

УДК 556.3

КП № держреєстрації

№ 0117U006216

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
10005, м. Житомир, вул. Чуднівська, 103, тел. (0412) 24-14-22

ЗАТВЕРДЖЕНО

Ректор ЖДТУ

_____ В.В. Євдокимов

« ___ » _____ 2017 р.

ЗВІТ

науково-дослідної роботи № 2/17

**ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З ПАСПОРТИЗАЦІЇ РІЧКИ УЖ З МЕТОЮ
РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ СПРИЯТЛИВОГО
ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ**

Науковий керівник

Кандидат техн.наук, доцент

І.Г. Коцюба

2017

Результати цієї роботи розглянуто і затверджено Вченою радою ЖДТУ,
протокол №4 від «27» листопада 2017 року

ВИКОНАВЦІ:

Кандидат техн.наук, доцент,
доцент кафедри екології,
провідний науковий співробітник

І.Г. Коцюба

Доктор екон.наук, професор,
старший науковий співробітник

В.В. Євдокимов

Кандидат юрид.наук, доцент,
старший науковий співробітник

В.В. Нонік

Доктор екон.наук, доцент,
завідувач кафедри економічної безпеки,
публічного управління та адміністрування,
старший науковий співробітник

Д.О. Грицишен

Кандидат техн.наук, доцент,
доцент кафедри екології,
старший науковий співробітник

Т.О. Єльнікова

Кандидат техн.наук, доцент,
доцент кафедри екології,
старший науковий співробітник

А.Ф. Щербатюк

Кандидат техн.наук, доцент,
доцент кафедри екології,
старший науковий співробітник

Г.В. Скиба

Кандидат пед.наук, старший викладач,
доцент кафедри екології,
молодший науковий співробітник

О.Л. Герасимчук

Кандидат с.-г.наук, доцент,
доцент кафедри екології,
старший науковий співробітник

С.М. Лико

Старший викладач кафедри ІПЗ,
молодший науковий співробітник

В.Л. Левківський

Кандидат техн.наук, доцент,
молодший науковий співробітник

В.О. Шлапак

Інженер кафедри екології,
технік

Ю.Н. Мандро

ПЛАН

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН МАЛИХ РІЧОК В УКРАЇНІ.

- 1.1. Характеристика малих річок
- 1.2. Відомості про природні умови регіону річки Уж
- 1.3. Методи контролю сучасного стану поверхневих вод суходолу.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 2.1. Методика досліджень
- 2.2. Умови проведення досліджень

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 3.1. Результати досліджень річки Уж
- 3.2. Питання паспортизації водного об'єкта.
- 3.3. Комп'ютерна програма
 - 3.3.1. Адміністративна частина системи
- 3.4. Комплекс заходів за основними напрямками дій щодо покращення санітарного стану річки

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Проведення комплексної оцінки водогосподарських ділянок (басейнів річок), обґрунтування допустимої межі антропогенного впливу на водоресурсний потенціал є необхідною передумовою для вирішення еколого-економічних проблем і полягає у визначенні критеріїв взаємодії та взаємозв'язку різноякісних функціональних процесів, що виникають при формуванні водних ресурсів та їхньому використанні.

Дослідження з оцінки функціонування водогосподарського комплексу включає використання кількісних і якісних показників, що характеризують водно-ресурсний потенціал водогосподарського комплексу, його територіально-галузеву структуру, економічну і екологічну оцінку водокористування і основні напрями його раціоналізації і регламентації.

Метою роботи є визначення основних екологічних проблем басейну річки Уж в межах Коростенського району та м. Коростень, встановлення причин деградації природного середовища басейну, обґрунтування рекомендацій щодо вирішення встановлених проблем.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН МАЛИХ РІЧОК В УКРАЇНІ

1.1. Характеристика малих річок

Останніми роками зростає інтерес до ресурсів малих річок, їх подальшої долі. Малі річки міліють, стають несудохідними. Російський учений В.В. Докучаєв ще в ХІХ столітті ретельно досліджував дані щодо обміління річок і прийшов до висновку, що, дійсно, на окремих ділянках глибини в руслах річок зменшуються, але це не пов'язано із зниженням водності річок. У річці з часом відбувається перерозподіл донних відкладень – одні ділянки замулюються, інші – розмиваються. Це природний процес. Але в ХХ столітті вилучення води з річок на зрошення, промислові і побутові потреби, перекидання води в інші річкові системи, регулювання річкового стоку шляхом будівництва штучних водойм привело до обміління і загибелі багатьох річок [16].

Причини, що призвели до такого стану наступні:

- безсистемне вирубування лісів, що призводить до змиву ґрунту по територіях басейнів річок і безперешкодне потрапляння його до русла;
- порушення агротехнічних вимог до обробітку ґрунтів на схилах;
- проведення меліорації заплав без регулювання стоку з вирубуванням лісів, що призводить до висушування ґрунту в прибережній смузі річок;
- послаблення догляду за греблями-загатами, які, регулюють стік, що сприяє швидкому виносу весняних вод у більш великі річки;
- розорювання заплав, що обумовлює, як правило, обміління і пересихання річок.

Занепокоєння викликає і забруднення малих річок. Значними забруднювачами таких річок є підприємства місцевої промисловості, які в основному не мають очисних споруд.

Нині в сільському господарстві мільйонами машин обчислюється парк тракторів, комбайнів, автомобілів тощо. Всі вони дають величезну кількість відпрацьованої води, яка містить бензин, лігроїн, гас, різні мастила, органічні розчинники. Одним з найбільш значних джерел забруднення малих річок є мінеральні добрива і пестициди, які потрапляють у вододжерела внаслідок змиву з ґрунту поверхневими стоками, винесення їх скидними колекторно-

дренажними водами, а також при порушенні правил авіаобробок посівів, регламентів по транспортуванню, зберіганню та застосуванню добрив і пестицидів.

Малі річки України повсюдно піддаються антропогенному впливу (промислового, сільськогосподарського, комунального, рекреаційного), особливо в умовах міст та селищ. Результатами такої дії є скорочення площі водозабору та акваторії в результаті замулення, забруднення й забудови берегів, погіршення якості вод, зниження біологічного різноманіття. Між тим малі ріки слугують місцями збереження генофонду флори і фауни, забезпечують біологічне різноманіття та стійкий розвиток території [38].

Малі річки – один з важливих компонентів природного середовища, вони мають велике значення у житті та господарській діяльності людини. Малі річки і струмки формують водні ресурси, гідрохімічний склад та якість води середніх та великих річок, є складовими природних ландшафтів, сприяють господарській діяльності людини. На території України налічується понад 22 тис. малих річок у басейнах яких формується понад 50% одних ресурсів країни. Широкомасштабне промислове та побутове забруднення, розорювання та гідротехнічна меліорація водозаборів і заплав, знищення лісів у долинах рік призвели до змін всіх компонентів річкових екосистем та їх деградації. Спостерігається постійне погіршення якості води, а екологічний стан більшості з них характеризується як незадовільний [37]. Дотепер не розроблено єдиного екологічного обґрунтування підходів щодо комплексного використання малих річок у народному господарстві. Це призводить до виникнення протиріччя між функціонуванням екосистем малих річок та господарською діяльністю людини.

Такі безперечні умови, як порушення режиму річок, спрямлення русел, осушення заплав та боліт, облицювання берегів, сприяють раціональному використанню і перерозподілу стоку, проте водночас призводять до незворотних змін у екосистемі річки. Порушення природних умов формування річкового стоку, гідрологічного режиму річкової долини змінює взаємообмін живими та неживими компонентами екосистеми внаслідок чого екосистема річки перестає функціонувати як єдине ціле. Змінюється не лише кількість, але й якість стоку.

Антропогенний вплив на екосистеми малих річок головним чином пов'язаний із додатковим потраплянням речовин (часто отруйних та

небезпечних) до екосистеми. Частина речовин асимілюється екосистемою, спричиняючи евтрофування водотоку, а частина виноситься за її межі. Інтенсивність цього обміну також обумовлює і визначає допустиме навантаження на екосистему [52].

Розширення масштабів меліорації та інтенсифікації сільськогосподарського виробництва у басейнах малих річок саме пов'язано із введенням до їх екосистеми великої кількості мінеральних та органічних речовин. Також в екосистеми більшості малих річок збільшилося потрапляння біогенних речовин внаслідок вирубування лісів, чагарників, розорювання земель тощо. Паралельно збільшилися витрати незворотних втрат води, стік річок скоротився, їх енергія знизилася. За цих умов зменшилася здатність самих річок виносити мінеральні та органічні речовини до інших систем, що призвело до їх накопичення. Одним із наслідків цього процесу є замулення русел малих річок.

Найбільш суттєвими чинниками, що призводять до погіршення стану малих річок є:

1. Скидання забруднених зворотних вод через відсутність або неефективну роботу локальних очисних споруд;
2. Перевищення обсягу стічних вод над природним стоком річки;
3. Потрапляння забруднюючих речовин разом із поверхневим стоком з урбанізованих територій;
4. Порушення режиму господарської діяльності в межах прибережних захисних смуг і водоохоронних зон.

Зміна гідрологічного режиму призводить до таких наслідків:

- Зміна ареалів розміщення прибережних видів;
- Виснаження рибних ресурсів і зниження видового різноманіття;
- Зміни в якості води;
- Зміна площ водно-болотних угідь;
- Зміни у біорізноманітті;
- Підвищення інтенсивності переробки берегів.

1.2. Методи контролю сучасного стану поверхневих вод суходолу

З метою покриття дефіциту водних ресурсів, а також використання річок для певних господарських цілей стік більшості річок України зарегульований.

Без належного догляду за водосховищами і ставками, при наявності додаткового негативного впливу інших видів водокористування природний стан зарегульованих річок втрачено. Замість джерел підтримання водності основних річок утворено низку замулених, евтрофікованих штучних 98 водних об'єктів з порушеними екосистемами. Згідно з районуванням території України за ступенем небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій внаслідок активізації екзогенних геологічних процесів [17] у басейні Дніпра розташовані значні площі потенційного виникнення надзвичайних ситуацій I, II і III категорій небезпеки, що вимагає термінової перебудови системи управління водним режимом на його території. Але будівництво ставків в басейні без відповідного водогосподарського і екологічного обґрунтування продовжується і сьогодні. Починаючи з 1970-х років, багатьма науково-дослідними, проектно-вишукувальними, конструкторськими організаціями був виконаний великий об'єм різнопланових робіт: з вивчення малих річок; розробки водозахисних заходів, конструкцій і пристроїв; створення нормативно-методичних документів з комплексного використання і охорони водних ресурсів малих річок. На державному рівні удосконалювалася система управління і контролю за використанням і охороною малих річок. Були посилені вимоги по нормах санітарно-екологічного стоку (попуску) на малих річках; посилені нормативи гранично-допустимих скидань стічних вод і вимоги до ефективності очисних споруд; як обов'язкова норма була введена вимога про створення водозахисних зон тощо. Проте належного позитивного ефекту від реалізації цих наукових, нормативних, проектних і інших робіт в області раціоналізації використання і охорони малих річок досягнуто не було. Разом з впровадженням науково-обґрунтованих прогресивних правил, норм, споруд і пристроїв водозахисного призначення здійснюється нераціональна господарська діяльність. Водний кодекс України [3] дозволяє формувати і встановлювати водно-екологічний правопорядок та забезпечувати потреби держави у воді. Він також сприяє ефективному використанню вод та їх охороні від забруднення. Водні відносини в Україні регулюються не лише Водним кодексом, а і Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», а також іншими законами, що регулюють відносини, які виникають під час користування водними об'єктами та ресурсами. Також існує низка документів, що дозволяють забезпечити виконання усього комплексу робіт на річках та водоймах, оптимізувати їх склад та черговість [6]

Порядок визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режим ведення господарської діяльності в них (затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 8 травня 1996 року № 486); – Порядок користування землями водного фонду (затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 13 травня 1996 року № 502); – Порядок видачі дозволів на проведення робіт на землях водного фонду (затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 12 липня 2005 року № 557); – Порядок використання земель у зонах їх можливого затоплення внаслідок повеней та паводків (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 31 січня 2001 року № 87); – ВНД 33-5.2-02-98 (Методика визначення зон можливого затоплення на річках України); – ВНД 33-1.1 – 2001 (Інструкція щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру на водогосподарських системах, захисних спорудах, водосховищах). Українським науково-дослідним інститутом водогосподарсько-екологічних проблем розроблено «Методику розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» (наказ Мінприроди і Держводгоспу від 27.04.07 р. № 95). Це нова редакція, в якій залишається незмінним екосистемний підхід на базі логіко-математичної моделі ієрархічної структури, що дає змогу оцінити стан басейнів річок у цілому і в межах окремих підсистем, зокрема радіоактивного забруднення територій, використання земельних ресурсів, річкового стоку і якості води. Вона дає можливість також оцінити вплив зміни окремих показників на стан підсистем і екосистем басейну. В 2004 році в УкрНДІВЕП розроблено Методику упорядкування водоохоронних зон річок України. Вона погоджена з Мінприроди 16.02.2004 р. № 1173/20-8 і затверджена Держводагентством (наказ від 29.04.1998 р. № 46). У методиці висвітлено принципи та 99 методи встановлення розмірів водоохоронних зон і прибережних смуг річок. Викладено методологічні основи проектування водоохоронних заходів і вимоги до ведення господарської діяльності у водоохоронних зонах, організації рекреації, економічного обґрунтування й оцінки ефективності інженерно-біотехнічних заходів упорядкування водоохоронних зон річок. Однак існуюча система впровадження природоохоронних заходів, гарантована діючою законодавчо-нормативною базою України, демонструє свою нездатність вирішити вищеозначені проблеми. Основними чинниками, що

призвели до такого стану є:

- відсутність єдиного відповідального органу за стан річкового басейну в державі;
- фінансування заходів лише за цільовими програмами, які у більшості своїй не мають обґрунтованих показників необхідних капіталовкладень і їх ефективності;
- відсутність Національної програми екологічного оздоровлення малих річок України з гарантованим фінансуванням необхідних заходів;
- відсутність інвестиційних механізмів залучення коштів всіх рівнів у вирішення проблем малих річок.

З метою прийняття реальних і ефективних рішень, до уваги треба приймати позитивний досвід країн-членів Європейського Союзу, які саме зараз впроваджують єдину для їх країн водну політику. Головним принципом при формуванні відповідних заходів має стати інтегрований підхід, що враховує всі фактори впливу в межах водозбірної площі на стан водних ресурсів і екосистем річок.

Питання охорони навколишнього природного середовища і раціональне використання водних ресурсів в даний час набувають все більшої актуальності, тому що практично будь-яка сфера виробничої діяльності має потребу у воді. Крім того, без води неможливо уявити більшу частину природних процесів, тобто, це питання існування життя на Землі. Отже прийняття рішень у цій сфері повинно ґрунтуватися на достовірній інформації щодо стану водних систем та тенденцій їх змін.

Водно-ресурсний потенціал біосфери зазнав структурно-функціональних змін під впливом специфічних антропогенних факторів, що проявилось у кількісному та якісному їх виснаженні. У природоохоронній діяльності за умов змін природного середовища під впливом техногенних чинників важлива роль відіграють сучасні інформаційні методи контролю, які дозволяють визначити не тільки рівень забрудненості природних систем, але й структурно-функціональні зміни екосистем, що характеризують рівень їх трансформації та сталість подальшого розвитку.

З метою раціонального використання поверхневих вод в умовах ускладнення взаємовідносин природи і суспільства ще у 1981 р. були розроблені «Єдині критерії вод» та «Єдині критерії якості вод», які дозволили вдосконалити систему контролю й управління станом водних об'єктів на

національному та міжнародному рівнях. Була розроблена система критеріїв на основі класифікації якісного стану водних об'єктів: з позиції їх екологічного благополуччя і відповідності якості вод вимогам до окремих видів водокористувачів.

Науково-методичні основи, при правильності підходу їх вибору, характеризують не лише специфіку структури природно-антропогенних систем, але й особливості застосування методів контролю за станом водних об'єктів річок. Концепція функціонування природно-антропогенних систем із врахуванням лімітуючих факторів їх розвитку дає змогу визначати інженерно екологічні показники та їх параметри тільки тих факторів, котрі обмежують існування та розвиток водних систем при постійному допустимому техногенному тиску на них з боку дії специфічних антропогенних факторів.

Найбільш розповсюдженим підходом оцінки стану водних об'єктів, виходячи із процесів виснаження природних вод, є ресурсний.

Природні води класифікують на основі індивідуальних, сумарних та інтегральних показників якості, в першу чергу, беручи до уваги ступінь забрудненості вод та кратність перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) речовин антропогенного походження. До інтегральних показників відносять індекс забруднення води з урахуванням гідробіологічної ситуації в гідроекосистемах, індекс сапробності. Об'єднана оцінка якості води для певного водного об'єкту полягає в обчисленні інтегрального або екологічного індексу (I_e). Така екологічна оцінка є невід'ємною умовою екологічного нормування якості поверхневих вод, його попереднім етапом. В той же час використання інтегральних показників (блокових) не завжди доцільно. Тому вдосконалення методик екологічної оцінки якості природних вод є важливим напрямком оптимізації водоохоронної діяльності людини.

Якість води – характеристика складу і властивостей води, яка визначає придатність для конкретних цілей використання. У відповідності до Водного кодексу України оцінка якості води проводиться на основі нормативів якості води водних об'єктів. Нормативи екологічної безпеки водокористування дозволяють оцінити якість води, яка використовується для комунально-побутового, господарсько-питного та рибогосподарського водокористування. До нормативів екологічної безпеки відносяться і санітарно-гігієнічні, які визначають придатність води для використання її людиною. Екологічні нормативи призначені для попередження виникнення загрози трансформації

водних систем та охорони водних екосистем від дії специфічних антропогенних (модифікуючих) факторів. Науково-технічні нормативи відносяться до джерел впливу на довкілля. До таких відносять нормативи викидів (ГДВ) та скидів (ГДС), ліміти розміщення твердих відходів. Відповідно цих нормативів виконання повинно забезпечувати екологічну безпеку територій в межах санітарних зон.

Таким чином, оцінка якості води поверхневих вод базується на системі контрольованих показників (нормативних), з якими порівнюється якість стану водних систем. При контролі індивідуальних, сумарних та комплексних показників забрудненості поверхневих вод за гідрохімічними показниками, води повинні відповідати таким вимогам:

- 1) характеризувати фізичну суть, бути не складними у визначенні, логічно зрозумілими;
- 2) мати універсальний характер, тобто повинні підходити для використання при оцінці якості води різних водних об'єктів;
- 3) мати максимальну поінформованість, тобто мінімальну кількість показників, що використовується та повинні забезпечити максимально повну і надійну оцінку забрудненості вод;
- 4) бути зіставними між собою в межах однієї території водного басейну чи ділянки;
- 5) піддаватися автоматизованій обробці і накопиченню.

Саме таким вимогам і відповідає ресурсний підхід щодо визначення потенційно можливого виснаження річкових систем. Ресурсний підхід дозволяє у гідроекосистемах визначити: клас та категорію забрудненості води; зміну хімічного складу води на основі кратності перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) речовин антропогенного характеру та за екологічним індексом.

Ресурсний підхід не передбачає екосистемний підхід оцінки якості природних вод, що унеможливорює визначення змін структурно-функціональної самоорганізації водних систем та початкові етапи розвитку деградаційних процесів гідроекосистем, які призводять до порушення їх екобезпечного розвитку, що найбільш важливо за умов дії на гідроекосистемі специфічних модифікуючих (антропогенних) факторів [16, 27, 22].

1.3. Відомості про природні умови регіону річки Уж

Річка Уж протікає у межах Житомирської та Київської областей, права притока Прип'яті (впадає у Київське водосховище). Довжина річки Уж – 256 км (в межах Житомирської області – 162 км, в межах Київської області – 94 км), площа басейну – 8080 км². В межах Коростенського району довжина становить 90,5 км. Ширина долини – від 1 до 7 км, річища – від 5 до 40 м. Похил річки складає 0,47 м/км. Живлення річки – переважно снігове; замерзає в грудні, скресає в кінці березня.

Мінералізація води р. Уж в різні періоди року в середньому становить: весняна повінь – 126 мг/дм²; літньо-осіння межень – 198 мг/дм²; зимова межень – 214 мг/дм².

Річка Уж має 79 притоків різних порядків, в тому числі: 1-го – 34, 2-го – 34, 3-го-9, 4-го порядку – 2. Найбільші притоки Ужа: р. Жерів (площа водозабору – 1470 км²), р. Норинь (828 км²), р. Гребля (630 км²), р. Звездаль (440 км²), р. Кам'янка (263 км²) та р. Кремна (235 км²). На території Коростенського району р. Уж має 16 притоків.

Витоки річки Уж розташовані на південний захід від села Сорочень, Ємільчинського району. Тече в межах Житомирської області спочатку на північний захід, згодом різко повертає на північний схід, у межах Київської області тече переважно на схід. Уж впадає до Прип'яті на південно-східній околиці міста Чорнобиля. Загалом протікає в межах Ємільчинського, Коростенського і Народицького районів Житомирської області та Поліського й Іванківського районів Київської області. Над Ужем розташовані міста Коростень, Чорнобиль. Річкові води використовуються для водопостачання.

Основна частина стоку (до 57%) проходить у весняну повінь.

У складі прибережно-водної рослинності відмічено домінування заростей очерета звичайного (*Phragmites australis* Cav.), рогузу вузьколистого (*Typha angustifolia* L.) та осоки гострої (*Carex acuta* L.). Місцями зустрічались значні скупчення ряски горбатої (*Lemna gibba* L.), елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx.), рдесника плаваючого (*Potamogeton natans* L.), латаття білого (*Nymphaea alba* L.) та глечиків жовтих (*Nuphar lutea* L.).

Фауністичний комплекс річки представлений популяціями дафній (*Daphnia*), циклопів (*Cyclops coronatus*), плавунця облямованого (*Dytiscus marginalis* L.), ставковика звичайного (*Lymnaea stagnalis*), беззубки звичайної

(*Anodonta cygnea*), рогової катушки (*Planorbarius corneus*), медичної п'явки (*Hirudo medicinalis*). Трапляються також коромисло синього (*Aeschna cyanea*) та дозорця – імператора (*Anax imperator*).

Досить різноманітна іхтіофауна річки у складі якої виявлені пічкур звичайний (*Gobio gobio*), плітка (*Rutilus rutilus*), лин (*Tinca tinca*), лящ (*Abramis brama*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*), щука звичайна (*Esox lucius*). Більш рідкісними видами є мінога українська (*Eudontomyzon mariae*), минь річковий (*Lota lota*), карась золотий (*Carassius carassius*), які до того ж внесені до Червоної книги України. Малочисельними є популяції бистрянки звичайної (*Alburnoides bipunctatus*), краснопірки (*Scardinius erythrophthalmus*), головня (*Squalius cephalus*) та йоржа (*Gymnocephalus cernua*). Раніше ці види риб досягали більш масового розвитку. Останнім часом зросла чисельність невеликої риби ротан (*Perccottus glenii*), яка є представником далекосхідної фауни. Ця ненажерлива і всеїдна риба просто виїдає ікру інших риб і амфібій та призводить до різкого зменшення представників інших видів гідрофауни.

З прилеглих територій у річку надходять стічні води промислових підприємств та сільськогосподарських угідь. Забруднення її вод також відбувається внаслідок захаращеності прибережних смуг звалищами побутових та будівельних відходів та незадовільного стану більшості очисних споруд.

В останні роки спостерігається тенденція до зменшення обсягів збору води з річки. Це пов'язано із зниженням або припиненням виробничо-господарської діяльності суб'єктів господарювання.

Для міста Коростеня р.Уж є основною водною артерією та основним джерелом водопостачання мешканців міста.

На річці функціонує ряд водорегулюючих гідротехнічних споруд. Більшість гідротехнічних споруд збудованих в 50-60 роках минулого століття вже відпрацювали свій ресурс і потребують реконструкції, особливо гребля в районі м'ясокомбінату. Руйнування гідротехнічних споруд може призвести до обміління річки, активізації ерозійних процесів, погіршення санітарно-епідемічного стану в населених пунктах та басейну річки, відсутності зон відпочинку населення.

Поверхневі води виконують подвійну роль: з однієї сторони це одне з джерел водопостачання, а з іншої – приймач стічних вод, обидві ці ролі взаємопов'язані. Незважаючи на спад виробництва та зупинку багатьох

підприємств, не спостерігається суттєвого покращення якості поверхневих вод та зменшення скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод.

Це в першу чергу пов'язане з погіршенням технічного стану діючих очисних споруд і відсутністю коштів на їх ремонт, реконструкцію. Річка забруднюється, замулюється. Прибережні смуги захаращені звалищами побутових та будівельних відходів. Крім того, здійснюється забруднення водою несанкціонованими скидами. Не встановлені прибережні захисні смуги річки. Такий стан справ зумовлений відсутністю спеціалізованих служб по догляду за річкою, обмеженістю фінансових можливостей місцевого бюджету, що не дозволяє виконати необхідний обсяг робіт з очищення русла річки, днопоглиблення, враховуючи значний обсяг та вартість даних робіт.

Державний моніторинг за якісним станом водних ресурсів здійснює обласне управління водних ресурсів. Спостереження проводяться у відповідності до «Програми державного моніторингу довкілля в частині проведення Держводагенством радіологічних і гідрохімічних спостережень за станом поверхневих вод у контрольованих створах», затвердженої наказом Держводагенства України зі змінами відповідно наказу № 90 від 31.08.2015 року.

Гідрохімічні та радіологічні спостереження р. Уж в межах м. Коростень проводять щоквартально. Якість поверхневої води контролюється за 28 показниками: температура, запах, прозорість, кольоровість, завислі речовини, сухий залишок, жорсткість, лужність, рН, розчинений кисень, БСК, ХСК, перманганатна окиснюваність, азот амонійний, нітрити, нітрати, хлориди, сульфати, фосфати, залізо, кальцій, магній, марганець, СПАР, мідь, цинк, нафтопродукти, феноли. Крім того досліджували також мікробіологічні показники – колі-індекс, колі-титр, загальне мікробне число, загальні колі-форми. Серед гідробіологічних показників визначали склад і чисельність фітопланктону.

Згідно інформації обласного управління водних ресурсів за результатами хімічних аналізів якість води відповідає нормативам Сан Пин для №4630-88 для господарсько-питного водопостачання, крім показників ХСК, БСК5, та залізу загальному і за рівнем забрудненості поверхневих вод р. Уж відноситься до 2-го класу – «слабо забруднена», коефіцієнт забрудненості якої становить $K3=2,2$. Отже, якість води у 2,2 рази гірше нормативного.

Результати аналізів радіологічного контролю свідчать, що вміст

контрольованих радіонуклідів цезію-137 знаходиться значно нижче діапазону вимірювальних приладів, а вміст стронцію-90 становить $0,011 \text{ Бк/дм}^3$, що у 182 рази нижче гранично допустимого нормативу для питного водопостачання, який становить 2 Бк/дм^3 .

Аналіз результатів спостережень вказує на те, що найбільшим підприємством забруднювачем р. Уж в досліджуваному регіоні є Коростенське КП «Водоканал» м. Коростень. За результатами хімічних аналізів якість поверхневої води не відповідає нормативам ОБУВ (ГДК для водойм рибогосподарського призначення) за показниками: БСК₅, та залізо загальне.

Якість поверхневої води не відповідає нормативам СанПіН № 4630-88 (для водойм комунально-побутового призначення) за показниками: залізо загальне та ХСК.

Гідрохімічний стан річки Уж не зазнає позитивних змін.

Визначення розчиненого кисню у воді має велике значення для характеристики санітарного режиму відкритих водойм. У річках з чистою водою насичення киснем перевищує 50 %. Процеси самоочищення водойм не порушуються в тому випадку, коли вміст розчиненого кисню не зменшується нижче 4 мг/л. Зменшення кількості розчиненого кисню у воді водойм до 1,5-2 мг/л призводить до загибелі риби, досягаючи критичного стану при його концентрації біля 1 мг/л. За даним показником досліджувана водойма відповідає встановленим нормативам і коливається на рівні 7-9 мгО₂/дм³.

Згідно СанПіН № 34630-88 чисті поверхневі води мають ХСК в межах 10-15 мг О₂/дм³. Для річки Уж показники ХСК знаходяться в межах 25-30 мг/дм³, що вказує на перевищення даного показника у 1,5-2 рази.

Отримані дані демонструють, що в сучасних умовах домінує забруднення органічного походження. Підвищений вміст органічних сполук біохімічного та хімічного споживання кисню являється наслідком впливу забруднюючих речовин, які потрапляють у річку із стічними водами підприємств та впливу органічних сполук природного походження, що надходять у поверхневі води з торфовищ і боліт.

Щодо вмісту заліза загального, то тут значну роль відіграють фізико-географічні особливості території. Річка Уж перетинає заболочену Поліську низовину, а болотні води містять сполуки заліза у формі розчинних комплексів, утворених з гуміновими та іншими органічними кислотами. Так, максимальна концентрація заліза загального у 2014 році становила $0,9 \text{ мг/дм}^3$

(перевищення у 3 разів при нормі 0,3 мг/дм³). Великий вміст заліза впливає також на кольоровість води, річки, яка підвищується, особливо влітку.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методика досліджень

В залежності від причин та ареалу забруднення, заходи щодо мінімізації впливу забруднень поділяються на локальні та регіональні. Локальні – передбачають санацію водойм, ліквідацію імпактного забруднення та превентивні заходи, що здійснюються на основі емпіричного спостереження. Регіональні заходи передбачають проведення різногалузевих досліджень, які базуються на вивченні прямих та опосередкованих факторів забруднення з метою встановлення оптимальних показників антропогенного навантаження на об'єкти довкілля з урахуванням розвитку каналізаційного господарства, сільськогосподарської освоєності територій, просторового планування господарського використання адміністративно-територіального утворення.

Зазначені дослідження в басейні р. Уж в межах Житомирської області з урахуванням екологічної характеристики стану водопостачання населення, впливу природних умов, сформованих в процесі філогенезу регіону дадуть змогу виявити масове розповсюдження забруднюючих речовин, а також поглиблену екологічну оцінку характеру, стану та рівня небезпеки забруднення водойми пріоритетними забруднювачами навколишнього середовища.

На основі синтезу таких досліджень необхідно розробити методику екологічної паспортизації водойми, яка базується на основі комплексного еколого-санітарного обстеження і є одним із превентивних заходів, спрямованих на зниження рівнів забруднення води, а отже – вагомим чинником створення екологічної безпеки регіону.

Екологічна паспортизація передбачає загальну характеристику водойми, санітарно-топографічну характеристику басейну, оцінку водоохоронних зон та прибережних захисних смуг за характером господарської діяльності, характеристику гідрогеологічних та гідрохімічних умов, облік та характер впливу потенційних джерел забруднення та оцінку якості води. Усі зазначені елементи еколого-санітарного обстеження водойми відіграють суттєву роль у формуванні якості води, а тому ігнорування такими даними призведе до

необ'єктивних висновків щодо причин забруднення підземних вод.

Методи досліджень включали проведення експедиційних, лабораторних, теоретичних та аналітичних досліджень, математичної статистики:

- *Загальноприйняті:*
- Метод гіпотез – вибір напрямку наукових досліджень.
- Метод аналізу – вивчення об'єкту досліджень.
- Метод синтезу – формування висновків, узагальнень прогнозування та моделювання.
- Метод логічного узагальнення – встановлення закономірностей міграцій найбільш розповсюджених ксенобіотиків.
- *Спеціальні:*
- Лабораторний метод – визначення кількісних показників ксенобіотиків;
- Метод математичної статистики – встановлення достовірності отриманих результатів, функціональних залежностей між факторами і процесами.

Відібрані проби води аналізували із застосуванням стандартних методів і метрологічно повіреного обладнання. Достовірність результатів і висновків забезпечена задовільним збігом теоретичних моделей із результатами експериментальних досліджень, а також лабораторним контролем визначення похибок складу проб.

Відбір проб питної води здійснювали за ГОСТ 24481-80.

Визначення рН води – рН-метром згідно ДСТУ 4077-2001.

Визначення загальної жорсткості – ГОСТ 4151-72.

Визначення хлоридів – ГОСТ 4245-72.

Визначення сульфатів – ГОСТ 438972.

Визначення нітратів – ГОСТ 18826-73.

Визначення мінеральних сполук азоту – ГОСТ 4192-82.

Визначення вмісту солей важких металів – ISO 8288-86.

Аналіз санітарно-хімічних та гідробіологічних показників якості води централізованих, децентралізованих джерел водопостачання та поверхневих вод здійснювали за загальноприйнятими методиками на основі статистичної звітності Житомирської обласної санітарно-епідеміологічної станції, а також на базі біохімічної лабораторії Житомирського державного технологічного

університету науковцями та студентами даного університету. Серед санітарно-хімічних показників визначали показники хімічної природи (органолептичні показники, сольовий склад, рН, наявність мікроелементів, токсичних елементів), мікробіологічні показники – колі-індекс, колі-титр, загальне мікробне число, загальні колі-форми. Серед гідробіологічних показників визначали склад і чисельність фітопланктону.

2.2. Методика відбору проб фітопланктону

Відбір проб фітопланктону з метою проведення моніторингу здійснювався у місцях постійних гідробіологічних спостережень і, як правило, проводився паралельно з відбором гідрохімічних проб. Спостереження охопили всі біологічні сезони.

Отримання репрезентативних даних для оцінки структурно-функціональних характеристик фітопланктону, динаміки їх змін вимагає подекадний відбір проб. Важливо, щоб відбір проводився в чітко встановлений час. Найбільш оптимальним є часовий інтервал з десятої ранку до дванадцятої години дня.

На водосховищах і озерах для врахування вертикальної динаміки водоростей і мінімізації похибки, викликані їх міграцією в товщі води, проби, починаючи з поверхневого горизонту, відбирали через кожен метр водної товщі. Відібрані проби зливаються в один посуд (як правило, це поліетиленове відро об'ємом 10,0-12,0 дм³), з якого потім відбираються інтегровані проби об'ємом 0,5-1,0 дм³. Об'єм інтегрованої проби 0,5 чи 1,0 дм³ визначався попередньою візуальною оцінкою розвитку фітопланктону:

- при інтенсивному розвитку планктонних водоростей (особливо при «цвітінні» води) достатньо аліквоти в об'ємі 0,5 дм³;
- при незначній вегетації водоростей, особливо в зимовий чи ранньовесняний-пізньоосінній періоди, необхідно відбирати 1,0 дм³.

Одна проба фіксувалася, а інша використовується для вивчення водоростей у живому стані. Проводити ці роботи вкрай необхідно, тому що при фіксуванні можливо пошкодження деяких морфологічних характеристик водоростевих клітин (джгутиків, виростів тощо), що є характерними систематичними ознаками, особливо для вольвоксових, перидинієвих,

евгленових, золотистих водоростей. У разі декількоденних експедиційних виїздів для підтримання життєдіяльності водоростей зібрані проби переливали в скляні пляшки чи колбочки з білого скла та періодично (на декілька годин) виставляють на світло для підтримання фотосинтетичної активності водоростей і відповідно насичення води киснем. В разі, коли дослідження проводяться на річках чи каналах, які характеризуються значною турбулентністю водних мас і швидкістю течії від 0,5 м/с і вище, достатньо відбирати пробу з одного горизонту – 0,2-0,5 м.

Відбір проб для кількісного визначення фітопланктону проводився батометром. Найпоширенішим типом є батометр Руттнера. Враховуючи, що, як правило, паралельно з відбором фітопланктону відбираються гідрохімічні, мікробіологічні, токсикологічні проби - найбільш прийнятним є об'єм батометра 3-5 дм³. На мілководних станціях, де глибини не перевищують 2,0 м, можливий відбір лише з одного горизонту, як правило, 0,2-0,5 м.

Для більш повного якісного вивчення видового і таксономічного (кількість родів, родин, порядків, класів, відділів) різноманіття водоростей, а також аналізу рідкісних видів чи видів-індикаторів забруднення проводився відбір проб за допомогою планктонної сітки. Найчастіше використовують сітку Апшттейна (мала) – довжина конусу 55 см, діаметр вхідного отвору 25 см. Матеріалом сітки є шовковий або млиновий газ. Їх нумерація відповідає кількості вічок у см². Наприклад, найбільш щільніші з них, №68 має 4624 пор/см² з розміром кожної з них 0,076 мм, а №77 – 5929 пор/см² і 0,066 мм відповідно. Можливо два варіанти якісного відбору проб фітопланктону:

- через планктонну сітку проціджується певний об'єм води (як правило, 50 чи 100 дм³). Об'єм проб визначається інтенсивністю розвитку фітопланктону. Чим менш інтенсивно розвиваються водорості, тим об'єм більший і навпаки;

- відбір проби виконують простим відловом. При цьому для розрахунку процідженого об'єму води враховують або час відлову, або глибину, на яку опускалась сітка.

Проби фітопланктону відбирали і зберігали в скляних пляшках чи поліетиленових флягах, відповідно відкаліброваних на 0,5 і 1,0 дм³, щільно закритих кришками. Пляшки (фляги) повинні ще в лабораторії бути добре вимиті з використанням миючих засобів (для поліетиленових фляг) чи

хромованої суміші - для скляних пляшок. Перед наповненням чистий посуд необхідно 2-3 рази промити (100-200 мл) відібраною пробою. Всі пляшки (фляги) повинні мати етикетки. Можливо декілька варіантів:

- на весь посуд масляною чи емалевою фарбою наноситься цифрова нумерація;
- на посуд наклеюють медичний пластир, на якому олівцем або кульковою ручкою робиться відповідний запис.

На створі заповнюється етикетка на флязі з пробою. Окремо в щоденник обов'язкових відомостей записуються всі необхідні дані по відбору проби (найменування водойми, пункту, створу, дата відбору, число, місяць, рік, час відбору проби, прозорість, об'єм проби, температура води і повітря, кількість кисню, гідрометеорологічні дані - стан погоди та час відбору проби, наявність чи відсутність на поверхні води ознак «цвітіння», викликаного масовим розвитком водоростей, плівок нафтопродуктів, різних видів сміття тощо.

Після закінчення роботи на водоймі всі записи картки обов'язкових відомостей переносилися до прошнурованого і пронумерованого лабораторного журналу, який зберігається в лабораторії і фактично є офіційним документом, що засвідчує проведення польових досліджень [36].

2.2.1. Методика визначення фітопланктону у воді

Метод проведення гідробіологічного аналізу полягав в концентрації гідробіонтів на мембранних фільтрах №6 і подальшого визначення кількісного вмісту фітопланктону в кл/см³ з визначенням до роду в рахунковій камері Ножотта. Оцінка якості річкової та питної води приводиться згідно нормативних документів, що регламентують вимоги на якість води джерела та питної води. Перелік основних гідробіонтів р. Уж та їх вплив на органолептичні показники якості води приведено в дод. А і В [36].

Необхідними та наявними були такі матеріали та реактиви для визначення фітопланктону: мікроскоп біологічний – Біолам, з імерсійним об'єктивом, з збільшенням не менше 300^x з освітлювачем; камера для підрахунку фітопланктону типу Ножотта; покривні скляні пластинки; мембранні фільтри №6; посуд для кип'ятіння мембранних фільтрів – емальована кружка або каструля з кришкою; фільтрувальний столик з

вакуумним насосом для концентрації проб; піпетки мірні 5; 10 см³; бактеріальна петля; стакан мірний 5; 10см³; ємності обсягу 0,25; 0,5 дм³; дистильована вода.

Перед проведенням безпосереднього самого аналізу необхідно:

1. Підготувати фільтрувальну установки (перевіряється працездатність манометра, обпалюються лійки Гольдмана).

2. Обробити рахункові камери, покривні пластинки розчином спирту ректифікату.

3. Підготувати проби на визначення фітопланктону (фільтр за концентратом фітопланктону переноситься в бюкс з 5-10 мл. дистильованої води).

Проведення аналізу: концентрат водоростей з фільтра щіточкою або бактеріальною петлею переносять у воду. Перемішують і піпеткою відбирають краплю концентрату, поміщають у рахункову камеру, щільно накривають покривною пластинкою, ретельно витісняючи зайву воду. Підрахунок клітин водоростей проводять на мікроскопі у 2-х площинах.

Фітопланктон розраховується в рахунковій камері Ножотта об'ємом 0,02 см³ та кількістю полос 40. Розрахунок клітин у пробі розраховується по

$$N = \frac{n \cdot b \cdot k}{V},$$

формулі:

де N – число клітин фітопланктону у 1 см³ води;

n – число клітин, знайдених при рахунковій камері;

b – об'єм концентрату, см³;

k – коефіцієнт камери з урахуванням числа визначених смуг;

V – об'єм проби, см³.

2.3. Роль розчиненого у воді кисню та методи визначення

Кисень постійно присутній в розчиненому вигляді в поверхневих водах. Вміст розчиненого кисню (РК) у воді характеризує кисневий режим водойми і має найважливіше значення для оцінки його екологічного і санітарного стану. Кисень повинен міститися у воді в достатній кількості, забезпечуючи умови для дихання гідробіонтів. Він також необхідний для самоочищення водойм, адже бере участь в процесах окислення органічних та інших домішок, розкладу

відмерлих організмів. Зниження концентрації РК свідчить про зміну біологічних процесів у водоймі [9, 21].

Надходження кисню у водойму відбувається шляхом розчинення його при контакті з повітрям (абсорбції), а також в результаті фотосинтезу водними рослинами, тобто в результаті фізико-хімічних і біохімічних процесів. Кисень також надходить у водні об'єкти з дощовими і сніговими водами. Тому існує багато причин, що викликають підвищення або зниження концентрації у воді розчиненого кисню.

Розчинений у воді кисень знаходиться у вигляді гідратованих молекул O₂. У поверхневих водах вміст розчиненого кисню може коливатися від 0 до 14 мг/л і піддається значним сезонним і добовим коливань. У евтрофікованих і сильно забруднених органічними сполуками водних об'єктах може мати місце значний дефіцит кисню. Зменшення концентрації РК до 2 мг/л викликає масову загибель риб та інших гідробіонтів.

Вміст РК залежить від температури, атмосферного тиску, ступеня турбулізації води, кількості опадів, мінералізації води інше. При кожному значенні температури існує рівноважна концентрація кисню, яку можна визначити за таблицею 2.1, складеною для нормального атмосферного тиску. Ступінь насичення води киснем, відповідна рівноважної концентрації, приймається рівною 100 %. Розчинність кисню зростає із зменшенням температури і мінералізації і з збільшенням атмосферного тиску.

Таблиця 2.1

Залежність нормальної концентрації кисню у воді від температури
(атмосферний тиск 760 мм рт. ст.)

t, °C	O ₂ , мг/л	t, °C	O ₂ , мг/л	t, °C	O ₂ , мг/л
0	14,65	11	11,00	22	8,67
1	14,25	12	10,75	23	8,50
2	13,86	13	10,50	24	8,33
3	13,49	14	10,26	25	8,18
4	13,13	15	10,03	26	8,02
5	12,79	16	9,82	27	7,87
6	12,48	17	9,61	28	7,72
7	12,14	18	9,40	29	7,58
8	11,84	19	9,21	30	7,44
9	11,55	20	9,02	-	-
10	11,27	21	8,84	-	-

Якщо дослідження проводили при іншому атмосферному тиску, ніж 760 мм рт. ст., то у величину нормальної концентрації кисню у воді вносять виправлення. Для цього множать C на величину атмосферного тиску, що спостерігається під час виміру і ділять на 760.

Зручніше за все визначати кількість розчинного кисню за допомогою портативного приладу – оксиметра. За його відсутності проводять йодометричне визначення. Даний метод ґрунтується на взаємодії в лужному середовищі гідроокису марганцю з розчиненим у воді киснем. При цьому утвориться нерозчинна сполука чотирьохвалентного марганцю коричневого кольору. При підкисленні розчину в присутності надлишку йодистого калію утвориться йод, кількість якого еквівалентна вмісту розчиненого кисню і вираховується шляхом титрування розчином тіосульфату.

Для відбору проб на РК в загальному випадку використовують батометр, до крану якого прикріплена гумова трубка довжиною 20-25 см. Для відбору проб води з поверхневих горизонтів використовують емальований або скляний посуд. Якщо відбирається загальна проба води для аналізів з різних компонентів, то проба для визначення РК повинна бути першою, взятої для подальшої обробки. Водою з відібраної проби споліскують 2-3 рази чисті калібровані склянки зі складу комплекту або (якщо потрібна спеціальна підготовка проб, наприклад відстоювання) скляні бутлі.

Обладнання і реактиви: барометр будь-якого типу; груша гумова або медичний шприц; колба конічна місткістю 250-300 мл; склянка киснева калібрована (100-200 мл) з пробкою; мішалка (скляні кульки, паличка тощо) відомого об'єму; піпетки мірні на 1 мл і 10 мл; термометр з ціною поділки не більше $0,5^{\circ}\text{C}$; піддон; розчин солі марганцю; розчин сірчаної кислоти (1:2); розчин тіосульфату натрію (0,02 моль/л екв.); розчин крохмалю (0,5 %); розчин йодиду калію лужний.

Хід роботи: кисневу склянку ополіскують 2-3 рази і наповнюють досліджуваною водою з батометра за допомогою гумової трубки. Трубка при цьому повинна торкатися дна склянки. Продовжувати наповнення склянки доти, доки не виллється 250-300 мл води. Склянка повинна бути наповнена до країв і не мати усередині на стінках пухирців повітря [21].

У склянку піпеткою додають 2 мл хлористого марганцю і 2 мл лужного розчину йодистого калію (при цьому необхідно користуватися окремими

піпетками для кожного реактиву). Піпетку занурюють до половини склянки і по мірі виливання розчину піднімають догори. Склянку закривають пробкою, щоб не залишалось пухирців повітря і вміст перемішують. Осаду, що утворився, дають відстоятися не менш 10 хв і не більш доби. Доливають 5 мл розчину H_2SO_4 . Піпетку занурюють до осаду і повільно підіймають догори. Витиснута зі склянки прозора рідина для аналізу значення не має. Склянку закривають пробкою і вміст ретельно перемішують. Відбирають піпеткою 100 мл розчину і переносять його в колбу на 250 мл. Розчин титрують 0,02 моль/л екв розчином тіосульфату доти, поки він не стане світло-жовтим. Потім додають 1 мл свіже приготованого розчину крохмалю і продовжують титрування до зникнення синього забарвлення .

Вміст розчиненого кисню (C_x у мг O_2 /л) визначають по формулі:

$$C_x = \frac{N \cdot n \cdot 8 \cdot 1000}{100} ,$$

де N – нормальність розчину тіосульфату;

n – кількість мл тіосульфату, витрачена на титрування;

8 – атомарна маса кисню;

1000 – коефіцієнт перерахування одиниць виміру з грамів у міліграми;

100 – обсяг проби досліджуваної води.

Ступінь насичення води киснем обчислюють за формулою:

$$O_2\% = \frac{C_x \cdot 100}{C_0} ,$$

де C_x – концентрація кисню, визначена шляхом аналізу (мг/л);

C_0 – нормальна концентрація кисню для температури, замірної при взятті зразка, та атмосферному тиску 760 мм рт. ст.

2.4. Контроль за температурою води

Вимірювання температури води під час відбору проб є невід'ємною частиною аналізу. Температура води визначає характер біохімічних, фізичних, хімічних та біологічних процесів, від яких залежить кисневий режим та інтенсивність процесу самоочищення [11].

Там де дозволяють місцеві умови, температуру поверхневих вод вимірюють зануренням термометра у воду (пряме сонячне світло необхідно

затінити). Слід уникати вимірювання температури в місцях можливого прогріву води – на мілинах, в заростях водних рослин, так як в подібних місцях температура зазвичай значно перевершує загальний температурний фон. Термометр встановлюють у пробовідбірнику, який розміщують на обраній глибині, і витримують не менше 5-10 хв, після чого пробовідбірник піднімають і, не виймаючи термометр, відразу ж визначають температуру. Температуру поверхневих шарів визначають, опускаючи термометр на глибину 15-20 см. Якщо безпосереднє вимірювання у водоймі виконати неможливо, тоді температуру вимірюють у бутлі відразу ж після відбору проби. Температура бутля ємністю не менше 1 л перед відбором проби повинна бути приведена до температури води зануренням у досліджувану воду, і при вимірі температури вона не повинна підпадати під вплив яких-небудь джерел тепла або дії прямого сонячного світла. У більшості випадків температуру відраховують після встановлення на незмінному рівні ртутного стовпчика термометра, зануреного в досліджувану воду. Температуру води призначають у градусах Цельсія з округленням до 0,1 або 0,5 у залежності від тепла застосовуваного термометра. Знак ставиться тільки при температурі нижче нуля.

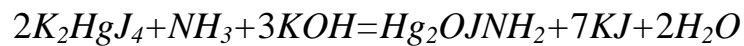
Контроль достовірності та правильності проведення вимірювань забезпечується проведенням повторних визначень та аналізом статистичних даних. Внутрішньо-лабораторний контроль проводиться згідно системи контролю якості вимірів хімічного складу та властивостей води.

2.5. Методика визначення форм Нітрогену у водних об'єктах

Форми Нітрогену не тільки індикатори органічного забруднення водойм і ступеня їх мінералізації, а й індикатор їх токсичності.

Існують два основних джерела забруднення навколишнього середовища сполуками аміаку. Аміачні сполуки у великих кількостях входять до складу мінеральних і органічних добрив, надмірне і неправильне застосування яких призводить до відповідного забруднення водойм. Крім того, аміачні сполуки в значних кількостях присутні в нечистотах (фекаліях). Не утилізовані належним чином нечистоти можуть проникати в ґрунтові води або змиватися поверхневими стоками у водойми. Стоки з пасовищ та місць скупчення худоби, стічні води від тваринницьких комплексів, а також побутові та господарсько-фекальні стоки містять великі кількості аміачних сполук [21].

Запропонований метод визначення масової концентрації катіона аміаку заснований на його реакції з реактивом Несслера, з утворенням сполуки забарвленої в лужному середовищі в жовтий колір:



Жовтий

Заважаючий вплив заліза усувають додаванням до проби сегнетової солі: $KCOO(CHOH)COONa$. Концентрацію катіонів аміаку визначають візуально-колориметричним методом, порівнюючи забарвлення розчину з контрольною шкалою зразків забарвлення. ГДК аміаку та його іонів у воді водойм становить 2,6 мг/л.

Обладнання і реактиви: ножиці; піпетка на 2 мл; пробірка колориметрична з міткою «5 мл»; медичний шприц з сполучною трубкою; реактив Несслера; сегнетова сіль в капсулах по 0,1 г; контрольна шкала забарвлення зразків для визначення катіона аміаку (0; 0,2; 0,7; 2,0; 3,0 мг/л).

Проведення аналізу:

1. Налийте воду в колориметричну пробірку до мітки «5 мл».
2. Додайте у воду шпателем на $\frac{1}{4}$ глибини (близько 0,1 г) сегнетової солі і туди ж піпеткою – 1,0 мл реактиву Несслера. Вміст пробірки перемішайте струшуванням.
3. Залиште суміш на 1-2 хв. для завершення реакції.
4. Забарвлення розчину в пробірці порівняйте на білому тлі з контрольною шкалою зразків забарвлення.

Для більш точного визначення концентрації аміаку оптична щільність проби може бути виміряна за допомогою фотоелектроколориметра. Контроль точності аналізу при визначенні аміаку проводять з використанням еталонних розчинів з відомим вмістом катіонів аміаку [21].

Нітрати є солями азотної кислоти і зазвичай присутні у воді. Багато мінеральних добрив містять нітрати, які при надмірному або нераціональному внесення в ґрунт призводять до забруднення водойм. Джерелами забруднення нітратами є також поверхневі стоки з пасовищ, скотних дворів, молочних ферм. Підвищений вміст нітратів у воді може служити індикатором забруднення водойми в результаті поширення фекальних або хімічних забруднень. Багаті нітратними водами стічні канали погіршують якість води у водоймі, стимулюючи масовий розвиток водної рослинності (в першу чергу – синьозелених водоростей) і прискорюючи евтрофікацію. Головними

процесами, спрямованими на зниження концентрації нітратів у водоймах, є споживання їх фітопланктоном і денітрифікуючими бактеріями. Концентрація нітратів у поверхневих водах схильна до помітних сезонних коливань: мінімальна у вегетаційний період, вона збільшується восени та досягає максимуму зимою, коли при мінімальному споживанні азоту відбувається розкладання органічних речовин і перехід Нітрогену з органічних форм у мінеральні. Амплітуда сезонних коливань може бути одним із показників евтрофікації водного об'єкта.

Метод визначення нітрат-аніонів у воді є уніфікованим заснований на візуальному порівнянні забарвлення проби досліджуваної води з контрольною шкалою зразків забарвлення водних розчинів з різним вмістом нітрат-аніонів. Визначення нітрат-аніонів засноване на попередньому відновленні цинковим порошком нітрат-аніонів до нітрит-аніонів з подальшим утворенням азотбарвника в присутності сульфанілової кислоти та α -нафтиламіна. Діапазон визначуваних концентрацій нітрат-аніонів у воді – від 0 до 50 мг/л. Обсяг проби, необхідної для аналізу, становить 6 мл. Тривалість виконання аналізу – не більше 25 хв.

Обладнання і реактиви: порошок цинкового відновника; розчин сульфанілової кислоти; розчин α -нафтиламіна; піпетка-крапельниця на 3 мл; градуйовані пробірки на 15 мл з пробкою (2 шт.); склянки для колориметрування з міткою «10 мл» (2 шт.); флакон для приготування реактиву на нітрат-аніони; шпатель; контрольна шкала забарвлення зразків проб для візуального колориметрування «Нітрат-аніони» (0-10-30-50 мг/л).

Виконання аналізу:

1. Градуйовану пробірку промийте кілька разів аналізованою водою. У пробірку відберіть 6 мл аналізованої води (проби), додайте дистилат до значення об'єму 11 мл і перемішайте.

2. До вмісту пробірки додайте 2,0 мл свіжо-приготованого реактиву на нітрат-аніони, закрийте пробірку пробкою і струсніть для перемішування розчину.

3. Додайте в пробірку близько 0,2 г порошку цинкового відновника, використовуючи шпатель. Закрийте пробірку пробкою і ретельно перемішайте.

4. Залиште пробірку на 15 хвилин, періодично струшуючи вміст пробірки.

5. У склянку для колориметрування перелийте розчин з пробірки до позначки «10», намагаючись не допустити потрапляння осаду в склянку.

б. Проведіть візуальне колориметрування проби. Для цього склянку покладіть на біле поле контрольної шкали і, висвітлюючи склянку розсіяним білим світлом достатньої інтенсивності, визначте найближчим по фарбуванню поле контрольної шкали і відповідне йому значення концентрації нітрат-аніонів.

Контроль точності при визначенні нітратів проводять з використанням еталонних розчинів або з використанням зразкового нітратоміра.

Нітритами називаються солі азотистої кислоти. Нітрит-аніони є проміжними продуктами біологічного розкладання азотовмісних органічних сполук. Завдяки здатності перетворюватися в нітрати, нітрити, як правило, відсутні в поверхневих водах.

Обладнання і реактиви: ножиці; пробірка колориметрична з міткою «5 мл»; реактив Грісса в капсулах по 0,05 г; контрольна шкала забарвлення зразків для визначення нітрит-аніона (0; 0,02; 0,10; 0,50; 2,0 мг/л).

Виконання аналізу:

1. Налийте воду в колориметричну пробірку до мітки «5 мл».
2. Додайте близько 0,05 г реактиву Грісса в пробірку. Перемішайте вміст пробірки струшуванням до розчинення суміші.
3. Залиште пробірку на 20 хв. для завершення реакції.
4. Проведіть візуальне колориметрування пробірки. Забарвлення розчину в пробірці на білому тлі порівняйте з контрольною шкалою зразків забарвлення.

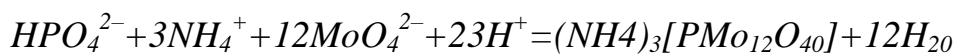
Контроль точності аналізу при визначенні нітритів проводять з використанням еталонних розчинів з відомим вмістом нітрит-аніону [21].

2.6. Визначення вмісту у воді сполук фосфору

Фосфор є необхідним елементом для життя. Будучи дуже важливим біогенним елементом, саме фосфор частіше всього лімітує розвиток продуктивності водойм. Тому надходження надлишку сполук фосфору з водозбору у виді мінеральних добрив з поверхневим стоком полів, із стоками ферм, з недоочищеними або неочищеними побутовими стічними водами призводить до різкого неконтрольованого приросту рослинної біомаси водного об'єкту. Особливо характерний цей процес для малопроточних і непроточних водойм. Відбувається зміна трофічного статусу водойми, що супроводжується

перебудовою усього водного співтовариства і веде до зростанню каламутності, солоності, концентрації бактерій.

Фосфати визначаються колориметричним методом по реакції з молібдатом аміаку в кислому середовищі:



Жовтий

Утворений при цьому комплекс, продукт жовтого кольору, далі під дією відновника – хлориду олова (II) – перетворюється в інтенсивно забарвлений синій барвник складного складу – «молібденову синь». Концентрацію ортофосфатів в аналізованій воді визначають за забарвленням проби, візуально порівнюючи її з забарвленням зразків на контрольній шкалі або вимірюючи оптичну щільність проб за допомогою фотоколориметра.

Обладнання і реактиви: колба конічна термостійка на 100 мл; мірна склянка з поділками (5, 10, 20 мл) з пробкою; холодильник зворотній зі шліфом; колба мірна місткістю 50 мл; плитка електрична із закритим нагрівальним елементом; піпетка-крапельниця на 1 мл; порцелянова чашка на 200-500 мл; вода дистильована; перманганат калію кристалічний; розчин відновника; розчин для зв'язування нітритів; розчин молібдата; розчин сірчаної кислоти (10 %-ний) водний; розчин сірчаної кислоти (1:3) водний, персульфат аміаку в капсулах по 0,5 г; контрольна шкала зразків забарвлення для концентрацій ортофосфатів (0; 0,2; 1,0; 3,5; 7,0 мг/л).

Виконання аналізу:

1. Відберіть у мірну склянку 20 мл профільтрованої або відстояної аналізованої води (проби), попередньо сполоснувши її 2-3 рази тією ж водою.

2. Додайте до проби піпеткою-крапельницею 10 крапель розчину для зв'язування нітритів і потім шприцом-дозатором 1 мл розчину молібдату. Склянку закрийте пробкою і струсніть для перемішування розчину.

3. Залиште пробу на 5 хв. для повного протікання реакції.

4. Додайте до проби піпеткою-крапельницею 2-3 краплі розчину відновника. Склянку закрийте пробкою і струсніть. При наявності у воді ортофосфатів розчин набуває синього забарвлення.

5. Залиште пробу на 5 хв. для повного протікання реакції.

6. Проведіть візуальне колориметрування проби Для цього мірну склянку покладіть на біле поле контрольної шкали і визначте найближче за забарвленням поле і відповідне йому значення концентрації ортофосфатів.

При отриманні результату аналізу врахуйте розбавлення проби чистою водою, ввівши поправочний коефіцієнт (наприклад, при розведенні проби в 4 рази, тобто при відборі 5 мл аналізованої води, отримане за шкалою значення концентрації помножте на 4). Для більш точного визначення концентрації ортофосфатів оптична щільність проби може бути виміряна за допомогою фотоколориметра [21].

Отже, дані, які були необхідні для проведення дослідження були визначені наступними методами: кількісний вміст фітопланктону був встановлений у рахунковій камері Ножотта; розчинений кисень – йодометричним визначенням; аміак, нітрати, нітрити, фосфати визначаються візуально-колориметричним методом (за допомогою реакції з реактивом Несслера, відновленні цинковим порошком нітрат-аніонів, реакції з реактивом Грісса, реакції з молібдатом аміаку відповідно)

2.2. Умови проведення досліджень

Житомирська область як адміністративно-територіальна одиниця, утворена 22 вересня 1937 року. Обласний центр – місто Житомир. Розташована в північно-західній частині Придніпровської височини, в центральній частині Поліської низовини на лесових підвищених рівнинах в північно-західній частині України і межує: на півночі – з Гомельською областю Республіки Білорусь, на заході – з Хмельницькою і Рівненською, на сході – з Київською, на півдні – з Вінницькою областями України. Площа області становить 29,9 тис. км², або 5 % всієї території України [8].

Географічний центр області знаходиться в селі Кам'яний Брід Володарсько-Волинського району. До складу області входить 23 райони, 5 міст обласного підпорядкування, 6 – районного, 43 селища міського типу, 1619 сіл. Протяжність поміж крайніми точками області з заходу на схід становить близько 170, а з півночі на південь – 230 км [25].

Ґрунтові і агрокліматичні умови області сприятливі для розвитку сільського і лісового господарств.

Область характеризується своєрідною гідрографією. По її території протікає 246 річок загальною довжиною майже 6 тис. км та близько 2,5 тисячі струмків. Гідрографічна досить розгалужена і належить до басейнів рік Прип'яті та Дніпра. На річках створено 40 водосховищ. Для річок області

характерне мішане живлення з переважанням талих весняних вод і частково за рахунок літньо-осінніх дощів, і незначною мірою – за рахунок підземних вод.

Область виділяється своєю лісистістю і наявністю перезволожених та заболочених земель. Територія Житомирської області лежить у межах Західно-Української геоботанічної підпровінції. Ліси займають майже третину території. В Поліській зоні переважають деревний, лучний та болотний тип рослинності. Деревна рослинність представлена, в основному, сосною, березою, вільхою, дубом та осикою. Понад 10 % території зони займають луки, що характеризуються багатим видовим складом (лисохвіст, калюжниця, щавель, осока, хвощ). Болотна рослинність також різноманітна, сформована переважно під трав'янистою рослинністю та гіпновими мохами. Сучаний антропогенний вплив (осушення, вирубування лісів) призвів до різкого зменшення лісових та болотних масивів, трансформації їх в агроценози. Внаслідок чого активізувались елювіальні, глейові та ерозійні процеси [27].

Житомирська область характеризується інтенсивними міграційними процесами, що значною мірою вплинули на пропорції між сільським і міським населенням. Середня густина населення Житомирської області – 48,3 чол. на 1 кв. км. Найгустіше заселені південні райони області [9].

2.2.1. Геоморфологічна характеристика Житомирської області. Територія Житомирської області розташована в межах північно-західної частини Українського кристалічного щита. В межах цієї території виділяється дві еколого-кліматичні зони: Полісся і Лісостеп, які відрізняються між собою геологічною будовою і геоморфологічними особливостями, що в сукупності визначає характер ведення господарської діяльності.

Полісся займає північну і центральну частини Житомирської області і являє собою акумулятивну рівнину, монотонність якої місцями порушується виступами кристалічних порід, висотою 8-10 м, іноді до 20 м, а також моренними пагорбами висотою 1-4 м, а на окремих ділянках до 5-7 м. В північній частині області спостерігається підвищення під назвою Словечансько-Овруцький кряж. Ширина кряжу у східній частині не перевищує 5 км, збільшуючись у західному напрямку до 20 км; висота його відносно прилеглої місцевості досягає 80 м. Абсолютні відмітки Полісся коливаються в межах 126,8-251,2 м, причому загальне пониження спостерігається в північному та північно-східному напрямках. Абсолютні відмітки висот кряжу досягають 290-320 м. В північній частині Полісся досить добре розвинені

болотні масиви, зумовлені незначними коливаннями висот та наявністю мікровпадин. Низька випаровувальна здатність ґрунтів призводить до формування в Поліській зоні промивного типу водного режиму з можливим заболоченням понижених ділянок рельєфу. Це зумовлює переміщення розчинних органічних і мінеральних сполук та колоїдів, які утворюються в процесі мінералізації органічних решток, з верхніх шарів у нижні.

Лісостепова зона займає південно-західну і частково південну частину Житомирської області. Поверхня цього району вкрита лесовими породами і розчленована ярами. Найвищі абсолютні відмітки поверхні зафіксовані в південній частині району, де вони становлять 270-311 м; у південному напрямку відмітки поверхні зменшуються до 230-237 м. [8].

В межах Житомирської області найбільш поширені як ґрунтоутворюючі породи є морени, водно-льодовикові відклади та леси. Значно меншу частину займають такі материнські породи як алювій, делювій, елювій, глини. Гірські породи, що мають льодовикове походження, за своїми властивостями несприятливі для формування високоякісних ґрунтів; лесові материнські породи, поширені в Лісостеповій зоні, та незначними "лесовими островами" у Поліській зоні є сприятливим фактором формування ґрунтів, для яких характерна висока родючість [5].

2.3.2. Геологічна будова території Житомирської області. В геологічній будові Житомирської області беруть участь породи докембрійської, юрської, крейдової, палеогенової, неогенової і четвертинних систем.

Докембрійські кристалічні породи широко представлені на території Житомирської області і залягають неглибоко, безпосередньо під четвертинними відкладами, і характеризуються частими виходами на денну поверхню. Докембрійські породи представлені кварцитами, гнейсами, лабрадоритами, гранітами, які здебільшого утворені внаслідок ефузії.

На вододілах рік Тетерів, Гуйва, Гнилоп'ять залягають мігматити.

Значну територію області займає велике геологічне тіло «Коростенський плутон», що складається з молодих порід середнього протерозою (рогові обманки, біотити, кварци і т. ін.).

Овруцьке підвищення характеризується породами верхнього протерозою, представленого діабазами, порфіритами. Докембрійські породи, на яких сформована територія Житомирської області, піддані процесам вивітрювання

та вкриті значним шаром осадових порід (переважно каолінами), товща яких досягає 10 м [13, 15].

Відклади юрської системи представлені глиною з прошарками піску і піщаника, вторинними каолінами з вклинюванням лінз піску та піщаника.

Крейдові відклади на території Житомирської області представлені осадами сеноманського, туринського і сенонського ярусів у вигляді зеленувато-сірих і темно-сірих пісків, уламками кремнію з прошарками піщаника. Глибина залягання коливається в межах 3,8-48 м.

Палеогенова система представлена заляганням бучакських, київських харківських шарів у вигляді пісків зеленувато-сірих, кварцево-глауконітових з конкреціями фосфоритів, мергелів, глини.

Неогенова система представлена відкладами верхньої частини полтавської свити (піски світлі), горизонтом строкатих глин (глини, що піддалися сильному розмиванню) і породами сарматського яруса (піщано-глинисті відклади).

Четвертинні відклади розміщені практично на всій території області. Потужність їх на різних елементах рельєфу змінюється: на моренах – 1-10 м, водно-льодовикових відкладах – 2-1 м, лесах – 10-12 м. [9].

За геоструктурним принципом і особливостями гідрогеологічних умов у межах Житомирської області виділяються два гідрогеологічних райони:

I – північно-західна частина Українського кристалічного щита;

II – північно-східний схил Українського кристалічного щита (північно-західна межа Дніпровсько-Донецької впадини).

Північно-західна частина Українського кристалічного щита характеризується неглибоким заляганням кристалічних порід докембрійського періоду і приурочених до них тріщинних вод. Незначна потужність покривних осадових порід у поєднанні з кліматичними чинниками сприяє інтенсифікації іфільтрації атмосферних опадів у тріщини кристалічних порід. Найсприятливіші умови для цього процесу спостерігаються в північній частині вказаного гідрогеологічного району, де в покриві кристалічних порід залягають переважно водопроникні піщані відклади [13].

Північно-східний схил Українського кристалічного щита характеризується значним зануренням кристалічних порід докембрія під товщу осадових утворень палеозоя, мезозоя, кайнозоя. Водонесні горизонти приурочені до відкладів четвертинного, неогенового, палеогенового і

верхньокрейдового віку [13].

2.3.3. Характеристика земельних ресурсів області. Значні площі розораності сільськогосподарських угідь, відсутність застосування науково-обґрунтованих сівозмін, домінування у структурі посівних площ монокультур, дефіцит органічних та мінеральних добрив та інші негативні характеристики земельних ресурсів Житомирської області призвели до нераціонального ведення сільськогосподарського виробництва і, як наслідок, деградації ґрунтів. Тому важливою умовою відтворення родючості ґрунту та збереження його як сільськогосподарського ресурсу є врахування агроекологічного потенціалу території регіонального землекористування [2].

Різні умови рельєфу, характер зволоження та ґрунтоутворюючі породи зумовлюють структуру ґрунтового покриву області, яка характеризується значною неоднорідністю, строкатістю, домінуванням дерново-підзолистих ґрунтів, що сформувалися на воднольодникових відкладах, великою кількістю перезволожених (глейових) ґрунтів, а також значною заболоченістю. Зокрема в ґрунтовому покриві поліської частини області дерново-підзолисті ґрунти займають 67 % усієї площі сільськогосподарських угідь. За рівнем родючості слід, насамперед, виділити дерново-слабо- і середньо підзолисті супіщані і суглинкові відміни, хоча площа їх невелика – близько 14 %. Найнижча природна родючість у піщаних і глинисто-піщаних відмінах. Усі дерново-підзолисті ґрунти характеризуються низкою негативних властивостей: кислою реакцією ґрунтового розчину, незадовільним водним і повітряним режимом, дуже низькими запасами гумусу та рухомих форм поживних речовин. Характерною особливістю Полісся є те, що одні природні комплекси з невеликою площею часто замінюються іншими, що ускладнює господарське використання угідь. Розподіл угідь за типами ґрунтів показує, що структури ґрунтового покриву на рівні типу практично однакові у всіх районах зони Полісся, за винятком Словечансько-Овруцького кряжу (Овруцький район) та окремих масивів у Черняхівському та Радомишльському районах зі світло-сірими ґрунтами на лесовидних суглинках, підстелених водно-льодниковими відкладами. Крім того, вищеназвані райони характеризуються наявністю схилів, що розчленовуються багаточисленними ярами, які підлягають водній ерозії. Світло-сірі легкосуглинкові ґрунти в поліській частині області найбільш родючі, але їх відносно мало – близько 5 % усіх угідь. На південь їхня площа помітно збільшується. Порівняно родючими, як для цієї зони, є дернові ґрунти.

Але їхній недолік – перезволоження, з них найпоширеніші дернові глейові супіщані і суглинкові. Основною причиною оглеєння таких ґрунтів є те, що вони утворилися на понижених елементах рельєфу серед вододілів, а також на річкових відкладах в умовах неглибокого залягання ґрунтових вод [13, 21, 27].

Лучні ґрунти на півночі відсутні у центральній частині зони, за винятком Малинського району, площа їх незначна, і тільки в перехідних районах, де в заплавах річок мають місце повеневі процеси, лучні ґрунти займають понад 17 тис. га. Через оглеєність вони характеризуються несприятливим водно-повітряним режимом. Взагалі природною ознакою Полісся є перезволожені землі. Невеликими масивами залягають болотні ґрунти, які дуже часто утворюють комплекси з дерновими та дерново-підзолистими перезволоженими ґрунтами. Частка болотних оторфованих ґрунтів у складі ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь невелика – близько 7 %, але вони зумовлюють строкатість та дрібноконтурність ландшафтів [5].

Надмірне зволоження характерне для всіх генетичних груп. Так, у групі дерновопідзолистих ґрунтів 64 % займають глейові та глеюваті відміни, які без регулювання водного режиму непридатні для багатьох районуваних культур. Суттєву площу таких ґрунтів використовують в орному масиві. Дернові та лучні глейові і болотні типи, в основному, зайняті сіножатями [26].

У лісостеповій частині області в умовах помірного зволоження під впливом широколистяних лісів на багатих кальцієм лесах і лесовидних породах сформувалися набагато родючіші, ніж на Поліссі, ґрунти. У північній частині цього регіону (по лінії Любар –Бердичів – Попільня) досить поширені опідзолені ґрунти: сірі, темно-сірі і чорноземи опідзолені. Південніше залягають чорноземи малогумусні глибокі та неглибокі. Гранулометричний склад опідзолених ґрунтів легкосуглинковий, чорноземів – середньосуглинковий. Крайня південна частина зони зайнята чорноземами малогумусними глибокими і неглибокими з піщано-середньосуглинковим гранулометричним складом та незначними площами чорноземів карбонатних [10].

У Ружинському, Любарському і Попільнянському районах спостерігається значне поширення середньо- і сильноеродованих типових чорноземів, що розчленовуються ярами і балками. Найбільшу загрозу стабільності ґрунтового покриву ріллі поліської зони завдає висока питома вага в її складі перезволожених, заболочених та кислих земель. Великої

шкодочинності завдає радіоактивне забруднення земель. Значні площі займають ерозійні та дефляційні процеси [19]. У лісостеповій зоні на стан орних земель впливають ерозійні процеси. В цілому по області на екологічний стан ріллі найбільше впливають перезволоження, забруднення радіонуклідами та ерозія. Переважна частина території агроландшафту області потребує впровадження заходів щодо підвищення її екологічної стабільності [25].

2.3.4. Метеорологічні умови проведення дослідження. Одним із найважливіших факторів, що визначають характер міграції рухомих форм ксенобіотиків у системі "грунт-підземні" води, є метеорологічні особливості регіону. Вони прямо або опосередковано впливають на швидкість та напрямок міграції рухомих форм речовин, динаміку процесів синтезу та розкладання речовин, стабільність потоків речовин та енергії в екосистемах, трансформацію ґрунтово-біотичного комплексу, впливаючи, таким чином, на структуру та функції екосистем.

Житомирська область належить до вологої, помірно теплої кліматичної зони. Клімат області помірно континентальний з вологим літом і м'якою зимою. Пересічна температура січня мінус 5,7 °С, липня плюс 18,9 °С. Абсолютний мінімум мінус 35, мінус 40 °С, абсолютний максимум плюс 35, плюс 40 °С. Сонячна радіація, атмосферна циркуляція, форми рельєфу, лісистість та заболоченість впливають на формування місцевих мікрокліматичних відмінностей. Зими чергуються теплі й холодні, з різницею у середній температурі 5-7 °С. Літо, як правило, тепле й вологе: в середньому 40-45 % річної суми опадів припадає саме на літні місяці [8].

Середня температура повітря, за даними багаторічних спостережень, найхолоднішого місяця – січня – мінус 5,8 °С, найтеплішого – липня – плюс 17,1° С, а середньорічна температура повітря становить плюс 6,9 °С. Останні весняні заморозки на території області спостерігаються у III декаді травня, а перші осінні – у II декаді вересня.

Середня глибина промерзання ґрунту взимку становить 44 см, максимальна – 101 см. Висота снігового покриву 20-30 см. Період з температурою понад плюс 10° С становить 158 днів. Сума активних температур 2390–2520° С [8].

Флуктуації вмісту ксенобіотиків у підземних водах можуть виникати внаслідок зміни параметрів метеорологічних факторів [1, 30-34].

Найхолодніший місяць січень, коли днів з від'ємною температурою

найбільше, а середня температура становить 1,7 – мінус 10 °С.

За роки спостережень середньомісячні значення температури повітря істотно відхилялися від середніх багаторічних даних (CV 9,1-133,7 %). Причому, максимальний розмах варіації припадав на зимовий період (CV 104,2-133,7 %), мінімальний – на весняно-літній період, з квітня по вересень коефіцієнт варіації становив 6,9-12,2 %, що свідчить про однорідність розподілу температур та відповідність даним багаторічних спостережень.

Навесні перехід добових температур повітря через 0 °С спостерігається на початку першої – у середині другої декади березня. З квітня збільшується приплив сонячного тепла і відбувається інтенсивне прогрівання звільненої від снігу поверхні ґрунту. Одночасно відбувається інтенсифікація міграційних процесів у системі «ґрунт-підземні води», внаслідок перерозподілу ґрунтової вологи. ростання температури повітря відбувалося вслід за річним ходом припливу сонячної радіації. Тому найвищі температури спостерігаються не в червні, а в липні (18,9 – 20,1 °С).

За роки досліджень спостерігалось найбільше зростання середньомісячних температур повітря в січні, березні, травні 2015 та в липні, серпні, листопаді 2017 років. Найбільшим ступенем відхилення в сторону зростання характеризується січень 2015 та червень 2016 років, в сторону зниження – січень, жовтень та грудень 2017 років. У січні 2015 та червні 2016 років фактична температура повітря зросла на 7,4-7 °С, у липні та серпні 2017 року – на 4-4,2 °С в порівнянні з даними багаторічних спостережень, у січні та жовтні 2016 року – знизилась на 3,5-2 °С.

Таким чином, температура повітря на території області дуже помітно варіює по місяцях при відносно близьких їх показниках за роками.

Спостерігається різниця розподілу опадів на території Житомирської області. Їх кількість поступово зменшується у напрямку з північного заходу на південний схід. В зв'язку з чим розрізняють два агрокліматичні райони області: північно-західний та південно-східний [19].

На півночі опадів випадає 600 мм на рік, на півдні – 570 мм (6470 т води на 1 га), найбільше їх випадає влітку. Можна спостерігати опади 157 днів на рік, з них рідкі (дощ) – 97 днів, тверді (сніг) – 41 день, решта – мішані. Середньомісячна вологість повітря становить 78 %. З несприятливих кліматичних явищ спостерігаються бездощові періоди до 60 днів, можливі посухи і суховії, сильні дощі, 1-2 дні (рідше 4-6 днів) з градом.

Річний хід опадів характеризується чітко виявленим максимумом у липні (47,5-299,9 мм) і мінімумом у січні (21-74,5 мм). Збільшення місячних сум опадів починається з березня та квітня. Особливе збільшення спостерігається у травні, червні та вересні.

Особливі умови вологозабезпечення демонструють показники відхилення кількості опадів від середньої багаторічної норми. Так, впродовж 2015-2017 рр. найменша кількість опадів випала в квітні, серпні та вересні 2016 року, лише 18,5 % , 18,6 % та 16,9 % середньої багаторічної норми відповідно. Найбільша кількість опадів, за вказаний період, спостерігалася в жовтні 2016 р. – на 151,2 % більше від середньої багаторічної норми.

Перехід від одного сезону до іншого, як правило відбувається поступово. Кількість опадів весною, за винятком 2015 р., в 1,5-2 рази менша ніж улітку і приблизно вдвічі більша ніж в будь-який зимовий період.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Результати досліджень річки Уж

При аналізі у пробах води концентрацій хімічних показників протягом 2015-2017 років спостерігалось перевищення азоту амонійного – до 0,4-0,43 мг/дм³ (Рис. 2, а), у чотири рази відмічалось перевищення заліза загального – від 0,35 до 0,43 мг/дм³ (Рис. 1, б).

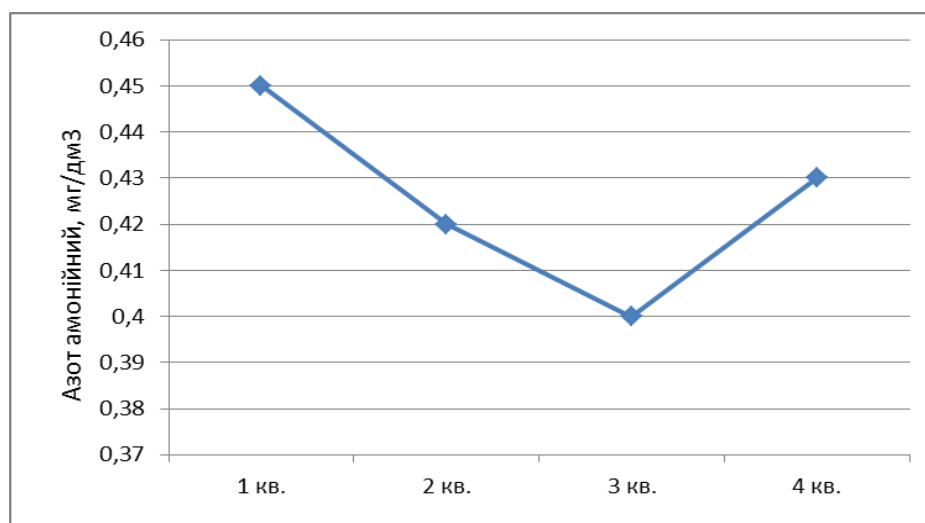


Рис. 1.а. Динаміка зміни азоту амонійного у водосховищі річки Уж м. Коростень

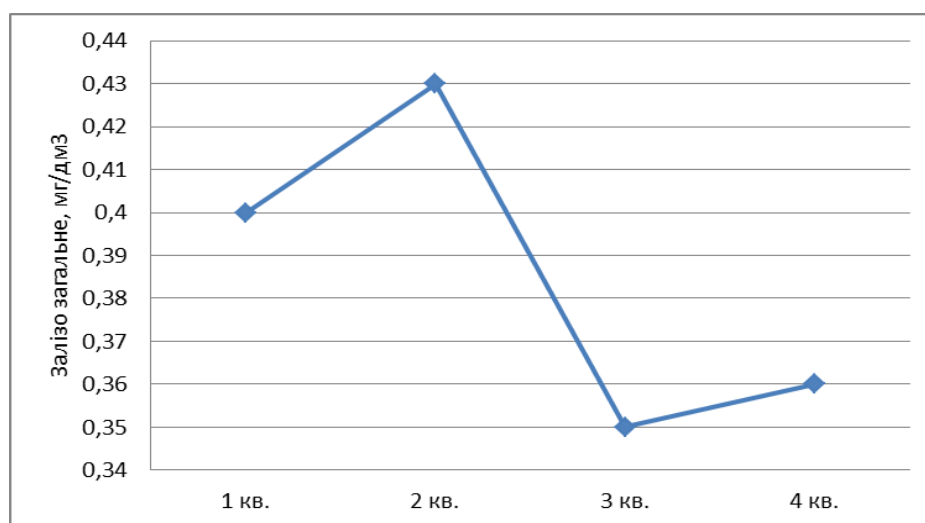


Рис. 1.б. Динаміка зміни заліза загального у водосховищі річки Уж м. Коростень

Також в окремі роки спостерігалися перевищення таких сполук як

нітриту, які здатні накопичуватися у водоростях та вищих водних рослинах у значній кількості. Тому не менш важливу увагу заслуговують евтрофікаційні процеси.

Одним із наслідків цього є евтрофікація водойм – підвищення їх біологічної продуктивності в результаті нагромадження у воді біогенних речовин (азоту, фосфору). Фізико-хімічні властивості води при цьому погіршуються. Вона стає мутною, зеленою, у неї з'являються неприємний смак і запах, підвищується кислотність. Під час масового відмирання водоростей на дні водойм нагромаджуються їх рештки, що розкладаються. Продукти розкладання водоростей поглинають кисень води, залишаючи у річці токсичні сполуки. При погіршенні якості водного середовища під впливом евтрофікації масово гине риба та інші гідробіонти. Використання такої води призводить до спалаху шлунково-кишкових захворювань у населення, отруєння тварин і птахів.

Важливою для р Уж є проблема евтрофікації стосується екологічної безпеки водних об'єктів господарсько-побутового призначення, які внаслідок зарегульованості стоку, скиду стічних вод промислових та комунальних підприємств, забруднення вод добривами і пестицидами від сільського господарства зумовили створення екологічної ситуації, що призвела до появи специфічних умов формування складу та продукції фітопланктону.

Відбір проб фітопланктону з метою проведення моніторингу проводився паралельно з відбором гідрохімічних проб. Спостереження охопили всі біологічні сезони. Визначення якісного та кількісного складу водоростей у водосховищі м. Коростень проводили шляхом гідробіологічного аналізу. Основний метод аналізу полягав у концентрації фітопланктону на мембранних фільтрах № 6 і подальшому підрахунку кількості водоростей у камері Нажотта.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що фітопланктон у водосховищі річки Уж міста Коростень представлений діатомовими, зеленими, синьозеленими, евгленофітовими, золотистими та динофітовими водоростями. В обох водоймах загалом за неповні три роки переважали: синьозелені (93,6 %), діатомові (3,4 %) та зелені (2,8 %). Евгленофітові, золотисті та динофітові зустрічались у невеликих кількостях тому вирішального значення щодо впливу на показники, які характеризують токсичність водного середовища, вони не мали. Протягом даних років

прослідковувались характерні відмінності у інтенсивності розмноження окремих фітопланктонних форм (Рис. 2).

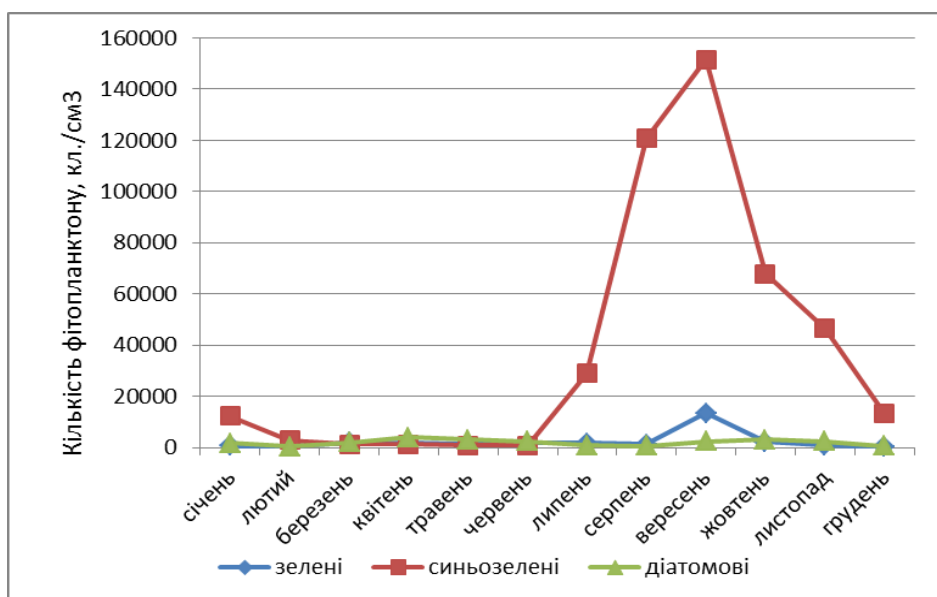


Рис. 2. Динаміка розвитку основних відділів водоростей у водосховищі р. Уж м. Коростень

Для усіх відділів водоростей були виявлені періоди їх інтенсивного розмноження. Так, масове розмноження синьо-зелених водоростей припадало на кінець червня по листопад, приймаючи максимальне значення в серпні (198503 кл./см³). Синьо-зелені водорості не відіграють великої ролі у весняному цвітінні води (квітень-травень), основна їх маса з'явилась лише у другій половині літа і зникла з настанням більш прохолодної погоди у грудні.

Зелені водорості почали заселення водосховища у кінці травня. Масового розмноження набули у червні (1673 кл./см³). В грудні спостерігається їх значне зменшення.

Діатомові зустрічались у водосховищі в усі пори року і мали два періоди масового розмноження. Перший період – з квітня по червень (4256 кл./см³), а другий – з вересня по листопад (3982 кл./см³) (Stephanodiscus, Melosira, Nitzschia, Fragilaria).

Дослідження вмісту у воді водосховища річки Уж розчиненого кисню за сезонами року, виявлено чітке зниження цього показника у період, коли розпочинається масове збільшення кількості синьо-зелених водоростей (Рис. 3). Для цього періоду (квітень-жовтень) є характерним також незначне зменшення кількості діатомових і збільшення зелених водоростей. Отже, можна зробити висновок, що саме синьо-зелені водорості є можливою причиною забруднення

ВОДОЙМ ВЛІТКУ.

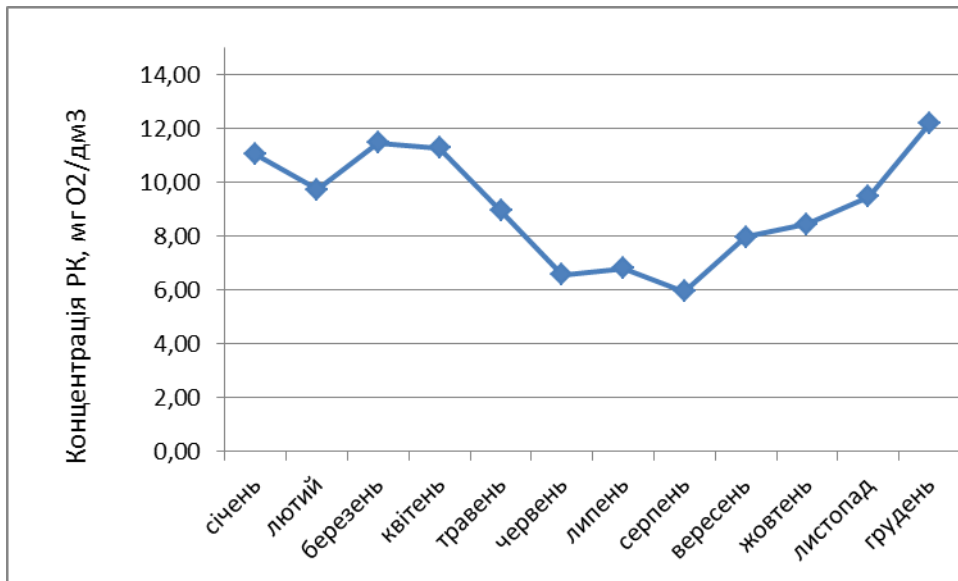


Рис. 3. Середні значення концентрації розчиненого кисню за 2015-2017 рр. у водосховищі річки Уж м. Коростень

Зниження розчиненого кисню у водосховищі почалось у квітні. В подальшому, у червні місяці спостерігалось різке зменшення розчинного кисню до рівнів 7,9 мгO₂/дм³. Саме у цей час почала збільшуватись кількість синьозелених водоростей. Таке зниження вмісту розчиненого кисню тривало до вересня місяця, після чого вміст останнього поступово став підвищуватись, а в грудні приймає максимальні значення до 8,8 мгO₂/дм³. Для попередження евтрофних процесів виникає необхідність у здійсненні контролю за динамікою сполук нітрогену і фосфору та спостереження за основними циклами розвитку фітопланктону (Рис. 4).

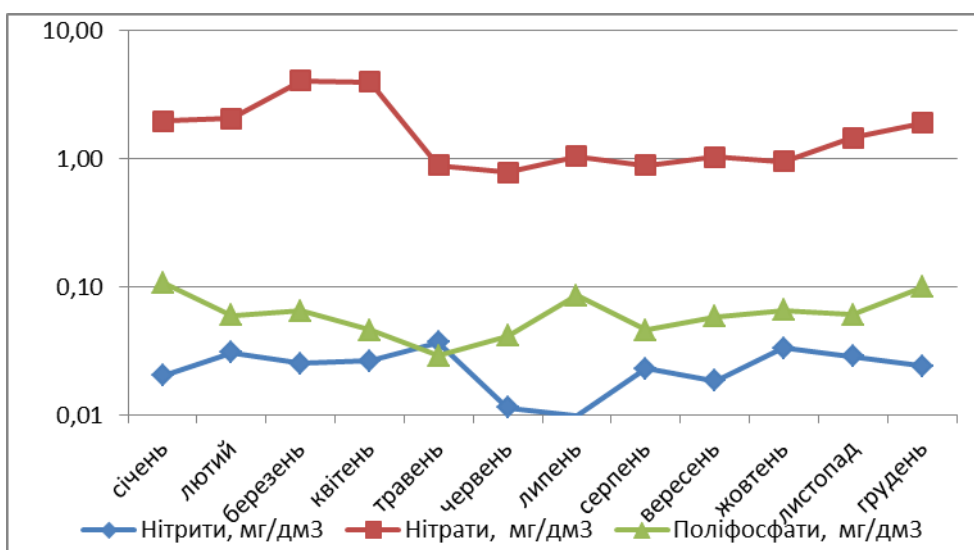


Рис. 4. Середні значення концентрації нітритів, нітратів, фосфатів за 2015-2017 рр. у водосховищі річки Уж м. Коростень

За результатами досліджень було встановлено, що нітрати та фосфати не тільки мали вплив на розвиток фітопланктону, але й були певним чином пов'язані між собою. Розрахунок коефіцієнтів кореляції ($R = 0,5800$) виявив досить тісний зв'язок між концентраціями нітритів та фосфатів у водосховищах протягом року. Пояснення цього явища ґрунтується на визначенні особливостей взаємодії між зазначеними сполуками. Як відомо, сумісна дія Нітрогену та Фосфору сильніше стимулює розвиток фітопланктону, ніж дія кожного з цих біогенних елементів окремо. Крім того встановлено, що Фосфор відіграє регулюючу роль у формуванні продукування. Підвищення його вмісту у воді сприяє більш повному використанню водоростями Нітрогену. Фосфор можна вважати основним фактором виникнення евтрофікації водойм. Без нього навіть при збагаченні водного середовища Нітрогеном евтрофні процеси значно послаблюються.

Отже, на основі проведених досліджень та отриманих даних можна зробити висновок про те, що протягом року відбуваються певні зміни в інтенсивності розмноження окремих фітопланктонних форм. Особливо загрозовими у відношенні до екологічної безпеки водосховища річки Уж є періоди підвищеної евтрофікації цих водойм за рахунок синьозелених водоростей.

При масовому розмноженні водоростей значно підвищується забруднення вододжерел та погіршується якість питної води. У водному об'єкті виділяються токсини водоростей, за рахунок яких різко зростає токсичність водного середовища. Це негативно впливає на стан водойм та їх мешканців. Тому до водойм господарсько-побутового водокористування повинні ставитись підвищені вимоги щодо контролю за основними циклами розмноження водоростей. У зв'язку з цим на особливу увагу заслуговує питання моделювання розвитку водоростей та евтрофних процесів у водоймах. Отже, моделювання процесів, що характеризують інтенсивність збільшення чисельності водоростей дозволить не тільки зробити прогнози щодо подальшого розвитку водоростей та їх впливу на загальну токсичність води у водосховищах, але й дасть можливість своєчасно вживати деевтрофікаційні заходи.

У нашому випадку має місце саме статистичне моделювання процесів розвитку фітопланктону. Для того, щоб побудувати модель необхідно використати дані, які б характеризували евтрофні процеси, що відбуваються у

водосховищах. Такими показниками є зміни якісного та кількісного складу водоростей протягом року. Отримані експериментальні дані та виявлені їх особливості узагальнені у вигляді лінійних та нелінійних статистичних математичних моделей процесів евтрофікації. Ці моделі можуть бути базою для прогнозування процесів евтрофікації та розробки практичних засобів по покращанню стану екологічної безпеки джерел водопостачання Житомирської області. Проведено статистичне моделювання процесів розвитку синьозелених водоростей у водосховищі річки Уж міста Коростень по середнім значення за неповних три роки.

Побудова математичної моделі процесів розвитку водоростей у водосховищах річки Уж складається з таких етапів: отримання і накопичення експериментальних даних про процеси розвитку водоростей протягом певного періоду; введення цих даних в обчислювальне середовище цифрової ЕОМ; визначення загального вигляду функції, що описує даний процес; визначення чисельних значень коефіцієнтів функції; побудова графіків і визначення похибок моделювання.

У роботі побудова статистичної математичної моделі полягає у визначенні коефіцієнтів поліному (Таблиця 1-3), що апроксимує експериментальні дані. Результати показують, що поліном 5-го ступеня досить добре відображає динаміку розвитку синьозелених водоростей протягом року, а поліном 6-го ступеня – динаміку розвитку діатомових та зелених водоростей. На рис. 5 показано апроксимацію розвитку планктонних водоростей.

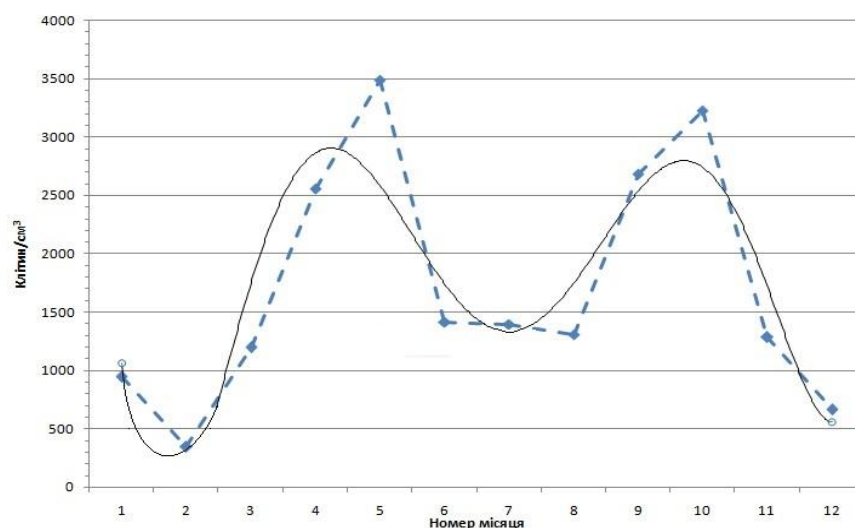


Рис. 5, а). Апроксимація процесів розвитку діатомових водоростей: штрихова лінія – дані експериментальних досліджень, суцільна лінія – апроксимація експериментальних даних поліномом 6-го

ступеня

$$K_1 = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i N_m^i,$$

де K_1 - кількість діатомових водоростей,

a_1 - коефіцієнти поліному для діатомових водоростей,

k - ступінь поліному,

N_m - номер місяця.

Таблиця 1

Коефіцієнти поліному 6-ого ступеня

a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
14995	-25474	14953	-3881	498,7	-31,07	0,748

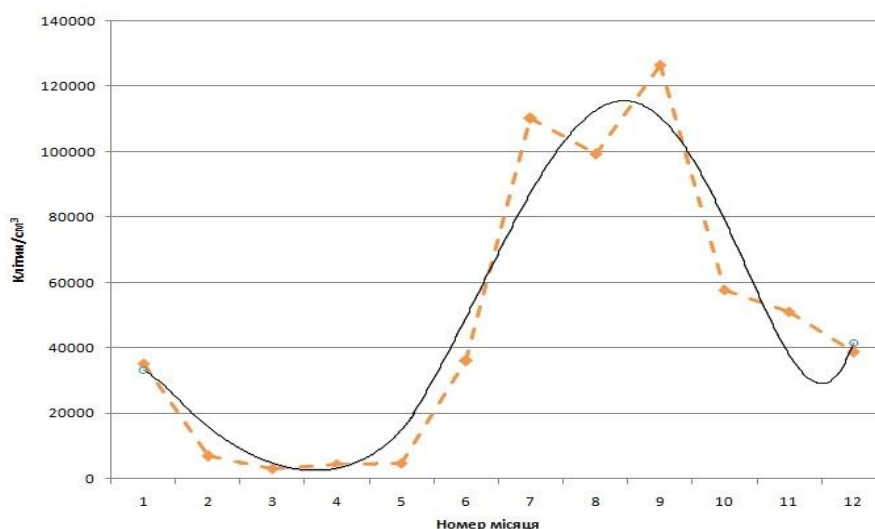


Рис. 5, б). Апроксимація процесів розвитку синьо-зелених водоростей:
штрихова лінія – дані експериментальних досліджень,
суцільна лінія – апроксимація експериментальних даних поліномом 5-го ступеня

$$K_2 = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i N_m^i,$$

де K_2 - кількість синьо-зелених водоростей,

b_1 - коефіцієнти поліному для синьо-зелених водоростей,

k - ступінь поліному,

N_m - номер місяця.

Коефіцієнти поліному 5-ого ступеня

b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6
31509	19940	-22281	3933	175	-66,79	3,071

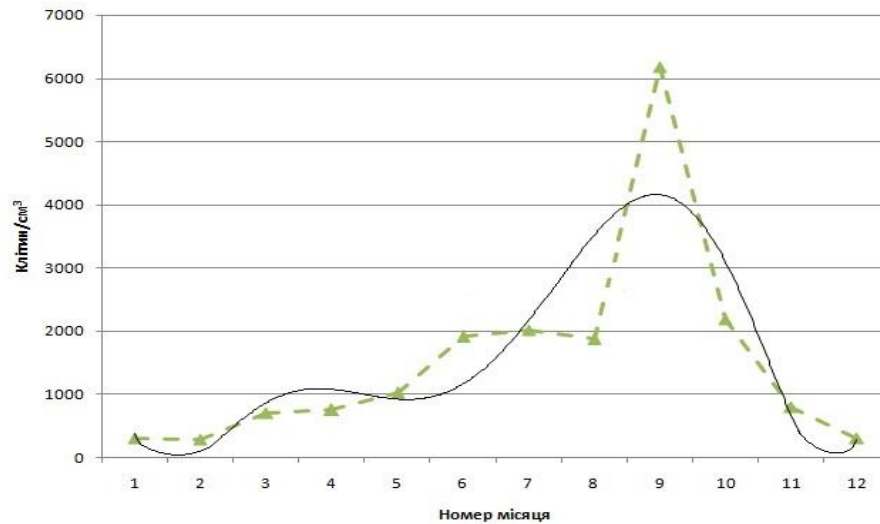


Рис. 5, в) Апроксимація процесів розвитку зелених водоростей: штрихова лінія – дані експериментальних досліджень, суцільна лінія – апроксимація експериментальних даних поліномом 6-го ступеня.

$$K_3 = c_0 + \sum_{i=1}^k c_i N_m^i$$

де K_3 - кількість зелених водоростей,

c_1 - коефіцієнти поліному для зелених водоростей,

k - ступінь поліному,

N_m - номер місяця.

Таблиця 3

Коефіцієнти поліному 6-ого ступеня.

c_0	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6
7666	-14209	9272	-2731	400,2	-28,15	0,754

Проведено кореляційний та факторний аналіз процесів евтрофікації водойм Житомирської області. Факторний аналіз полягав у: дослідженні парної регресії, виділенні факторів впливу на розвиток водоростей різних відділів та побудові множинної моделі, яка враховує сукупний вплив факторів.

Досліджено, що основними факторами впливу для синьозелених водоростей є сумісна дія концентрації фосфатів та температури ($R=0,86$;

$R^2=0,74$), концентрації нітритів та температури ($R=0,72$; $R^2=0,51$), концентрації нітратів та температури ($R=0,70$; $R^2=0,48$); для діатомових водоростей – сумісна дія концентрації нітритів і температури ($R=0,77$; $R^2=0,59$), та концентрації фосфатів з аміаком ($R=0,77$; $R^2=0,59$); для зелених водоростей – аналогічні показники, як для синьозелених водоростей ($R=0,62$; $R^2=0,39$), ($R=0,61$; $R^2=0,38$), ($R=0,62$; $R^2=0,38$) відповідно).

Отже, в останні роки стан річки Уж надалі погіршується, що пояснюється, в першу чергу, низьким потенціалом самоочищення. Однак, варто брати до уваги і вигідне фізико-географічне та економіко-географічне положення області, які у поєднанні створили сприятливі умови для розвитку багатогалузевого сільського господарства та промисловості в досліджуваному районі. Проте, не зважаючи на спад економіки регіону, зменшення обсягів виробництва, все ж існує проблема за рахунок недостатньо-очищених зворотних вод. Так, кількість забруднюючих речовин (хлоридів, сульфатів, сухого залишку, БСК5 та ХСК), що скидаються зі стічними водами, збільшується, не дивлячись на зменшення кількості самих стоків.

3.2. Питання паспортизації водного об'єкта

Проблема знищення і деградації малих водних об'єктів є досить гострою екологічною проблемою для міста, особливо з огляду на ту обставину, що водні об'єкти в межах міста Коростень служать місцями збереження біологічного різноманіття, забезпечуючи сталий розвиток територій. Підтвердженням цьому служать дані про біологічне різноманіття, отримані в ході інвентаризації. Виявлено, що водні об'єкти м. Коростень відрізняються значною різноманітністю водних і навколоводних рослин і тварин.

З метою ефективного планування режимів роботи водного об'єкту, визначення ступеню ризику і технічного стану гідроспоруд важливим є питання проведення паспортизації водних об'єктів. З метою забезпечення надійної експлуатації та попередження виникнення аварійних ситуацій рішенням Ради національної безпеки та оборони України від 16 лютого 2010 року місцевим органам виконавчої влади доручено забезпечити проведення інвентаризації та паспортизації об'єктів і споруд у тому числі гідротехнічних.

Відсутність належного рівня екологічної паспортизації в Україні позбавляє фахівців можливості своєчасно передбачити, запобігти й ліквідувати

національні екологічні загрози, гарантувати екологічну безпеку людей, екосистем.

Основною метою паспортизації в умовах екологічної кризи повинно бути зниження обсягів нераціонального споживання ресурсів за рахунок економного використання природних ресурсів, енергетичних мереж, технологій, процесів, установок, економіки в цілому.

З метою екологічної оцінки стану басейна річки ж і розробки заходів з раціонального використання та охорони вод, а отже відновленню водних ресурсів складають паспорт в порядку визначеному Кабінетом Міністрів України.

Паспорт водного об'єкта повинен обов'язково складатися з:

1) короткої пояснювальної записки, де вказується назва водного об'єкта; назва річки (водотоку), на якій (якому) розташований водний об'єкт; місцезнаходження греблі, водного об'єкта, відстань від гирла річки до греблі; призначення водного об'єкта (водосховища, ставка) відповідно до проекту будівництва; рік здачі в експлуатацію; тип водного об'єкта, експлуатація у каскаді (як частина водогосподарської системи) чи ізольовано; вид регулювання стоку; дата наповнення до нормального підпірного рівня (далі - НПР); наявність акта прийому в експлуатацію водосховища (ставка) або гідровузла; наявність правил експлуатації та режиму роботи водного об'єкта; замовник проекту будівництва водосховища (ставка) або гідровузла; розробник проекту будівництва водосховища (ставка) або гідровузла; відомча приналежність гідровузла (власник, балансоутримувач); балансова вартість гідровузла; користувачі, якими здійснюється забір води з водного об'єкта (наявність у них дозволів на спеціальне водокористування);

2) характеристики річки (водотоку), а саме: басейн, до якого належить річка (водотік); водозбірна площа, км²; рівень зарегульованості річки (співвідношення загального об'єму водосховищ і ставків у басейні річки до обсягу стоку даної річки в розрахунковий маловодний рік, який спостерігається один раз на двадцять років); гідрологічні показники стоку (модуль річного стоку, л/с з 1 км²); середній багаторічний обсяг стоку, тис.м³ за рік, за період повені, за період межені; витрати води, м³/с; середня багаторічна, середньомісячна максимальна (1% забезпеченості) та мінімальна (95% забезпеченості); величина санітарних витрат води, м³/с; внутрішньорічний розподіл стоку (у роки із 50 %, 75 %, 95 % забезпеченості),

тис.м³;

3) характеристики водного об'єкту: довжина, м; максимальна та середня ширина, м; найбільша та середня глибина, м; площа водного дзеркала при НПР, га; відсоток заростання водного об'єкта, %; відмітка НПР, м. Балтійської системи висот (далі – БС); відмітка максимального (форсованого) підпірного рівня, м БС; відмітка рівня мертвого об'єму (далі – РМО), м БС; об'єм при НПР, тис. м³; об'єм при максимальному (форсованому) підпірному рівні, тис.м³; об'єм при РМО (рівень мертвого об'єму), тис.м³; корисний об'єм, тис.м³; об'єм санітарного попуску, тис.м³ (визначається окремо для кожного водного об'єкта для діапазону від 0,3 до 0,5 м від НПР); основні гідрохімічні показники якості води: головні іони, біогенні речовини, мікроелементи, органічні речовини, специфічні забруднюючі речовини; втрати на випаровування та фільтрацію протягом року, тис. м³;

4) характеристики греблі: тип, конструкція; матеріал; конструктивні параметри: ширина по гребеню, м, довжина, м, максимальна висота, м; закладання укосів: верхового, низового; кріплення укосів: верхового, низового; наявність та конструктивні параметри переїзду, розташованого на греблі;

5) характеристики водоскидної споруди: тип; матеріал; конструктивні параметри: вхідний оголовок, м, водопровідна частина, м, вихідний оголовок, м; вид регулювання, затвори щитові, засувка тощо; пропускна здатність водоскидної споруди, м³/с;

6) характеристики відвідного каналу: тип; матеріал; довжина, м; ширина по дну, м; кріплення; пропускна здатність водоскидної споруди, м³/с;

7) характеристики прибережної захисної смуги: інформація про встановлення, залуження та заліснення; розмір (ширина) смуги, м;

8) графічних матеріалів: ситуаційний план водного об'єкта, М 1:10000 - 1:50000; план водного об'єкта, М 1:500 - 1:2000; план гідровузла; плани та розрізи всіх основних елементів гідровузла (водопідвідних, водорегулюючих, водоскидних, водовідвідних); поздовжній профіль по осі водного об'єкта; поперечні перерізи у характерних місцях; графіки залежності площі водного дзеркала та об'єму від відмітки рівня води: $S = f(h)$, $W = f(h)$, де S – площа водного дзеркала, W – об'єм, h – відмітка рівня води, f – функція. Паспорт водного об'єкта розробляється в чотирьох примірниках, які зберігаються по одному: в архіві басейнового або обласного управління водних ресурсів,

Державному агентстві водних ресурсів, у орендодавця, а також надається орендарю.

Аналіз отриманих результатів досліджень довів, що переважна частина території району потребує впровадження заходів щодо підвищення рівня екологічної безпеки водних об'єктів, а саме р. Уж та її притоки р. Кремно. На основі синтезу досліджень різних наукових установ та проведених власних аналітичних досліджень розроблено методику екологічної паспортизації джерел водопостачання, яка базується на основі комплексного еколого-санітарного обстеження і є одним із превентивних заходів, спрямованих на зниження рівнів забруднення водного об'єкту, а отже – вагомим чинником створення екологічної безпеки регіону.

Ефективність всіх цих заходів залежить від ефективності системи моніторингу стану природного середовища. Тільки за умов існування інформації, що регулярно отримується від стаціонарної мережі на основі єдиних методичних підходів, можливо діагностувати стан водних об'єктів, здійснювати контроль за його змінами.

Для визначення послідовності здійснення екологічного моніторингу найбільш поширених забруднюючих речовин р. Уж розроблено та запропоновано відповідний алгоритм, зображений на рис. 6.

Даний алгоритм складається з послідовних етапів:

I. Інформаційно-пошуковий етап – це оцінка стану екологічної безпеки, що здійснюється на основі збору інформації відповідних установ та відомств, за результатами якої робиться попередній висновок щодо стану забруднення водного об'єкту та розробляється програма конкретних досліджень, спрямованих на виявлення причин та масштабності ареалу забруднення, визначається комплекс екологічних показників, що підлягають обов'язковому екологічному контролю.

II. Експериментальний етап – базується на здійсненні спеціальних досліджень, необхідних для остаточного висновку щодо стану забруднення водного об'єкту найбільш розповсюдженими забруднюючими речовинами. Визначаються показники якості води, формується інформаційна база. З метою виявлення масового характеру розповсюдження забруднюючих речовин пропонується визначати модальний показник, що характеризує типовий рівень забруднення в конкретній адміністративній території.

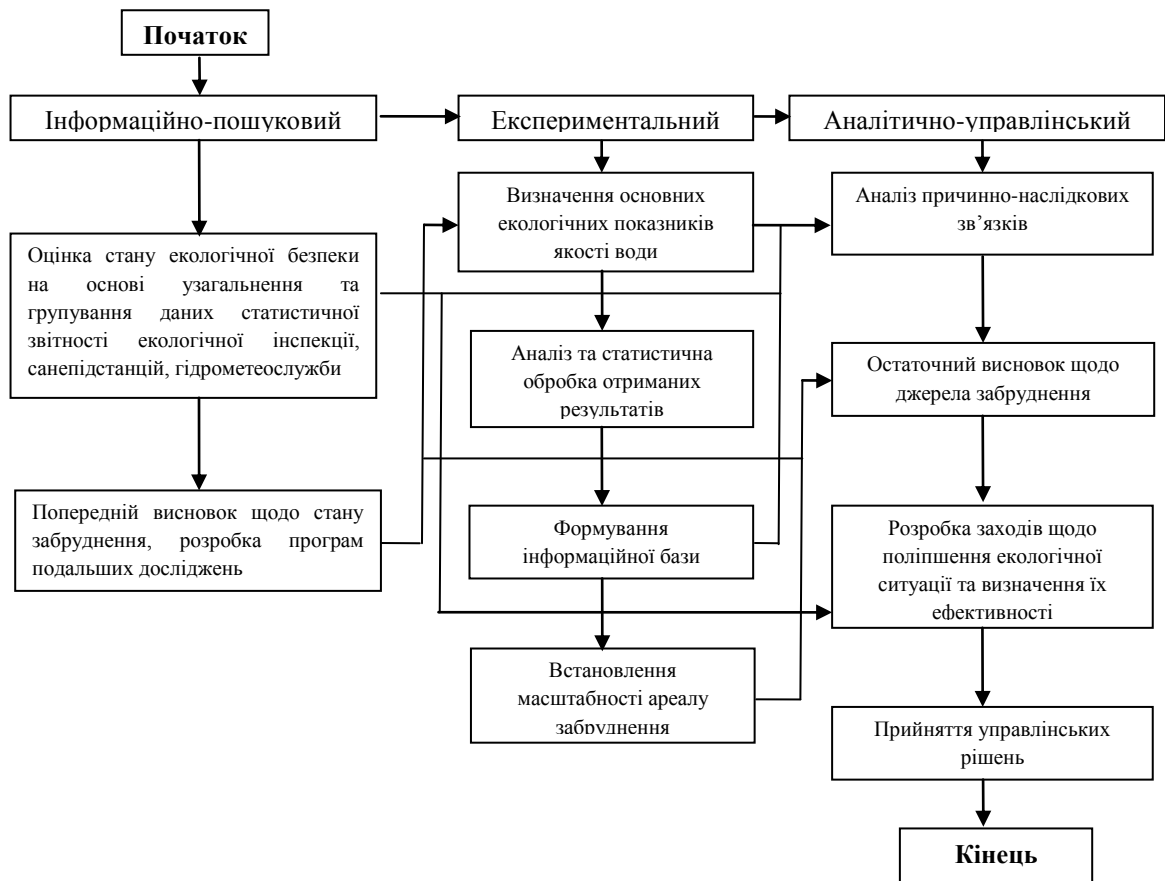


Рис. 6. Блок-схема алгоритму етапів проведення дослідження

III. Аналітично-управлінський – на основі проведених досліджень визначаються причинно-наслідкові зв'язки міграції найбільш розповсюджених забруднюючих речовин з якістю води водних об'єктів. Встановлюються джерела забруднення та розробляються конкретні заходи щодо ліквідації та попередження забруднення досліджуваних територій, які після визначення їх ефективності впроваджуються відповідними органами державної влади.

Подальша екологічна паспортизація передбачає загальну характеристику джерела водопостачання, санітарно-топографічну характеристику місцевості, оцінку земельної ділянки за ґрунтовими та гідрогеологічними умовами, технічну характеристику, опис санітарного стану ґрунту в зоні активного живлення джерела водопостачання та оцінку якості питної води. Усі зазначені елементи еколого-санітарного обстеження джерела відіграють суттєву роль у формуванні якості води, а тому ігнорування такими даними призведе до необ'єктивних висновків щодо причин забруднення підземних вод.

Отже розробка паспорту та рекомендацій щодо покращення гідрологічного режиму відродження та поліпшення санітарного та

екологічного стану річок Уж та Кремно і їх водозабірних басейнів, є однією із головних складових забезпечення якісною водою населення і галузей економіки та розв'язання місцевих водогосподарських і екологічних проблем. Основною метою розробки заходів є відновлення і забезпечення сталого функціонування екосистеми річок, якісного водопостачання, екологічно безпечних умов життєдіяльності населення і господарської діяльності та захисту водних ресурсів від забруднення та виснаження.

3.3. Комп'ютерна програма. Вплив промисловості та очисних споруд на забруднення річки Уж

З роками р. Уж забруднюється та замулюється. Прибережні смуги захарашені звалищами побутових і будівельних відходів.

На річці Уж функціонує ряд водорегулюючих гідротехнічних споруд, більшість з яких були збудовані у 1950-60 роки і вже відпрацювали свій ресурс. Вони потребують реконструкції, особливо гребля в районі м'ясокомбінату. Руйнування гідротехнічних споруд може призвести до обміління річки, активізації ерозійних процесів, погіршення санітарно-епідемічного стану в населених пунктах, відсутності зон відпочинку населення.

Забруднення річки Уж господарсько-побутовими скидами призвело до порушення умов формування стоку і водного режиму та зменшення самовідновної спроможності річки, зумовило зменшення водності, погіршення кисневого режиму річки, замулювання та заростання русла, зниження біопродуктивності. Самоочисна здатність річки, на яку здійснюється антропогенний вплив, є недостатньою для протистояння високому рівню зовнішнього негативного впливу. Спостерігається збіднення флори та фауни річки, зокрема зменшилася кількість видів, які характерні для чистих оліготрофних поліських водоймищ. Також відбулися зміни в якості та складі рибних ресурсів, зменшилася кількість таких видів риб, як марена, єлець, подуст, язь, рибець, бистрянкa.

Якість водних ресурсів з року в рік погіршується. Загалом близько третини сталого стоку води забруднюється стічними водами, а також атмосферними опадами, в яких концентруються шкідливі викиди промисловості, транспорту і відходів сільського господарства. Через низьку

якість очищення на очисних спорудах, внаслідок перевантаження та спрацювання технологічного обладнання, переважна кількість зворотних вод скидається значною мірою забрудненими. Основною причиною такого стану є недостатнє забезпечення каналізаційними мережами та очисними спорудами. Крім того, здійснюється забруднення водою несанкціонованими скидами. Такий стан зумовлений відсутністю спеціалізованих служб із догляду за річкою.

Забруднення води можуть викликати більше 400 видів речовин. У разі перевищення допустимої норми хоча б за одним з показників – санітарно-хімічним, санітарно-бактеріологічним, радіоактивним або органолептичним – вода вважається забрудненою.

В умовах України ведуться гідрохімічні вимірювання показників якості поверхневих вод переважно за перевищенням ГПК таких речовин, як сульфати, хлориди, БК, нітрати, фосфат-іони, залізо, марганець, мідь. Найпоширенішими є залізо загальне, марганець, фосфати, амоній сольовий, БСК, нітрати; перевищення заліза загального та особливо марганцю у водах річки Уж відбувається внаслідок їхнього вимивання з кристалічних порід українського геологічного щита та проходженням річкових водних об'єктів по заболоченій і лісистій місцевості; забруднення фосфатами, нітритами, амонієм сольовим пов'язано з антропогенними джерелами забруднення, якими є підприємства комунального господарства, промислові та сільські господарства.

На стан річки Уж негативно впливають нераціональне використання водних ресурсів, порушення екологічних вимог, пов'язане з наявністю застарілих водо- та енергомістких технологій, збільшення кількості підприємств.

Вище по руслу річки Уж організований скид забруднених стічних вод відсутній, але нижче від контрольованого створу на відстані 5,5 км р. Уж зазнає забруднення недостатньо очищеними стічними водами КП «Водоканалу».

Підвищений вміст органічних сполук біохімічного та хімічного споживання кисню є наслідком впливу забруднюючих речовин, які потрапляють у річку зі стічними водами підприємств, та впливу органічних сполук природного походження, що надходять у поверхневі води з торфовищ і боліт.

Спостерігається також зростання нітратного забруднення, в тому числі ґрунтових вод внаслідок ненормативного використання в сільськогосподарському виробництві мінеральних добрив.

Центральне питне водопостачання забезпечується за рахунок поверхневих вод річки Уж, яка підлягає антропогенному впливу, що з урахуванням неефективної роботи водопровідно-очисних споруд створює серйозну проблему отримання якісної питної води. Не завжди відповідають нормам на бактеріологічні показники проби, узяті з джерел централізованого водопостачання.

Водопостачання та водовідведення здійснюються двома водоканалами (комунальним та Дирекції залізничних перевезень). Споживачами їхніх послуг виступають підприємства, установи та організації міста (72%), а також населення міста (28%).

Централізованим водопостачанням охоплено 85% населення, водовідведенням – 67%. Потужність міського водопроводу становить 22,5 тис. м³/добу, а каналізаційних споруд – 16 тис. м³/добу.

Загальний забір води по місту у 2016 році становив 12,94 млн м³. Загальна довжина трубопроводів у системі водопостачання становила 245 км, з яких близько 50% знаходилися в аварійному стані. Це призводить до значних витрат води (до 27%), перебоїв у водопостачанні, зниження тиску та вторинного забруднення води.

Скид стічних вод у річку Уж по м. Коростень у 2016 році становив 10,8 млн. м³, з них скид забруднених зворотних вод – 0,897 млн м³. Загальна довжина каналізаційних мереж становила 184 км, з яких 70% використали свій термін експлуатації. Як і в випадку водопостачання, це призводить до аварій у каналізаційній мережі.

Питоме споживання електроенергії на перекачку та очищення каналізаційних стоків складає 0,73 квт годин/м³, а питоме споживання на підйом, подачу та очищення питної води – 1,15 квт год/м³. Планово-попереджувальний ремонт поступився місцем аварійно-відбудовчим роботам, витрати на які в 2-3 рази вищі.

Продовжує зростати диспропорція між водопостачанням і водовідведенням. Чисельність населення, якому постачається вода міськводоканалом становить 55,8 тис. осіб, тоді як водовідведенням охоплено 44,0 тис. осіб. Проблемою є те, що стічні води з вигрібних ям не потрапляють

на очисні споруди каналізації.

Основними антропогенними джерелами забруднень поверхневих вод м. Коростень є:

- промислові джерела – скиди промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації, аварійні скиди, зливові стоки із забруднених територій підприємств, стоки зі звалищ промислових відходів;
- комунальні джерела – скиди господарсько-побутових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації, поверхневі стоки з території міста населених пунктів, стоки звалищ побутових відходів;
- транспортні джерела – стоки від транспортних засобів, автодоріг і трубопроводів.

На якість водних ресурсів річки Уж негативно впливає робота міських очисних споруд каналізації. Очисні споруди каналізації потребують реконструкції. Очисні споруди каналізації не доочищують 6 тис. м³ через тривалу експлуатацію і не можуть забезпечувати нормативну очистку стічних вод. Щорічно в річку Уж місто скидає близько 5 млн м³ недостатньо очищених стічних вод. Основним забруднювачем річки Уж є Коростенське КП «Водоканал» (див. дод. 1).

За результатами експериментальних досліджень у 2017 (2-3 квартали) році встановлено, що якість поверхневих вод не відповідає нормативам ОБУВ (ГДК для водойм рибогосподарського призначення) за показниками: *ферум* – 0,94 мг/дм³ (Нижче скиду № 3 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м) – 0,99 мг/дм³ (Вище скиду № 1 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м) при нормі 0,1 мг/дм³; *БСК₅* – у всіх точках відбору проб скидів КП "Водоканал", м. Коростень, скиду ПрАТ "Граніт" та інших (див. таблицю) при нормі 3,0 мгО₂/дм³ показники змінюються від 3,2 до 5,7 мгО₂/дм³ *нижче скиду із зливової каналізації); *нітрити* – 0,12-0,3 мг/дм³ при нормі 0,08 мг/дм³, в межах норми лише нижче і вище скиду № 1 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м. Підвищений вміст феруму пояснюється фізико-географічними особливостями території по якій протікає річка Уж. Ці особливості спричиняють також підвищені показники кольоровості води.

Якість поверхневої води не відповідає нормативам СанПін № 4630-88 (для водойм комунально-побутового призначення) за показниками: *ферум* –

0,94-0,99 мг/дм³ при нормі 0,3 мг/дм³; ХСК – у всіх точках відбору проб скидів КП "Водоканал", м. Коростень, скиду ПрАТ "Граніт" та інших (див. додаток 1) при нормі 30 мгО₂/дм³ показники змінюються від 33,2 до 45 мгО₂/дм³ *нижче скиду із зливової каналізації). Спостерігаються викиди нафтопродуктів та аніонних СПАР від гірничого підприємства ПрАТ "Граніт". Підвищений вміст фосфатів 0,55-0,56 мг/дм³ спостерігається нижче і вище скиду № 1 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м., та 0,81 мг/дм³ нижче скиду із зливової каналізації. Високі значення показника сухого залишку спостерігаються у скидах ПрАТ «Граніт» 308-316 мг/дм³ та у скидах із зливової каналізації 340-380 мг/дм³. Порівняльна характеристика якості поверхневих вод вище та нижче скиду відстояних кар'єрних вод показує, що суттєвих змін в хімічному складі вод річки Уж не відбулося. В цілому гідрохімічний стан річки Уж погіршився.

На рис. 7-8 зображено динаміку зміни концентрації гідрохімічних показників якості води у контрольному створі №3 КП «Водоканал» протягом 2015-2017років.

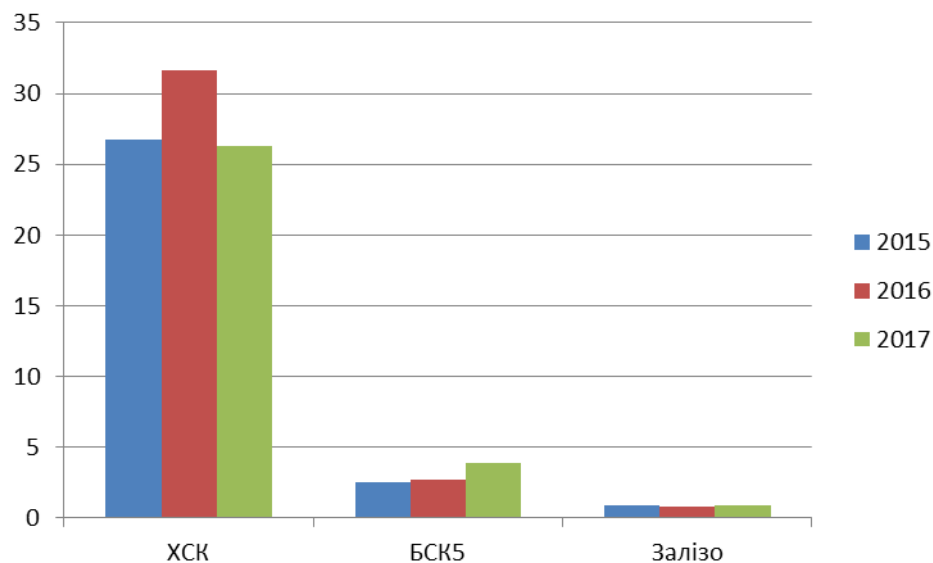


Рис. 7. Динаміка зміни концентрації гідрохімічних показників якості води у контрольному створі №3 КП «Водоканал» протягом 2015-2017років вище скиду (500 м): по вертикалі – концентрації відповідних хімічних речовин.

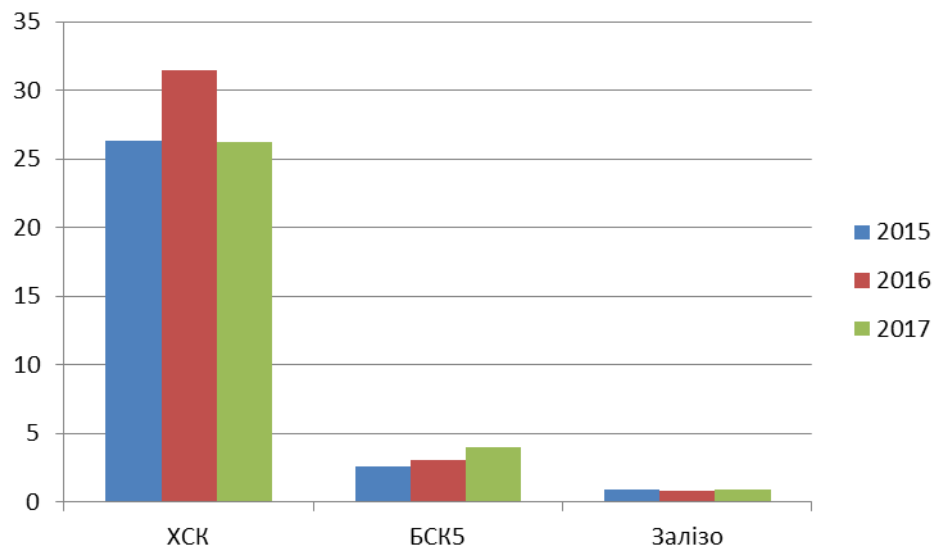


Рис. 8. Динаміка зміни концентрації гідрохімічних показників якості води у контрольному створі №3 КП «Водоканал» протягом 2015-2017 років нище скиду (500 м): по вертикалі – концентрації відповідних хімічних речовин.

Встановлено також, що по місту якість води в річці погіршується і основною причиною цього є відсутність споруд очистки зливових стоків міста, надходження по зливовій каналізації в річку господарсько-побутових стоків.

Відсутність навколо річки Уж захисних прибережних смуг, в межах яких розміщуються звалища сміття, склади, автостоянки, автозаправні станції, інші об'єкти, які можуть бути джерелом її забруднення.

Студентами, науковими співробітниками та викладачами ЖДТУ розроблено систему, яка дозволяє змоделювати результати інструментально-лабораторного контролю якості поверхневих вод річки Уж. Дана система складається з адміністративної частини та користувацької частини. Для внесення відповідних даних про підприємство та заміри які проводились біля даного об'єкту використовується адміністративна частина. Натомість для моніторингу екологічної ситуації зручно використовувати користувацьку частину системи

3.3.1. Адміністративна частина системи

Увійти до адміністративної частини системи можливо за посиланням: <https://zstu.stream/ecology/wp-login.php>.

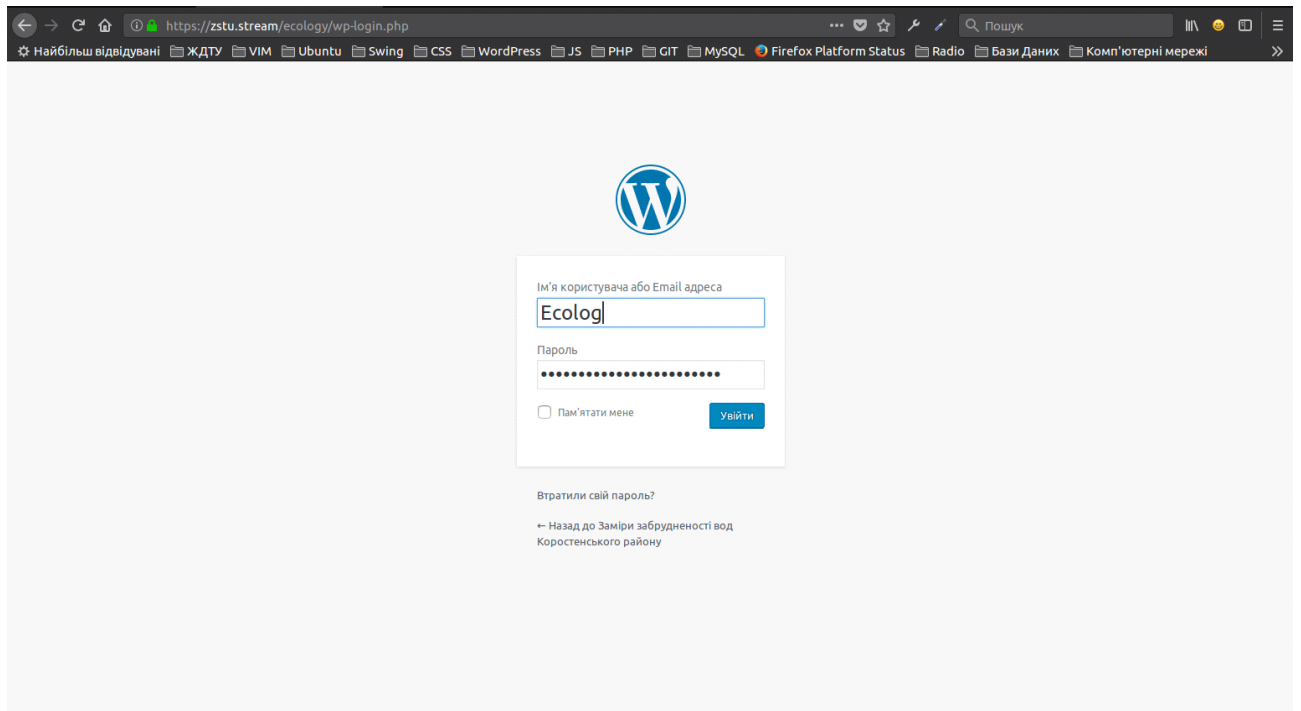


Рис. 9. Вхід до системи

Після входу помічаємо панель із головним меню ліворуч.

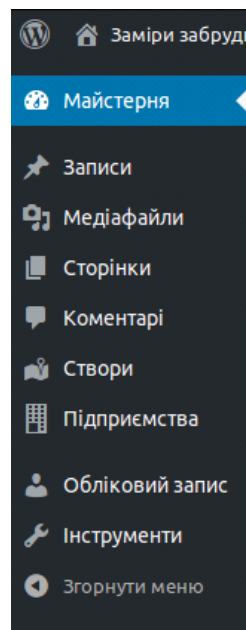


Рис. 10. Головне меню адміністративної панелі

Головними посиланнями у меню є “Створи” та “Підприємства”. Натиснувши на “Створи”, потрапимо до сторінки керування усіма створами сайту.

Назва	Дата
<input type="checkbox"/> КП "Водоканал"	Оприлюднено 17 години назад
<input type="checkbox"/> КП "Водоканал"	Оприлюднено 17 години назад
<input type="checkbox"/> КП "Водоканал"	Оприлюднено 17 години назад
<input type="checkbox"/> КП "Водоканал"	Оприлюднено 17 години назад
<input type="checkbox"/> ВАТ Транснаціональна корпорація граніт	Оприлюднено 18 години назад
<input type="checkbox"/> ВАТ Транснаціональна корпорація граніт	Оприлюднено 18 години назад
<input type="checkbox"/> ВАТ "Коростенский щебзавод"	Оприлюднено 18 години назад
<input type="checkbox"/> ВАТ "Коростенский щебзавод"	Оприлюднено 18 години назад
<input type="checkbox"/> СП Щорсівський гранітний кар'єр Укооппостачмашу	Оприлюднено 18 години назад
<input type="checkbox"/> СП Щорсівський гранітний кар'єр Укооппостачмашу	Оприлюднено 18 години назад

Рис. 11. Таблиця керування створами

Натиснувши на посилання “Додати новий”, потрапимо до сторінки додавання нового створу. Навівши вказівник миші на елемент у таблиці, помітимо групу додаткових можливих дій по відношенню до поточного створу.

Звідси можливо перейти до деталізованого редагування створу (ідентичне сторінці додавання), швидкого редагування (на поточній сторінці, у даному рядку таблиці) чи просто перемістити створ до кошика. Опісля переміщення його до кошика, він зникне із мапи на сайті (лицева частина, головна сторінка).

Перейдемо до сторінки редагування/додавання створу (Рис. 12).

На даній сторінці можливо вказати назву створу, його місце розташування (обов’язкове поле, вказується або через адресне поле або натиском миші по мапі у обраному місці) а також групу хімічних замірів (наприклад: “Аміак (по нітрогену)”, “Прозорість” і т.п.). Після введення даних потрібних полів, потрібно натиснути кнопку-посилання “Оновити” праворуч у бічній панелі.

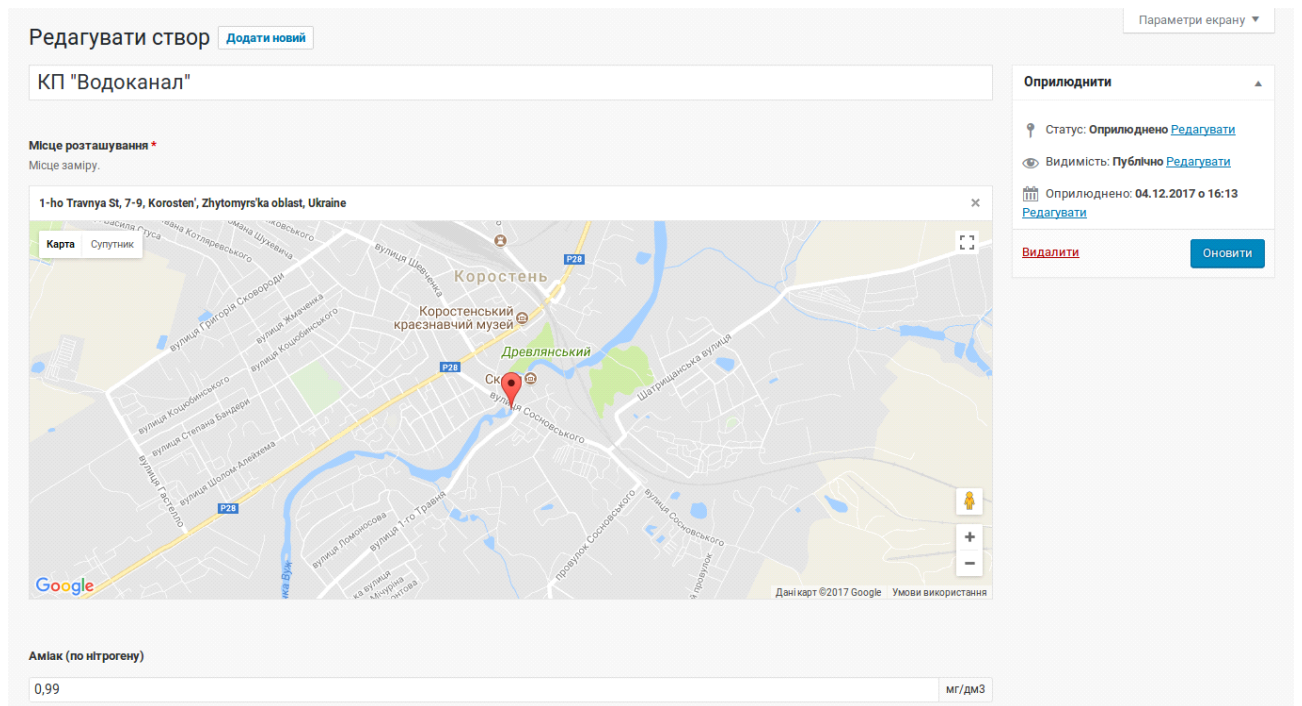


Рис. 12. Сторінка редагування/додавання створу

Після успішного оновлення або додавання, помітимо властиве сповіщення, виділене зеленою рамкою ліворуч.

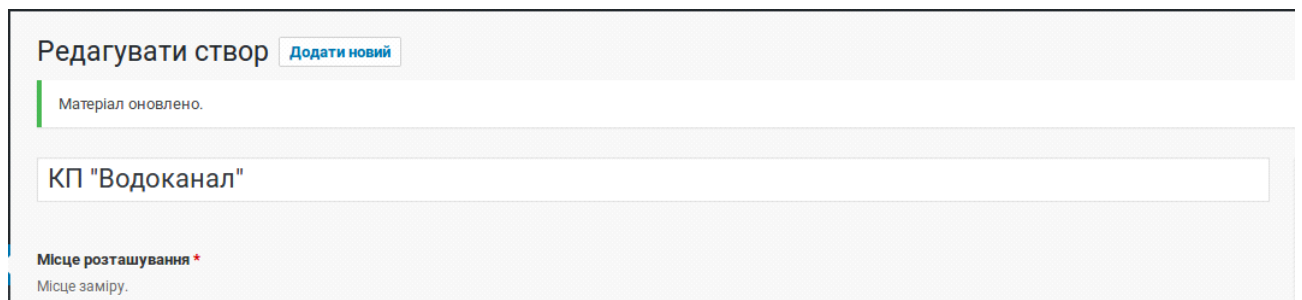


Рис. 13. Сповіщення про успішне виконання дії

Тепер перейдемо до головної сторінки “Підприємств”. Так само, натиснувши на посиланні у головному меню ліворуч.

Підприємства [Додати нове](#) Параметри екрану ▾

Всі (9) | Оприлюднено (9) Шукати підприємства

Групові дії Всі дати 9 елементів

<input type="checkbox"/> Назва	Дата
<input type="checkbox"/> Коростенський завод МДФ	Оприлюднено 19 години назад
<input type="checkbox"/> ВАТ "Коростенский щебзавод"	Оприлюднено 19 години назад
<input type="checkbox"/> ВАТ Транснаціональна корпорація граніт	Оприлюднено 19 години назад
<input type="checkbox"/> СП Щорівський гранітний кар'єр Укоопстачмашу	Оприлюднено 19 години назад
<input type="checkbox"/> ДТГО ПЗЗ Локомотивне депо Коростень Редагувати Швидке Редагування Перемістити до кошика	Оприлюднено 22.11.2017
<input type="checkbox"/> Коростенське БМЕУ №4 ст. Коростень-Подільський питний	Оприлюднено 22.11.2017
<input type="checkbox"/> НПС "Плещівка" філії "МН "Дружба" ВАТ "Укртрансфата"	Оприлюднено 21.11.2017
<input type="checkbox"/> Бехівське Кар'єроуправління	Оприлюднено 21.11.2017
<input type="checkbox"/> Коростенське КП "Водоканал"	Оприлюднено 21.11.2017
<input type="checkbox"/> Назва	Дата


Рис. 14. Таблиця керування підприємствами

Керування підприємствами здійснюється схожим чином як керування створами. Розглянемо сторінку редагування/додавання підприємства:

Редагувати підприємство [Додати нове](#) Параметри екрану ▾

Місце розміщення *
Місце розміщення підприємства, що забруднює воду.

Unnamed Road, Korosten', Zhytomyrs'ka oblast, Ukraine



Оприлюднити

- Статус: **Оприлюднено** [Редагувати](#)
- Видимість: **Публічно** [Редагувати](#)
- Оприлюднено: **04.12.2017 о 15:22** [Редагувати](#)

[Видалити](#) [Оновити](#)

Дякуємо за творчість з [WordPress](#). Версія 4.9.1

Рис. 15. Сторінка редагування/додавання підприємства

На даній сторінці усе робиться схожим чином до створу. Одна відмінність тільки в меншій кількості полів – лише ім'я (назва) та обов'язкове поле – місце розташування. Збереження введеної інформації робиться

натиском на кнопки-посилання “Оновити”.

1.2. Головна сторінка (користувацька частина)

Перейти до головної сторінки системи можливо за посиланням:
<https://zstu.stream/ecology/>.

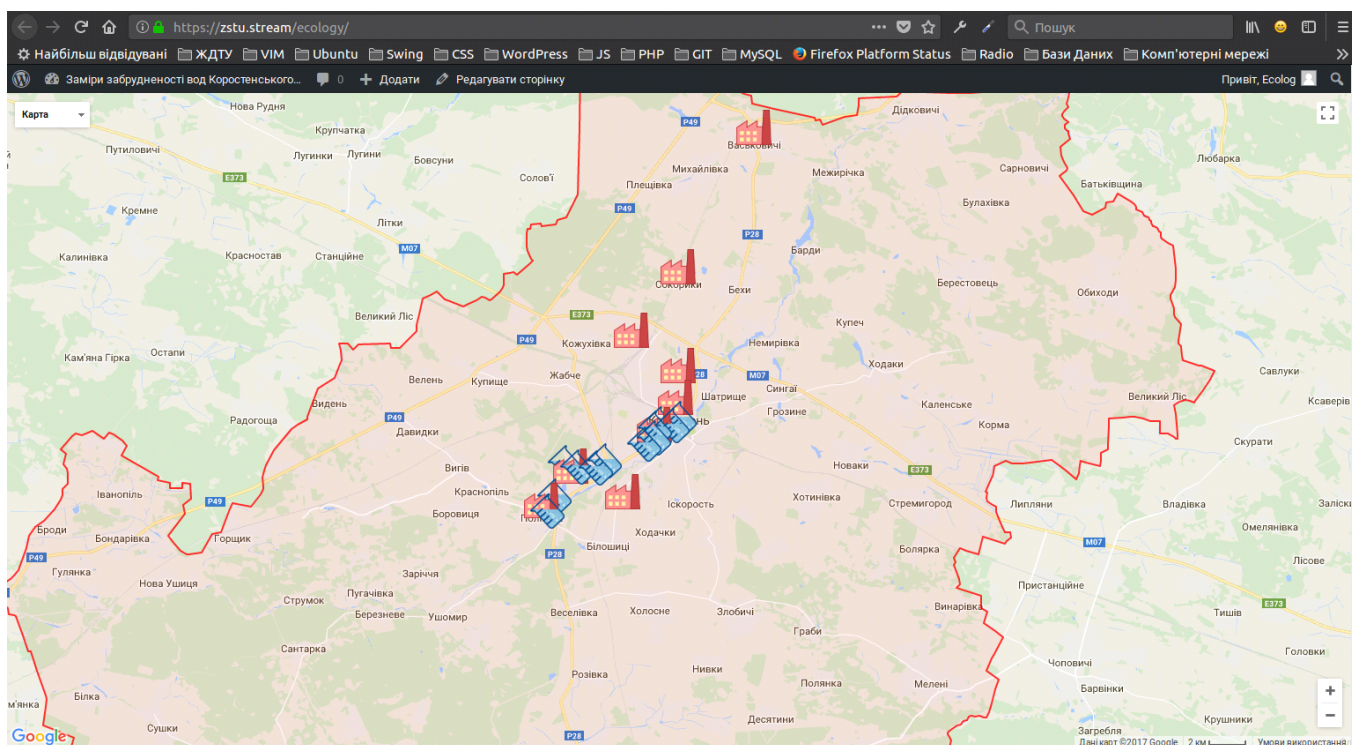


Рис. 16. Видгляд головної сторінки

На даній мапі помітно чітко виділені кордони Коростенського району. Також видно зображення підприємств (червона картинка) та створів (блакитна пробірка). Натиснувши на підприємство, відкриється вікно з його даними:

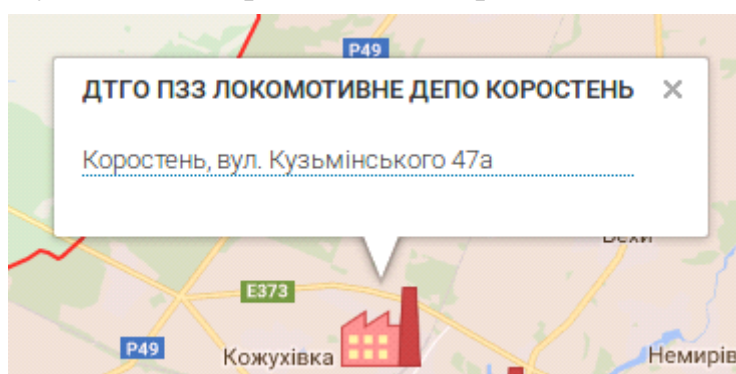


Рис. 17. Підприємство з відкритим вікном його інформації

Натиснувши на створ, відкриється вікно з його даними (включно з таблицею замірів):

КП "ВОДОКАНАЛ"		
Unnamed Road, Korosten', Zhytomyrs'ka oblast, Ukraine		
Аміак (по нітрогену)	0,76	мг/дм ³
БСК - 5	3,9	мг/дм ³
Водневий показник	6,32	од рН
Завислі речовини	5,8	мг/дм ³
Ферум	0,92	мг/дм ³
Запах	5	бал
Кальцій	19,2	мг/дм ³
Кольоровість	35	градуси
Магній	4,42	мг/дм ³
Нітрат-іони	4,3	мг/дм ³
Нітрил-іони	0,11	мг/дм ³
Прозорість	26	м
Сульфат-іони	110,2	мг/дм ³
Сухий залишок	29,4	мг/дм ³
Фосфат-іони	0,32	мг/дм ³
Хімічне споживання кисню (ХСК)	34,1	мг/дм ³
Хлорид-іони	31,6	мг/дм ³

Рис. 18. Створ з відкритим вікном інформації по ньому

Проведеними дослідженнями встановлено, що забруднювачем річки, що призвело до загибелі риби є ПрАТ "Коростенський завод МДФ", що підтверджується наступними доказами. В річці Уж поблизу с. Вороневе виявлено загиблу рибу, відібрано проби води, а також зафіксовано те, що вода має специфічний неприємний запах і неприродний колір (оранжевий та коричневий колір), наявність піни неприродного коричневого та оранжевого кольорів. Даний факт свідчить про неналежну роботу очисних споруд відповідача, про допущені відхилення ним від проектної документації, яка отримала позитивний висновок екологічної експертизи.

По вул. Жовтневій із заводу (яка не передбачена проектною документацією), виявлені перевищення граничнодопустимих концентрацій, а саме: за запахом (присутній запах мастил та формальдегіду), вмістом аміаку (10 при допустимій нормі 2), марганцю (1,51 при допустимій нормі 0,1).

Пробами води із р. Уж, відібраних поблизу с. Вороневе і 500 м. нижче скиду міських очисних споруд не відповідають за запахом (присутній запах деревини, скипидару і формальдегіду) та вмістом аміаку, марганцю. Аналогічні показники проб води і в р. Уж в с. Вороневе і вул. Набережної.

Також, аналогічні перевищення були виявлені і в пробах води, відібраних в р. Уж в районі с. Вороневе, а саме: присутній скипидарний запах, перевищення вмісту аміаку, марганцю, заліза.

Аналізи води із локальних очисних споруд ПрАТ "Коростенський завод МДФ" та із зливової незаконно збудованої труби, вода з якої без будь-якої очистки потрапляє в р. Уж, показали, що наявний сильний запах хвої, великий вміст хлоридів, сульфатів, загального заліза, БСК, ХСК, зменшений водневий показник, який впливає на кислотність води.

3.4. Комплекс заходів за основними напрямками дій щодо покращення санітарного стану річки

Виходячи з аналізу сучасного екологічного стану річки, передбачено здійснення організаційних заходів, щодо відродження та поліпшення санітарного та екологічного стану річки і її водозбірного басейну, та заходів на перспективу.

Для досягнення основної мети передбачається розробити і реалізувати проекти та заходи за такими пріоритетними напрямками:

1) Екологічне покращення, розчищення, регулювання русла та поліпшення санітарного стану річки.

Реалізація заходів даного напрямку передбачає відновлення та підтримання сприятливого гідрологічного режиму річки Уж та її притоки річки Кремно, зокрема:

- розчищення від сміття прибережних смуг;
- розчищення русла річки Уж та річки Кремно;
- проведення перевірок на відсутність скиду господарчо-фекальних стоків в мережі зливової каналізації, річку Уж та річку Кремно водокористувачами, які не підключені до мереж централізованого водовідведення.

Механізм розчищення русла річки. Однією з найважливіших проблем є також розробка найбільш ефективних та економічно вигідних пристроїв та

технологій щодо розчистки русел малих річок. У сучасний період використовують різноманітні пристрої для розчистки русел річок. Наведемо приклади деяких пристроїв, які широко використовуються. Розчистку русел річок проводять за допомогою земснаряду. Для розчистки малих водотоків від осаду та мулу існує земснаряд, який включає поплавцевий засіб, на якому встановлені ґрунтозабірний орган з фрезерним розпушувачем. Висока продуктивність досягається шляхом зниження зусилля при спусненні осаду, зменшення питомої ваги пульпи, що захоплюється ґрунтососом.

Розчищення мулових наносів в прибережній зоні можна також здійснювати екскаватором, встановленим на понтоні. Ґрунт екскаватором подається у спеціально обладнану ємність, встановлену поряд з понтоном. З ємності ґрунт у вигляді пульпи насосом по шламопроводу подається до місця його складування. Відомий також пристрій для очистки водосховищ від мулових наносів та їх добування і переробки. Він містить пантон, занурюваний муловий насос, гнучкий ґрунтопровід, козловий підймальний кран, електричний пульт керування. Пантон складається з повітряних металевих балонів. Донні мулові насоси (сапропель) водойми вилучають за допомогою занурюваного насосу, який перекачує мул через ґрунтопровід на берег, де розміщується обладнання для його переробки. Керування роботи пристрою виконують автоматично за допомогою пульта. Недоліком даного пристрою є те, що його неможливо розмістити у межах русла малої річки та неможливо застосовувати в тих випадках, коли глибина малої річки складає 0,5-5,0 м, а ширина русла – 3,0-6,0 м. Існує пристрій гідродинамічного насосу подачі води. Він містить розгінну трубу з дифузором, який має клапан, що утворює гідроудар, акумулятор води з клапаном та вихідний патрубок води. Акумулятор з встановленими елементами закріплений до верхньої частини дифузора. Недоліком пристрою є те, що він не забезпечує зростання швидкості руху води в руслі малої річки. Крім того гідроклапан, який здійснює гідроудар, закріплений до дифузора нерухомо. Таким чином, розробка ефективних, економічно вигідних та зручних пристроїв для розчистки русел малих річок є сьогодні актуальним питанням поряд із пошуком джерела фінансування.

Інший пристрій у порівнянні із відомими пристроями дозволяє здійснювати розчистку русла малих річок від мулових наносів також без використання електроенергії. Очищення русла малих річок здійснюється за рахунок природних ресурсів. Використовується енергія потоку води річки та

енергія потоку повітря. Вказані природні ресурси (потоки води та повітря) перетворюються за допомогою елементів пристрою: забірника потоку води, забірника потоку повітря, прискорювача швидкості потоку води та спіральної камери закручування утвореного потоку (води та повітря) у кінематичну енергію обертання та тиску на природній шар води та мулові наноси, які у подальшому відносяться потоком води річки до місця їх вилучення. Крім того, потік води річки насичується розчиненим киснем атмосферного повітря, що позитивно впливає на існування гідробіонтів та поліпшує процес самоочищення річкової екосистеми. Пристрій також не містить рухомих частин (крім раструба забору повітря), електродвигунів, валів та інших подібних засобів, тому практично не потребує технічного обслуговування та ремонту. При використанні запропонованих пристроїв для уловлювання знесених мулових наносів необхідно передбачити технологію щод їх збору та подальшого транспортування з послідуною утилізацією. Запропонована система розчистки русел малих річок від мулових відкладень, також не потребує відносно великих матеріальних витрат в реалізації у порівнянні із загальновідомими методами розчистки русел малих річок, які використовувались та використовуються у сучасний період, тому що для її впровадження можливо застосовувати широко відомі матеріали та комплектуючі. Тобто застосування розроблених авторами пристроїв для розчистки русел малих річок від мулових наносів в умовах щільної міської забудови з урахуванням нових технологічних рішень, вирішить питання щодо відновлення порушених водотоків та їх гідробіоценозів та вирішить питання щодо підтоплення жилих приміщень, які існують у межах впливу досліджених водних об'єктів міста. У цілому для остаточного вирішення питання щодо оздоровлення та відновлення екосистем малих річок регіону необхідно спочатку усунути всі причини, які призводять до замулення, а потім планувати інші профілактичні заходи у тому числі пов'язані із розчисткою русел малих річок від мулових відкладів

2) Будівництво та реконструкція гідротехнічних споруд.

Реалізація заходів даного напрямку передбачає виконання робіт з будівництва та реконструкції гідротехнічної споруди в районі м'ясокомбінату для відродження та підтримання сприятливого гідрологічного стану річки, забезпечення можливості здійснення регулювання стоку на всіх гідроспорудах шляхом облаштування регулюючих водопідйомних пристроїв.

3) Інвентаризація та паспортизація річки.

Реалізація заходів даного напрямку передбачає:

- проведення паспортизації річки з подальшою розробкою правил технічної експлуатації, для забезпечення її екологічно безпечного функціонування та забезпечення можливості встановлення відповідних режимів роботи згідно ст.76-78 Водного кодексу України;

- створення системи оцінки, прогнозування і моніторингу річки, з банком еколого-водогосподарської інформації.

4) Створення (встановлення) водоохоронних зон та прибережних захисних смуг.

Реалізація заходів даного напрямку передбачає забезпечення виконання робіт, пов'язаних із визначенням, встановленням та винесенням в натуру меж водоохоронних зон та прибережних захисних смуг відповідно до ст. 9, 87 Водного кодексу України, «Порядку визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 08.05.1996 р. № 486.

5) Упорядкування прибережних захисних смуг.

Реалізація заходів даного напрямку передбачає забезпечення виконання робіт з метою створення сприятливого режиму річки Уж та її притоки, попередження її забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколо водних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку, створення водоохоронних зон та прибережних захисних смуг річки відповідно до ст.10, 87 Водного кодексу України, «Порядку користування землями водного фонду» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 13.05.1996р. № 502, а саме:

- забезпечення виконання робіт, пов'язаних із облаштуванням та упорядкуванням прибережних захисних смуг;

- відновлення рослинного покриву на берегах річки Уж та її притоки;

- підтримання встановленого режиму на територіях водоохоронних зон та прибережних захисних смуг.

6) Забезпечення належного очищення стічних вод.

Реалізація даного заходу передбачає проведення реконструкції очисних споруд каналізації із залученням новітніх технологій очистки стічних вод. Удосконалення технологій очищення води. Проведення ремонту існуючих каналізаційних мереж і забезпечення будівництва нових.

7) Спрямоване регулювання "цвітіння" водойм. Антропогенне збагачення природних вод компонентами мінерального живлення водоростей приводить до зміни якості вод, небажаного по відношенню до багатьох цілей водокористування: побутових, рекреаційних, рибогосподарських, енергетичних і т.д. Типова причина евтрофування водойм – збільшення навантаження сполукам фосфору. Наслідком є бурхливе "цвітіння" синьозелених водоростей з наступним відмиранням їх надлишкової біомаси, виділенням токсинів, порушенням кисневого режиму, органолептичними проявами гниття і т.д. З еколого-трофологічної точки зору, накопичення у водоймах при евтрофуванні надлишкової біомаси синьозелених є наслідок того, що більшість їх таксонів є трофічним тупиком в харчових ланцюгах гідробіонтів.

Типовий шлях подолання евтрофування – зниження фосфорного навантаження на водойми. Однак цей шлях, як правило, важко здійснити: джерела фосфорних сполук не локалізовані, численні, різноманітні і пов'язані з такими сторонами людської діяльності, обмеження яких вимагає зміни способу життя мільйонів людей. Ще одним способом подолання наслідків евтрофування є хімічні методи осадження сполук фосфору і фізико-хімічні методи "боротьби" з синьозеленими водоростями: механічне видалення біомаси, аерування величезних територій, застосування альгіцидних препаратів і речовин-коагулянтів, використання ультразвуку. Всі ці методи недешеві і малоефективні, а внесення альгіцидних сполук несприятливо позначається на життєдіяльності інших гідробіонтів.

Для подолання небажаних наслідків збагачення водойм сполуками Фосфору пропонується комплекс екологічних методів управління екосистемами. Відзначимо два можливих механізми виникнення "гіперцвітіння" синьозелених в результаті збагачення вод Фосфором. Перший з них пов'язаний зі здатністю деяких таксонів синьозелених водоростей до фіксації розчиненого у воді Нітрогену. При надлишку солей Фосфору розвиток водоростей обмежено сполуками Нітрогену і безумовну перевагу в зростанні отримують таксони синьо-зелених, здатні до азотфіксації. Іншими словами, неазотофіксуючі організми (зелені, діатомові, евгленові, деякі види синьозелених та ін) ростуть пропорційно наявним (невисоким) ресурсам Нітрогену, а азотфіксуючі ціанобактерії – пропорційно високим надходженням Фосфору. Другий механізм домінування синьозелених, точніше їх

неазотфіксуючих таксонів, може бути пов'язаний з низьким оптимальним для їх росту відношенням Нітрогену до Фосфору в отриманих ресурсах. Відношення Нітрогену до Фосфору в компонентах мінерального живлення є чинником, керуючим домінуванням видів у альгоценозах.

Про це, зокрема, свідчить аналіз математико-екологічних моделей. З цього аналізу випливає твердження про те, що оптимальні для різних груп мікроводоростей відношення речовин близьке до відношення клітинних потреб в цих речовинах кожної з розглянутих груп. Доказ спрямованого впливу відношення Нітрогену до Фосфору на різні таксони мікроводоростей міститься в ряді емпіричних досліджень природного і лабораторного фітопланктону.

Екологічний шлях позбавлення від надлишкової (внаслідок фосфорного збагачення) продукції трофічно невикористовуваних синьозелених включає два кроки екосистемного управління. Перший крок – біогенне маніпулювання – полягає в збільшенні у воді евтрофікованої водойми відношення нітрогену до фосфору. Неординарність методу полягає в тому, що необхідне збільшення досягається не за рахунок зниження кількості фосфору, а за рахунок додавання в евтрофіковану водойму сполук Нітрогену. Як показують названі вище, при певних відношеннях в середовищі Нітрогену до Фосфору біогенна маніпуляція призводить до придушення цвітіння ціанобактерій і домінування протококових мікроводоростей. Другий крок управління – біоманіпулювання – полягає в інтродукції у водойму фітопланктоядних риб, що переводять надлишкову первинну продукцію активно споживаних протококових у вторинну продукцію риб. Для цієї мети виправдано введення в дію раціональної системи удобрення рибоводних водойм, у які інтродуковані білі й строкаті товстолобики. Апробація такої системи в ставках для вирощування товарної риби показала високу ефективність проведених заходів. Надлишок внесеного в воду Нітрогену при цьому не переходить в надлишок азотовмісних сполук (нітрати, нітрити і т. д.) в тканинах риб.

Інтродукція рослиноїдних риб – не єдиний шлях утилізації надлишкової (за рахунок евтрофування) біомаси зелених мікроводоростей. Клітини зелених активно споживаються мирним зоопланктоном, який, у свою чергу, служить їжею м'ясоїдним гідробіонтам, в силу чого первинна продукція в звичайних для трофічних пірамід пропорціях трансформується в кінцеві ланки пасовищних і детритних харчових ланцюгів водойми. Саме тому не

спостерігаються катастрофічні наслідки бурхливого "цвітіння" зелених, діатомових та інших активно споживаних таксонів водоростей: слідом за піком цвітіння водоростей слідує пік чисельності зоопланктерів і т.д. Таким чином, на відміну від синьо-зелених біомаса споживаних водоростей не накопичується і не розкладається. Саме тому парадоксальне додавання нітрогенвмісних поживних речовин в збагачене фосфором водоймище не призводить до збільшення небажаних наслідків евтрофування (отруєння водойми, нестачі кисню).

Ці методи регулювання типу «цвітіння» (зміна домінування синьозелених на переважання зелених водоростей) застосовні для рекреаційних водойм, для водойм-охолоджувачів, для водойм питного і комплексного призначення. Особливу роль біогенні маніпуляції можуть грати як елементи раціональної екологізованої системи удобрення рибоводних водойм, особливо з полікультури риб, що включає рослиноїдних.

Існують ситуації, в яких бажано і протилежний напрямок регулювання цвітіння. Мова йде про водойми-накопичувачі неочищених побутових і зоологічних стоків, воду з яких після біологічної доочистки пропонується використовувати для поливу сільськогосподарських культур. Низькі значення відношення Нітрогену до Фосфору (за рахунок добавок фосфорних сполук) в таких водоймах приведуть до цвітіння води синьозеленими водоростями. Ціанобактерії за рахунок біоцидних (бактерицидних, фунгіцидних і т.п.) властивостей в достатній мірі здатні до знезараження стічних вод птахофабрик, тваринницьких ферм, деяких тваринницьких комплексів і підприємств комунально-побутового господарства. Токсини більшості синьозелених водоростей мають широкий спектр антимікробної дії по відношенню до представників сапрофітних і патогенних мікроорганізмів. При великих концентраціях токсинів відбувається придушення бактерій-сапрофітів, хвороботворних мікробів (ешерихій, сальмонел, стафілококів), яєць гельмінтів.

Надлишковий вміст синьозелених разом з іншими водоростями в воді для поливу може позитивно позначатися на розвитку сільськогосподарських культур, зокрема бавовнику. При зрошенні земель водою з високою біомасою фітопланктону поліпшується їх біологічний стан (забезпечення киснем, закріплення в ґрунті нітрогенвмісних і гумусових речовин, збагачення її білками, вітамінами, мікроелементами, незамінними амінокислотами,

мінеральними солями), успішно протікає боротьба з кореневою гниллю, знижується захворюваність бавовнику. Деякі види синьозелених водоростей здатні продукувати метаболіти, стимулюють схожість насіння і ріст дорослих особин бавовнику, пшениці, рису.

8) Формування інформаційного простору щодо питань інтегрованого управління водними ресурсами та збереження біорізноманіття та екологічної свідомості населення. Реалізація даного заходу передбачає:

- проведення заходів щодо екологічної освіти населення;
- забезпечення регулярного інформування засобами масової інформації населення про екологічну ситуацію, факти порушення природоохоронного законодавства та плани будівництва об'єктів, що можуть мати негативний вплив на стан річки;
- виготовлення агітаційної поліграфічної продукції екологічного спрямування;
- сприяння впровадженню безперервної екологічної освіти в усіх навчальних закладах;
- покращення взаємодії природоохоронних і водогосподарських установ зі ЗМІ, екологічної свідомості населення;
- залучення учнівської та студентської молоді до природоохоронної діяльності;
- проведення лекторіїв і конкурсів на екологічну тематику;
- забезпечення регулярного проведення конкурсів дитячих малюнків і творів тощо.

Пропоновані заходи мають спрямовуватися на організацію громадських дій та ліквідацію факторів негативного впливу на річку.

Є 4 основні напрямки діяльності з оздоровлення річок. Припинення і ліквідація всіх явищ, що ведуть до ерозії земель та змиву ґрунтів і, як наслідок, забруднення і замулення р. Уж. Припинення надходження в річку забруднення від розсіяних джерел з поверхневим стоком, тобто з полів, доріг, пасовищ, господарчих дворів тощо. Максимально можливе обмеження господарського втручання у річкову долину. Максимально можливе звільнення русел річок від штучних споруд та запобігання змінам у заплаві (після проведення екологічних обґрунтувань), зокрема, побудові каналів, шлюзів, ставів, створених без попереднього проекту.

ВИСНОВКИ

Дослідили екологічний стан малих річок, що здійснюється на основі збору інформації відповідних установ та відомств. За результатами досліджень зроблено попередній висновок щодо стану забруднення водного об'єкта.

Розроблено програму конкретних досліджень, спрямованих на виявлення причин та масштабності ареалу забруднення, визначено комплекс екологічних показників, що підлягають обов'язковому екологічному контролю.

Дано обґрунтування необхідності розробки екологічного паспорту малих річок на прикладі річки Уж міста Коростень.

Розроблено комп'ютерну програму, що демонструє якісні та кількісні гідрохімічні показники стану річки Уж та вплив на неї скидів розташованих неподалік підприємств.

Пропонуються основні можливі заходи щодо покращення екологічного стану річки Уж:

- проведення еколого-освітніх акцій з жителями довколишніх населених пунктів ;
- контроль господарської діяльності у басейні річки місцевими органами виконавчої влади згідно з чинним законодавством, участь у цьому громадськості ;
- припинення розорювання берегових (прибережних) смуг, позначення їх на місцевості ;
- нормування (обмеження) випасу худоби і птиці у річковій долині ;
- поступове виведення із річкової долини господарських та житлових будівель, що мають шкідливий вплив на р. Устя ;
- збір, відстоювання або очистка дощових вод з урбанізованих територій ;
- очистка стічних вод з конкретних підприємств та комунальних установ ;
- створення лісових або чагарникових насаджень у річковій долині ;
- реконструкція (а, можливо, і ліквідація) невдало збудованих гідротехнічних , інших штучних споруд, що зарегульовують стік р. Устя ;
- відновлення за змогою нормальної протічності річки ;
- пересипання деяких каналів осушувальних систем ;

- викошування надмірної кількості водної рослинності ;
- охорона місць нересту риб, місць оселення водно-болотних і коноводних тварин : ондатри, бобрів, качок, гусей і ін. ;
- охорона у річковій долині місць зростання рідкісних видів рослин;
- створення організації із захисту дослідження річки з представництвом державних структур та громадськості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія / В. П. Патики, Н. А. Макаренко, Л. І. Моклячук [та ін.]; За ред. В. П. Патики. – К.: Основа, 2005. – 300 с.
2. Веремеєнко С. І. Охорона ґрунтів та відновлення їх родючості : навч. посібник / С. І. Веремеєнко. – Рівне : НУВГП, 2010. - 219 с.
3. Водний кодекс України. – К.: Астроя, 1995. – 25 с.
4. Водна рамкова Директива 2000/60/ЕС // Офіційний переклад українською мовою. – К. – 2006. – 240 с.
5. Галич М. А., Стрельченко В. П. Агроекологічні основи використання земельних ресурсів Житомирщини. / М. А. Галич, В. П. Стрельченко. – Житомир: в-во «Волинь», 2004. – 184 с.
6. Горбань С.С. Тече річка в синє море // Водне господарство України. – 2006. – С. 15-18.
7. Довідник з агролісомеліорації. / К.: “Урожай”, 1988. – 286 с.
8. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини: монографія / В.І. Карпов, С. П. Сіренський, В. К. Данилко [та ін.]; під заг. ред. П. П. Михайленка. – Житомир, 2001. – 320 с.
9. Екологічна ситуація Житомирщини. Статистичний збірник . / За ред. П.П. Михайленка. – К.: НДІ Статистики держкомстату України, 1998. – 277 с.
10. Заморий П. К. Четвертинні відклади Українського Полісся // Нариси про природу і сільське господарство Українського Полісся. – К.: Вид-во Київськ. Ун-ту, – 1955. – С. 45–90 .
11. Звіт про фактори навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я людини, за 2010 рік. [Державна статистична звітність], ф. №18, затверджена Наказом Міністерства статистики України від 28.08.1992 р. №139.
12. Злобін Ю.А. / Основи екології. – К.: Лібра, 1998.
13. Корбут Г. А., Кострица Н. Е., Ремезова Е. А., Геологическое строение и полезные ископаемые Житомирской области. // Зб. Урал в мініатюрі. Природні багатства Житомирщини, їх вивчення та перспективи використання. – Житомир, 1996. – 240 с.

14. Корбут Г. А. Геологическое строение и полезные ископаемые Житомирской области. / Г. А. Корбут, Н. Е. Кострица, Е. А. Ремезова. [Зб. Урал в мініатюрі. Природні багатства Житомирщини, їх вивчення та перспективи використання]. – Житомир, 1996. – 240 с.
15. Корбут Г. О. Геологічна будова Житомирщини. – Житомир, 1998. – 16 с.
16. Коренев И.Б.. Экосистемный подход при восстановлении, использовании и охране малых рек.: автореф. дис. На соискание науч. степени канд. техн. наук – Москва, 2005. – 20 с.
17. Лисиченко Г.В., Забулонов Ю.Л., Хміль Г.А. Природний, техногенний та екологічний ризику. – К.: Наук. думка, 2008. – 542 с.
18. Малі річки України: Довідник. – За ред. А.В.Яцика. К.: Урожай, 1991. – 294 с.
19. Маринич О. М. Українське Полісся. – К.: Радянська школа, 1962 – 252 с.
20. Малахов І.М., Павличенко П.Г., Грицишин П.М. / Місцевий план дій з охорони довкілля (МПДОД): Посібник для тренерів та громад. – К.: ДІА, 2003. – 50 с.
21. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., / А.Г.Муравьев - «Крисмас+», 2009.
22. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році. – Мінекоресурсів України, 2001. – 184 с.
23. Поліщук В.В. / Малі річки України та їх охорона. – К.: Знання, 1988. – 32 с.
24. Риклефс Р. / Основы общей экологии. – М.: “Мир”, 1979, – 424 с
25. Реймерс Н.Ф. / Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 640 с.
26. Природа Украинской ССР . Почвы. – К.: Наук. думка, –1986. – С. 95–110.
27. Рудько Г. І., Адаменко О. М. Екологічний моніторинг геологічного середовища. / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко [Підручник] — Львів: видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2001. – 246 с.
28. Савущик М. П. До проблеми оптимізації лісистості в Україні / М. П. Савущик, М. Ю. Попков // Наук. вісник НАУ : Лісові культури. – Вип. 70. – С.318.

29. 5. Серета К.А. Концепція управління водним режимом зарегульованих річок басейну Дніпра // Водне господарство України. – 2008. – № 6. – С. 46 – 51.
30. Справочник по водним ресурсам. – К.: “Урожай”, 1987. – 302 с.
31. Щербатюк А. Ф., В. П. Фещенко. Екологічні особливості міграції важких металів у системі "грунт-підземні води" в сільських селітебних територіях Житомирської області. / А.Ф. Щербатюк, В.П. Фещенко // Агроекологічний журнал – 2011. – спец. випуск. – С. 243–250.
32. Щербатюк А. Ф., Фещенко В. П. Моніторинг якості води джерел централізованого водопостачання Житомирського району / А. Ф. Щербатюк, В. П. Фещенко // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – №1 (28) – С. 428–435.
33. Щербатюк А.Ф., В.П. Фещенко. Органічне забруднення вод гідрографічної мережі Житомирського району. / А.Ф. Щербатюк, В.П. Фещенко // Вісник ЖНАЕУ / Житомирський нац. агрокол. ун-т. — Житомир, 2010. — Вип. 2 (27). – С. 206–214.
34. Щербатюк А. Ф., Шульга І. В., Фещенко В. П. Якість води сільських селітебних територій Житомирської області: концептуальні еколого-гігієнічні аспекти. / А. Ф. Щербатюк // Вісник Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2010. – №10. – С. 210–216.
35. Щербатюк А. Ф., Фещенко В. П. Якість питної води децентралізованих джерел Житомирської області / А. Ф. Щербатюк, В. П. Фещенко // Екологія людини: зб. матеріалів IV-ої наук.-теорет. конф. (23 квітня 2009 р.) / ЖНАЕУ. – Житомир: Вид-во Експертного центру «Укрекобіокон», 2009. – С. 108–113.
36. Фесенко Г.В., Бокотей А.А. / Птахи фауни України (польовий визначник). – Київ, “Українське товариство охорони птахів”, 2002, – 414 с.
37. Хімко Р.В., Мережка О.І., Бабко Р.В. / Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. – К.: Інститут екології. – 2003. – 378 с.
38. Хоменко О.М. Аналіз екологічного стану малих річок Черкаської області (на прикладі р. Золотоношка) / О.М. Хоменко, І.О. Гайдар // Екологічна безпека. – 2010. – 10, №2. – С. 39-42.
39. Яцик А.В. Малі річки України: Довідник / [А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Е.О. Богатов та ін.]. – К.: «Урожай», 1991. – 259 с.

40. Яцик А. В. Водне господарство в Україні / А. В. Яцик, В. М. Хорєва. - К.: Генеза, 2000. – 456 с.
41. Экологическая химия. Основы и концепции / Корте Ф. и др. – [пер. с нем.]. – М. : Мир, 1997. – 396 с.
42. Cornblfth N., Hartmann A. Methemoglobinemia in young ifants. J. of Peds. 1988. Vol. 33, 36, P. 421–426.
43. David N. Lerner. Urban Groundwater Pollution / David N. Lerner // International Association of Hydrogeologists (IAH). – Balkema, 2004. – 278 p.
44. Faust Ben. Nitrate (V)and the blue baby syndrom / Educ. Chem., 2004. Vol. 41. N 2. – P. 44–46.
45. Fiddler W. The occurrence and determinatijn of N-nitrozo cjmpounds. Toxicol. Appl. Pharmacol. – 1992/ - Vol.31, P. 352–360.
46. Guo Huaming. Effects of water table and fertilization management on nitrogen loading to groundwater / Guo Huaming, Li Guanghe, Zhang Dayi, Zhang Xu, Lu Chang'ai // Agr. Water Manag. – N 1-2. – 2006. – V.82. – P.86–98.
47. Gouveia N., Fletcher T. Time series analysis of our pollution and mortalyte by cause, age and socio- economic status // Epidemiol. Community Health. – 200. – Vol. 54. – P. 750–755.
48. Haan M., Kaplan G.A., Camacho T. Poverty and helth // Am. J. Epidemiol. – 1987/ - vol. 125. – P. 989–998.
49. Jarema J.M., Poisoning, Toxicology, symptoms and Trea tment Springfield. – 1980. – P. 67–99.
50. Khalil Hicham El. Heavy metal contamination from mining sites in South Morocco: monitoring metal content and toxicity of soil runoff and groundwater / Khalil Hicham El, Hamiani Ouafae El, Bitton Gabriel, Ouazzani Naaila, Boularbah Ali // Environ. Monit. and Assess. – N 1-3. – 2008. – V.136. – P.147–160.
51. Krieger J.W., Takako T.K. Asthma and the home environment of lov-inkome urban children // J. Urban Health. – 2000. – Vol.77. – P. 50–67.
52. M. Biasioli. Potentially Toxic Elements Contamination in Urban Soils: A Comparison of Three European Cities / M. Biasioli, H. Greman, T. Kralj, F. Madrid, E. Díaz-Barrientos, and F. Ajmone-Marsan // J. Environ. Qual., Jan 2007. – 36:70–79.

53.<http://www.novaecologia.org/voecos-540-1.html>

Таблиця. Результати інструментально-лабораторного контролю якості поверхневих вод річки Уж за 2017 рік

Створ (точка) спостереження		Загальні показники якості води																									
		Аміак (по нітрогену) мг/дм ³	Аніонні СПАР, мг/дм ³	БСК - 5, мг/дм ³	Водневий показник, од. рН	Завислі речовини, мг/дм ³	Ферум, мг/дм ³	Запах, бал	Кальцій, мг/дм ³	Кисень розчинений, мг/дм ³	Кольоровість, градуси	Магній, мг/дм ³	Манган, мг/дм ³	Купрум, мг/дм ³	Нафтопродукти (вуглев. Неполярні)	Нікель, мг/дм ³	Нітрат-іони, мг/дм ³	Нітрид-іони, мг/дм ³	Прозорість, м	Плюмбум, мг/дм ³	Сульфат-іони, мг/дм ³	Сухий залишок, мг/дм ³	Фосфат-іони, мг/дм ³	Хімічне споживання кисню (ХСК)	Хлорид-іони, мг/дм ³	Хром (загальний), мг/дм ³	Цинк, мг/дм ³
№ з/п	Розташування створу (точки)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Вище скиду № 4 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м	0,71		3,6	6,3	5,9	0,85	5	9,92		37	5,35					4,2	0,12	26		59,4	24,8	0,21	33,2	26,5		
2	Нижче скиду № 4 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м	0,62		3,5	6,5	6,1	0,78	5	12		38	3,85					3,7	0,1	25		64,5	23,4	0,21	32,8	25,4		
3	Вище скиду № 3 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м	0,76		3,9	6,32	5,8	0,92	5	19,2		35	4,42					4,3	0,11	26		110,2	29,4	0,32	34,1	31,6		
4	Нижче скиду № 3 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м	0,82		4	6,28	5,6	0,94	5	18,6		36	5,14					3,7	0,13	27		122,7	31,2	0,35	34,3	39,2		
5	Нижче скиду № 1 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м	0,99		4,5	6,58	6	0,78	5	22		38	8,32					4	0,06	28		113,8	27,6	0,55	35,9	32		
6	Вище скиду № 1 КП "Водоканал", м. Коростень, 500 м	0,94		4,4	6,48	5,8	0,99	5	25,9		37	9,34					3,6	0,04	27		105,9	26,5	0,56	37,2	23,2		
7	Вище скиду ПрАТ "Граніт", 500 м	0,7	0,04	3,9	7	6,5	0,45	5	35		29	14,5			0,14		9,4	0,2	23		53	308	0,23	35,1	29,5		
8	Нижче скиду ПрАТ "Граніт", 500 м	0,8	0,04	4	7	6,7	0,46	5	37		31	14,5			0,14		9,7	0,3	25		62	316	0,25	36,2	32,4		
9	Вище скиду із зливової каналізації	0,2		3,5	6,3	7,7	0,35	5	51		33	20,3					0,54	0,17	23		74	340	0,35	27	37,2		
10	Нижче скиду із зливової каналізації	0,3		5,7	5,5	8,3	0,45	3	55		31	31,3					0,65	0,17	21		74	380	0,81	45	43,5		
11	Вище ймовірного забр.-ня дренажн. водами з біоставк. 250 м	0,4		3,2	5,8	6,5	0,3	5	21		35	4,75					3,8	0,9	25		90,5	22,4	0,38	28	18,6		
12	Нижче ймовірного забр.-ня дренажн. водами з біоставк. 500 м	0,5		3,5	6,6	6,5	0,3	5	25		35	4,75					4	0,7	25		98,2	24,8	0,36	29	26,3		
13	Вище скиду СП Щорсівський гранітний карер Уккооппостачмашу, 500 м	0,69	0,04	3,7	7	6,5	0,44	5	34		28	14,5			0,13		9,3	0,2	23		55	312	0,21	34,1	30,5		
14	Нижче скиду СП Щорсівський гранітний карер Уккооппостачмашу, 500 м	0,78	0,04	3,9	7	6,6	0,45	5	36		30	14,5			0,13		9,8	0,3	25		64	320	0,24	35,2	33,6		

Мапа Коростенського району



Басейн річки Уж

