінності за водневим показником. Середні значення рН проб води коливалися від 7,5 до 8,1. Результати дослідження показали, що вода перед витокom у всіх пробах мала сильнішу лужну реакцію, ніж в інші періоди відбору проб, але не набагато. Найближчою до нейтральної була вода на станції в с. Левків річка, Тетерів (7,55). Найвище значення було виявлено в с. Лука, річка Гуйва показник рН відповідно дорівнював (8,1).

3. Масова частка нітратів у всіх пробах води в пунктах тимчасового спостереження була значно нижчою за ГДК ($\leq 50,0$ мг/л) і становила в середньому від 5,6 до 19,82 мг/л. Найнижчі концентрації нітратів були виявлені у пробах води з р. Тетерів у с. Дениші (4,8-6,6 мг/л). Найвищі концентрації нітратів були виявлені в пробах води з річки Тетерів в селі Левків (20,8-24,2 мг/л).

4. Вміст важких металів варіював. Середня масова концентрація Cd за весь період спостережень були найвищою у пробах води з річки Гуйва в с. Лука - 0,0038 мг/л. Найнижча концентрація Cd становила 0,0011 мг/л у річці Кам'янка в Житомирі. Щодо Pb, то його концентрація також не перевищувала ГДК, коливаючись між 0,010 та 0,028 мг/л. Концентрації Zn у воді були значно нижчими за ГДК і становили від 0,007 до 0,059 мг/л. Концентрації Cu у воді в усіх точках моніторингу становили від 0,0007 до 0,0158 мг/л, що знову ж таки значно нижче ГДК.

5. Питома активність ^{137}Cs у пробах води була незначною, менше 3,0 Бк/л. Таким чином, з метою отримання інформації про якість поверхневих вод для сільськогосподарського використання було прийнято рішення про повторне перенесення пункту спостереження, оскільки результати лабораторних досліджень не показали суттєвих змін у стані поверхневих вод у тимчасовому пункті спостереження в Житомирському районі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (введений в дію Постановою Верховної Ради України № 4005–ХІІ від 24 лютого 1994 р.
2. Водний кодекс України. Введено в дію Постановою Верховної Ради України від 6 червня 1995 р.
3. Постанова КМУ від 20 липня 1996 р. № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод».
4. Постанова КМУ від 18 грудня 1998 р. № 2024 «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів».
5. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод. «Постанова КМУ від 19 вересня 2018 р. №758. (із змінами «Постанови КМ №1065 (від 4.12.19 р., №826, 09.09.20 р., №922 від 01.09.2021 р.)
6. Порядок розроблення плану управління річковим басейном / Пост. КМУ від 18 травня 2017 р. №336. URL:
7. Про затвердження програм державного моніторингу вод. Наказ Міндовкілля №410, від *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки*, вип. 48, 2024 105
8. Положення про моніторинг земель: Постанова КМ України, від 20.08.1993 р., № 661. URL:
9. Рогач С.М. Зарубіжний досвід регулювання сфери природокористування // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Вип. 26. част.2. 2019 с. 54-59:
10. Водна стратегія України, Розпорядження Кабінету Міністрів України №1134-р від 9
11. Директива 91/676/ЄЕС Ради Європейського Співтовариства від 12 грудня 1991 р. URL:
12. Загальнодержавна цільова програма...» Закон України від 24 травня 2012 р. №4836-IV.

13. Директива 2020/2184 Європейського парламенту та Ради від 16 грудня 2020 р. URL:
14. Закон України «Про забезпечення санітарного епідеміологічного благополуччя
15. Лотоцька О. В., Бицюра Л. О. Моніторинг поверхневих водних ресурсів в Україні, та його законодавча основа // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України, 2021, №2 (88).
16. Мокін В. Б., Слободенюк О. В., Давидюк О. М., Шундяк Д. О. Інформаційна технологія пошуку джерел підвищеного забруднення річки з використанням моделі PROPNET // Вісник ВПІ, вст. 4, Верес 2020, с. 15-24.
17. Дубняк С. С. Засади еколого-гідрологічного моніторингу рівнинних водосховищ // Наукові праці Укр. НДГМІ. 2003. – Вип. 251.
18. Коткова Т. М., Карась І. Ф., Піциль А. О., Стоцька С. В. Екологічне оцінювання стану поверхневих водойм Житомирського району на вміст хлоридів і сульфатів. Науковий вісник НЛТУ України. 2021, т. 31, № 2. С. 52–56.
19. Коткова Т. М., Карась І. Ф., Піциль А. О., Федючка М. І. Екологічний моніторинг органолептичних і кисневих показників у поверхневих водах Житомирського району в період сніготанення. Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 1. С. 79–82.
20. Удод В.М., Маджд С.М., Кулинич Я.І. Регіональні особливості структурно функціональної організації розвитку техногенно змінених водних екосистем. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2017. № 3 (104). С. 93–99.
21. Kotsiuba I., Skyba G., Skuratovskaya I., Lyko S. Ecological Monitoring of Small Water Systems: Algorithm, Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 1/2024 (144) 90 ЕКОЛОГІЯ Software Package, the Results of Application to the Uzh River Basin (Ukraine). Methods and objects of chemical analysis, Article. 14, 2019. № 4. P. 200–207.
22. Маджд С.М. Загальні екологічні особливості структурно-функціональних закономірностей розвитку техноприродних систем гирлової ділянки р. Ірпінь.

Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2018. № 5 (112). С. 110–114.

23. Пономаренко Є.Г., Дмитренко Т.В., Немцова А.А. Оцінка екологічного стану поверхневих водних об'єктів за різними критеріями. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. 2022. № 4 (135) С. 30–38. DOI: 10.32782/1995-0519.2022.4.4.

24. Кірейцева, Г., Циганенко-Дзюбенко, І., Замула, І., & Демчук, Л. (2024). АНАЛІЗ СТАНУ ТА МОНІТОРИНГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

25. Кірейцева, Г. В., & Циганенко-Дзюбенко, І. Ю. (2024). Гідрографічна мережа Житомирської області: характеристика, використання та проблеми забруднення.

26. Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Кірейцева Г.В., Демчук Л.І., Скиба Г.В., Вовк В.М. Оцінка стану та фіторе mediaційного потенціалу антропогенно трансформованих гідроекосистем Малинщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 81-87.

27. Циганенко-Дзюбенко І., Кірейцева Г. Фізіолого-біохімічні механізми стійкості *Planorbarius corneus* L. До впливу хімічних стресорів війни. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування». 2023. № 4. С. 18-25.

28. Циганенко-Дзюбенко І., Хом'як І., Кірейцева Г. Моделювання динаміки водних і прибережно-водних рослинних угруповань у пост-мілітарних умовах. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. Випуск 2. С. 26–37.

29. Карпінський, Ю. О., and Н. Ю. Лазоренко-Гевель. "Геоінформаційний аналіз просторового розподілу пунктів у мережі моніторингу поверхневих вод." Вісн. геод. та картогр 5 (2012): 43-50.

30. Зацерковний В. І. Геоінформаційні системи в науках про Землю / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. — Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. — 510 с.

31. Зацерковний В. І. Використання геоінформаційних технологій та технологій дистанційного зондування Землі в моніторингу гідроресурсів / В. І. Зацерковний, Л. В. Плічко // Тези XVI міжнародної конференції Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти 2017, Київ, 2017.

32. Зацерковний, В. І., and Л. В. Плічко. "Аналіз підходів щодо створення бази геоданих геоінформаційних систем моніторингу якості поверхневих вод." *Наукоємні технології* 1 (2018): 114-124.

33. Климчик О. М. Впровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом / О. М. Климчик, Т. В. Пінкіна, А. А. Пінкін // Scientific Journal «ScienceRise». – 2018. – №4(45). – С. 36-40. – DOI: 10.15587/2313-8416.2018.129789.

34. Яков'юк В. А. Особливості сучасних тенденцій державного управління водними ресурсами в Україні / В. А. Яков'юк // Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища. – 2019. – Вип. № 5(73). – С. 49-54. – DOI: 10.32782/2520-2200/2019-5-31.

35. Лотоцька, О. В., and Л. О. Бицюра. "Моніторинг поверхневих водних ресурсів в Україні та його законодавча основа." Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України 2.88 (2021): 79-84.

36. Державний моніторинг масивів поверхневих вод за європейськими стандартами [Електронний ресурс].

37. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / [А. І. Томільцева, А. В. Яцик, В. Б. Мокін та ін.]. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с.

39. Байбуз О. Г. Групування пунктів гідрохімічного спостереження за схожістю хімічного складу води з урахуванням часових змін / О. Г. Байбуз, М. Г. Сидорова // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій : зб. наук. праць. – 2012. – Т.16. – С.117–125

40. Критська, Я. О., and Т. О. Білобородова. "Дослідження методів обробки та аналізу геопросторових зображень для віддаленого моніторингу поверхневих вод."

Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля 1 (271) (2022): 11-17.

41. Байбуз, О. Г., М. Г. Сидорова, and Л. П. Сидорова. "Інформаційно-аналітична система моніторингу поверхневих вод ANALIT." Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій 19 (2015): 103-111.

