

Девіз: «АКВА»

**ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЯК ПОКАЗНИК БЕЗПЕЧНОГО
СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ РЕГІОНУ**

2021

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	3
Розділ 1. Огляд літератури. Загальна характеристика річкової мережі України та аналіз існуючих підходів до оцінки якості поверхневих вод .	4
Розділ 2. Регіон дослідження та використані методи	10
Розділ 3. Результати досліджень та їх обговорення	
3.1. Санітарно-гігієнічний та мікробіологічний стан поверхневих вод басейну річки Сірет	
3.2. Використання очисних конструкцій для покращення якості поверхневих вод	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	

ВСТУП

На сьогоднішній день в Україні та в інших країнах світу розроблена досить велика кількість критеріїв комплексної оцінки якості поверхневих прісних вод. Так, ряд класифікацій базуються на оцінці бактеріологічних та фізико-хімічних показників, в основу інших покладена гідробіологічна оцінка забрудненості вод. Кожен із критеріїв дає змогу отримувати важливу інформацію, а при їх застосуванні разом - оцінювати водне середовище з екологічних позицій. Оцінка якості води за хімічними показниками вважається досить трудомістким завданням, оскільки воно базується на порівнянні середніх концентрацій, які спостерігаються в пунктах контролю якості вод, з встановленими нормами гранично допустимих концентрацій (ГДК) для кожного інгредієнта. Більшість із запропонованих сьогодні комплексних показників отримано шляхом об'єднання та узагальнення численних часткових показників у один інтегруючий, який дає змогу характеризувати різні становища водних об'єктів.

Проблеми забруднення водних ресурсів, водокористування, імовірність виникнення різних надзвичайних ситуацій, пов'язаних із цими проблемами, роблять актуальними різні методи та технології оптимального управління екологічною безпекою об'єктами водної мережі. Саме тому подальше вивчення та узагальнення існуючих підходів та методів оцінки якості поверхневих вод та розробки шляхів підвищення їх якості є актуальним та має важливе практичне значення.

Об'єкт дослідження – санітарно-гігієнічний та мікробіологічний стан басейну річки Сірет.

Предмет дослідження – санітарно-гігієнічні та мікробіологічні показники поверхневих вод та шляхи покращення їх якості

Мета дослідження – вивчити екологічний стан так шляхи покращення якості поверхневих вод басейну річки Сірет в межах території України.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКОВОЇ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

На сьогодні річкова мережа України у більшості трансформована як за руслами, так і за басейнами [1, 2]. Антропоцентричний підхід до оцінки стану водного середовища з охорони водних ресурсів дав досить неприємні наслідки, зокрема : одноразово з деградацією малих річок (магістральних каналів, осушувальної мережі) знизилось біорізноманіття річкової іхтіофауни і рибопродуктивність водного середовища за аборигенними видами риб, погіршилась якість води і рекреаційні характеристики, відбувається інтенсивне старіння та замулення річкової мережі, зміни клімату [3]. Не дивлячись на зростаючу цінність непорушених природних локалітетів та актуальність водозабезпечення, наукові розробки та публікації відносяться переважно до різних варіантів оцінок стану середовища, в той же час дуже рідкі публікації щодо напрямків і методів реабілітації малих річок [4, 5, 6] та економічної вартості таких робіт. До цього часу на території України не відновлено ні одного порушеного річкового басейну та русла річки. Адже доводиться переорієнтовувати всю мічурінську систему природокористування – на сьогодні розораність території України складає 57,0 % (оптимальний показник – 30,0%), залісеність – 12,5 % (оптимально – 20,0 %), залугованість складає 10,0-12,0 %% (оптимально -30,0%), антропогенна трансформація частини басейнів і русел річок складає до 100,0 % (зона лісостепу і степу). Досвід розвинутих країн західної Європи та США нас нічого не навчив. Сьогодні ми нараховуємо більше 10 видів природокористування річковою мережею, і ні одного виду відродження. Зростаюче значення річкової мережі маємо сьогодні щодо питного водопостачання, як це ми спостерігаємо у басейнах р. Дніпро (м.Київ і далі за каскадом), р. Десни (м. Чернігів, м. Київ), р. Рось (м. Черкаси), а також – як джерело енергії (мала енергетика, ГЕС) [7, 8].

Розробляючи концепцію відродження малих річок, ми повинні враховувати наступні постулати : Річка – це жива біокосна макросистема, яку необхідно сприймати у кібернетичному взаємозв'язку ценозів поверхні водозбору (лісу, луків, боліт, антропогенно трансформованих та урбанізованих територій) та водного середовища; Концепція «ноосфери» за В.І.Вернадським в сьогоденні розумінні не відповідає фактичним реаліям і не враховує , зокрема, складності і специфічності існування природних водних локалітетів - не всі чинники ідентифіковані і не вивчена їх дія на організм людини і водного середовища; Разом із зміною природного середовища змінюється видовий склад іхтіоценозу та всього трофічного ланцюга : зростає питома вага іхтіофауни з коротким циклом розвитку (вплив стресових ситуацій , ліквідація екологічних ніш), екологічно змінюється склад флори і фауни меліорованих, урбанізованих територій і місць рекреації; Склад суходільних Фізико-географічні регіони біогеценозів Полісся, 19,0% території Лісостеп, 34,0% території Степ, 40,0% території Болотні Лісові Лугові Агроценози (рілля) [9, 10].

При вирішенні проблем малих річок у різного роду заходах (для кожної річки індивідуальних) слід передбачати вирішення наступних завдань [4, 11]: підтримання відповідного режиму стоку малих річок, як діючих водотоків з– врахуванням їх раціонального господарського використання, охорони водного та природного середовища в сучасних умовах і довготривалій перспективі; забезпечення санітарно-гігієнічного і загального водоохоронного– благоустрою території річкових басейнів малих річок. Водоохоронні заходи, які прийнято розробляти та впроваджувати на річкових басейнах в Україні, поділяють на запобіжні, розподільчі та компенсаційні [7]. Запобіжні заходи – найбільш вагомі у екологічному відношенні. Вони спрямовані на боротьбу з безпосередніми причинами і джерелами забруднення. Основна мета цих заходів – не допустити або істотно зменшити надходження відходів виробництва і споживання у водні об'єкти. Слід підкреслити, що запобіжні заходи – це основна ланка в системі заходів,

спрямованих на забезпечення високої якості природних вод. У перспективі питома вага цих заходів має неухильно зростати. Запобіжні заходи: комплексні заходи з відтворення водності всіх річок – інженерні заходи для екологічно безпечної експлуатації водозабірних споруд, ставків і водосховищ. Заходи, спрямовані на екологічно орієнтовані технології виробництв, що мають вплив на водні ресурси і екосистеми річок; заходи, що супроводжують цикл виробництво–споживання; заходи, які здійснюються після закінчення циклу виробництво–споживання. Розподільчі водоохоронні заходи можуть виконуватися раніше, ніж запобіжні та компенсаційні, а також одночасно з ними чи після них. Функціональне значення цього виду заходів – вирівнювання антропогенних навантажень у басейнах річок шляхом їх перерозподілу в часі і просторі з урахуванням асимілюючих можливостей різних ділянок водозабору. Крім того, розподільчі заходи займають проміжну позицію між запобіжними і компенсаційними. Їх основне завдання – регулювання рівня антропогенного навантаження на різні компоненти басейну річки шляхом розподілу залишкових обсягів забруднюючих речовин, що надходять до водного об'єкта після здійснення запобіжних водоохоронних заходів. Розрізняють три категорії розподільчих заходів: раціоналізацію розташування джерел забруднення з урахуванням загальних • водоохоронних вимог до об'єктів, що плануються, будуються чи діють; розподіл відходів і викидів по території; розподіл відходів і викидів у часі. Компенсаційні водоохоронні заходи повинні забезпечити нейтралізацію шкідливого впливу на якість води тієї частини забруднень, яка залишається після здійснення запобіжних заходів. Компенсаційні заходи – остання ланка в системі водоохоронних заходів. Їх поділяють на три види: заходи, спрямовані на зменшення надходження забруднюючих речовин; заходи щодо складування відходів виробництва і споживання для тимчасового й постійного зберігання; заходи щодо відновлення асимілюючих властивостей водозабору. Існує багато методологічних підходів до формування водоохоронних заходів, які доцільно впроваджувати на зарегульованих

малих річках – від наукових проектів до практичних господарських і технологічних розробок. До них можна віднести і профілактично-попереджувальні заходи щодо попередження несприятливих природно-господарських впливів і заходи щодо оперативного виявлення та ліквідації надзвичайних, екстремальних ситуацій і станів споруд, ландшафтів та екосистем в басейнах малих річок. До профілактично-попереджувальних заходів відноситься система правових, економічних, організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання, обмеження, локалізацію та ліквідацію небезпечних ситуацій впливу на чистоту річкових вод і функціонування річкових басейнів в цілому як екосистем. Конкретними профілактично-попереджувальними заходами є підтримка водоохоронної витрати при регулюванні стоку та відновлення русел річок, які можуть здійснюватися за посібником [10]. До попереджувальних та ліквідаційних заходів відноситься комплекс еколого-захисних дій в цілому в річковому басейні, як єдиній ландшафтно-екологічній системі, що сприяв би відновленню природного стану цієї системи. Організаційно-господарські заходи поділяють на спеціальні та профілактичні: спеціальні заходи передбачають раціональну організацію водорегулюючого комплексу в межах водозабору: агротехнічні заходи застосовують на схилах з метою регулювання поверхневого стоку і запобігання змиву ґрунтів. До них входять: фітомеліорація, протиерозійні засоби обробки ґрунту, прийоми затримання снігу і регулювання сніготанення; лукомеліоративні заходи (залуження ерозійно небезпечних земель і елементів гідрографічної мережі) дозволяють зменшити ерозію ґрунтів; лісомеліоративні заходи. Лісові насадження сприяють підтриманню належного стану ґрунтів, вод, повітря; гідротехнічні заходи дають змогу безпосередньо впливати на поверхневий стік, затримувати частину талої і дощової води в штучних водоймах і використовувати її для господарських цілей. Профілактичні заходи передбачають заборону: застосування авіації для внесення добрив і обробки посівів пестицидами, використання пестицидів і мінеральних добрив, які

легко розчиняються у воді; розорювання земель і знищення деревно-чагарникової або трав'янистої рослинності на ерозійно небезпечних ділянках; внесення добрив на сніговий покрив і мерзлий ґрунт; утримання на полях мінеральних добрив; будівництво сховищ мінеральних добрив і пестицидів, а також спорудження тваринницьких комплексів, очисних споруд, баз відпочинку і стоянок автомобілів; встановлення природної водності малої річки (у річному і внутрішньорічному розрізі, мінімальний і максимальний стік); оцінка малої річки з позицій можливого її використання як джерела води; обґрунтування можливих масштабів безпосереднього використання річки для вироблення гідравлічної енергії, розвитку рибного господарства, створення рекреаційних зон; оцінка гідрологічних, топографічних та інших природних і економічних умов, сприятливих для здійснення водогосподарських заходів з раціонального перетворення режиму річкового стоку і гідрографічної мережі в господарських та природоохоронних цілях. Основний принцип охорони малих річок від виснаження і шкідливих змін - зберігання у водотоку такої витрати, що при будь-яких видах господарського використання забезпечує відтворення біологічних ресурсів і задовільний санітарно-біологічний стан і самоочищення ріки. Роль водосховищ у зниженні руйнівної дії вод невелика. Регулюючі водосховища для захисту від шкідливої дії вод будуються переважно на рівнинній частині. При зарегулюванні стоку річок водосховищами виникає необхідність в захисті від затоплення і підтоплення цінних сільськогосподарських та лісових угідь, родовищ корисних копалин, населених пунктів, промислових підприємств, транспортних споруд та інших об'єктів, а також у виконанні інженерних заходів по берегоукріпленню. Вплив зрошувальних і осушувальних меліорацій на природне середовище проявляється на регіональному рівні, поширюючись на значну частину території України [11]. На півдні, де зрошуються великі площі земель, різко змінився режим річкового стоку внаслідок його зарегульованості та відбору води в значних обсягах. Змінилися рівні ґрунтових вод, вологість ґрунтів,

мініралізація вод, на зрошувальних землях сформувався своєрідний мікроклімат. Поряд із передбаченими трансформаціями елементів природного середовища почали виникати непередбачені зміни: підтоплення і вторинне засолення земель, іригаційна ерозія ґрунтів, забруднення поверхневих та підземних вод, зниження рибопродуктивності водойм тощо. Водоохоронне значення лісу відоме – в лісі поверхневий стік практично відсутній, дощова і тала вода поглинається лісовою підстилкою, інфільтрується в ґрунт і поповнює підземні води, які виклинюються в долинах річок і забезпечують їх підземне живлення. Річки, водозабори яких вкриті лісом, мають порівняно з безлісними (розташованими в тій же зоні) більш рівномірний за часом стік і більшу частку підземного стоку. Створення оптимальних водозахисних лісонасаджень екологічно, а можливо, і економічно більш вигідне, ніж спорудження водосховищ. Доведення лісистості на водозборах до оптимальної значно зменшить забруднення вод пестицидами, добривами та іншими шкідливими речовинами, що виносяться з сільськогосподарських угідь. Проблема захисту населених пунктів, сільгоспугідь та інших об'єктів від повеней і паводків виникла в основному через недостатньо продумане, безсистемне освоєння територій, які періодично затоплюються. З давніх-давен населені пункти засновувались і розвивались у заплавах річок. Заплавні землі використовувались як сільськогосподарські угіддя, на водозбірній площі хаотично добували будівельні матеріали, річища захарашували, вирубували ліси [12]. Все це призвело до зменшення стокорегулюючої спроможності водозборів, зменшення пропускної спроможності річищ, а також до високого рівня освоєння річкових заплав, в результаті якого звичайні повені і паводки завдають значних матеріальних збитків, призводять до людських жертв й тому сприймаються як катастрофічні. Планування і здійснення протиповіневих і протипаводкових заходів мають бути орієнтовані, перш за все, на запобігання (зменшення) збитків. Пріоритети і черговість здійснення заходів повинні передбачати виконання: адаптаційних і компенсаційних

заходів – запобігання забудови заплав;– перенесення об'єктів із зони затоплення; реконструкцію об'єктів, що перешкоджають водному потоку (наприклад, заміна земляних дамб транспортних артерій на естакади); трансформацію сільськогосподарських угідь (заміна ріллі на сіножаті), обмеження вирубування лісів, лісовідновлення тощо; захисних заходів – локальний захист найбільш цінних господарських– об'єктів, удосконалення й інтенсифікація використання земель, що захищаються; регулювання стоку та поліпшення якості водних ресурсів шляхом створення– водосховищ і запобігання скиду забруднених вод у водні об'єкти. Основним способом захисту є дамбування, бо створення окремих водосховищ чи їх каскадів не тільки потребує значних капіталовкладень, а й спричиняє ряд негативних наслідків (особливо затоплення і підтоплення земель та населених пунктів), а подекуди є досить складним за умов рельєфу. Поряд із дамбуванням здійснюють виправлення, поглиблення і розчищення річищ, відведення із річки частини паводкового стоку відвідними каналами. Для створення в річковому басейні умов, які б сприяли вирівнюванню процесів збігання води по поверхні водозбору, виконують відповідні агротехнічні, лісомеліоративні, полезахисні і протиерозійні заходи. Для створення і підтримання сприятливого водного режиму, поліпшення санітарного стану водойм, захисту їх від замулення, охорони від забруднення пестицидами та біогенними речовинами, а також попередження іншої шкідливої дії встановлюються водоохоронні зони. До них входять заплави річок, надзаплавні тераси, бровки і круті схили корінних берегів, а також балки та яри, безпосередньо пов'язані з річковою долиною. У проектній документації по водоохоронних зонах річок у кожному конкретному випадку визначаються: розміри таких зон; порядок, характер та вид використання земель, що входять до їх складу; заходи щодо захисту водних об'єктів від забруднення та замулення. При цьому мають враховуватися особливості рельєфу місцевості, ґрунтів, рослинного покриву. У межах водоохоронних зон по берегах річок виділяють прибережні смуги. В Україні в басейнах

малих річок виділені прибережні смуги загальною площею 811,8 тис.га. Водоохоронні заходи в таких смугах передбачають залуження розораних ділянок на площі 67,1 тис.га і проведення захисних насаджень уздовж берегів водойм на площі 87,2 тис.га. З метою стабілізації та деякого покращення стану малих річок України необхідно дотримуватися правил експлуатації наявних технологічних засобів. Це дало б змогу зменшити обсяги скиду забруднених вод до 15-20%. Розробка заходів з локалізації забруднень у місцях формування поверхневого та ґрунтового стоку – важливий етап ліквідації наслідків можливих техногенних аварій, що найчастіше можуть виникати в зонах розміщення об'єктів підвищеної небезпеки (ПНО) [13]. Принципово такі території стають джерелом довготермінового забруднення ґрунтових і поверхневих вод, повітря, флори і фауни.

Детальна оцінка та прогнозування якості природних вод подана в монографії С.І. Сніжко [1], де також відображені нормативні документами в яких законодавчо закріплене гігієнічне нормування поверхневих вод. Відповідно до існуючих "Правил охорони поверхневих вод" загальний вплив забруднюючих речовин (що належать до однієї групи лімітуючого показнику шкідливості), оцінюється відношенням фактичних концентрацій (C) шкідливих речовин до їх ГДК і при надходженні у водний об'єкт забруднюючих речовин повинно дотримуватися умови: $\sum \text{ГДК}_i / C_i \leq 1$.

Скидання стічних вод допускається тільки в тих випадках, якщо воно не призведе до збільшення вмісту у водному об'єкті забруднюючих речовин понад установлені норми і за умови очищення водокористувачем стічних вод до безпечних меж, визначених величинами гранично – допустимих скидів забруднюючих речовин (ГДС). Величина ГДС повинна гарантувати досягнення норм якості води. Гігієнічні нормативи якості поверхневих вод регламентуються документами [2] і включають загальні вимоги до складу і властивостей поверхневих вод для різних видів водокористування (перелік гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у водних об'єктах

господарсько-питного і комунально–побутового водокористування й у рибогосподарських цілях).

Для характеристики води були обрані запах, титр кишкової палички, азот амоній-ний, БСК₅, зовнішній вигляд водного об'єкту в місці забору проб, токсичні речовини. Показник якості представляє середнє арифметичне значень індексів перелічених параметрів. Свого часу Драчовим [3] була запропонована класифікація з виділенням 6 категорій якості води від "дуже чистих" до "дуже брудних" і визначенням значень окремих інгредієнтів для кожної категорії.

Гігієнічний принцип нормування знайшов застосування в багатьох дослідженнях. Наприклад, для оцінки якісного стану водних об'єктів було розроблено коефіцієнт забруднення [4], що являє собою середнє арифметичне кратності перевищення ГДК у досліджуваному водному об'єкті для всіх розглянутих речовин за всією кількістю вимірів кожного параметра у всіх пунктах контролю й в усіх створах.

Аналогічно побудовані деякі інші комплексні показники, наприклад умовний коефіцієнт комплексності, запропонований [5], дорівнює відношенню кількості показників з порушенням ГДК до загального числа вимірюваних показників якості води. Інтегральну характеристику забруднення води запропоновано [6] визначати із врахуванням комплексної оцінки якості поверхневих вод за величинами "індексу забруднення вод" (ІЗВ). Першому класу якості води "дуже чиста" відповідає величина ІЗВ – 0,2, а сьомому "надзвичайно брудна" – величина ІЗВ більше 10 (табл. 1)

Таблиця 1

Класифікація якісного стану поверхневих вод за величиною індексу забруднення (за [8])

Клас	Характеристика	Значення ІЗВ
1	Дуже чиста	$ІЗВ < 0,3$
2	Чиста	$0,3 < ІЗВ < 1$
3	Помірно забруднена	$1 < ІЗВ < 2,5$
4	Забруднена	$2,5 < ІЗВ < 4$
5	Брудна	$4 < ІЗВ < 6$
6	Дуже брудна	$6 < ІЗВ < 10$
7	Надзвичайно брудна	$ІЗВ > 10$

Для представлення якості вод у вигляді єдиної оцінки показники вибираються незалежно від лімітуючої ознаки шкідливості, при рівності концентрацій перевага віддається речовинам, що мають токсикологічну ознаку шкідливості. Інтегральна оцінка якості води І, що запропонована в роботі [7], поєднує індекс токсичних речовин І_т, індекс металів І_м, індекс специфічних забруднюючих речовин І_з, загально-санітарний індекс І_{ос}, індекс домішок І_{пр}. З огляду на ефекти за окремими напрямками був запропонований показник забруднення води [8], що побудований шляхом об'єднання окремо обчислених показників хімічного і бактеріального забруднення річкової води, як їх середня геометрична величина. При цьому всі хімічні забруднюючі речовини були розділені на групи з однаковим лімітуючим показником шкідливості. В якості індекса хімічного забруднення виступає максимальна величина із сум відношень фактичних концентрацій до їхній ГДК за всіма групами. Індекс бактеріального забруднення визначається як відношення фактичної величини колі-індексу до його нормативного значення. Недоліком цього показника є те, що на його величину має вплив практично тільки одна група хімічних забруднюючих речовин, хоча й інші домішки мають негативну дію і, безумовно, впливають на загальне забруднення води. Показник оцінки якості води у вигляді середньої арифметичної величини кратності перевищення фактичних концентрацій речовин над їх ГДК був використаний для гігієнічної

класифікації водойм за ступенем їх забруднення, було запропоновано гігієнічний комплексний показник ступеня забруднення водойм (виражений в умовних одиницях) [9]. При визначенні цього показника було обумовлено, що якщо значення фактичного рівня окремої домішки не перевищує її гігієнічного нормативу, то значення одиничного показника дорівнює 1. В інших випадках він дорівнює кратності перевищення ГДК. Для групи параметрів величина комплексного показника визначається сумою кратності перевищення ГДК відповідно чотирьох лімітуючих показників шкідливості. На основі зазначеного показника була запропонована гігієнічна класифікація ступеню забруднення водойм. Істотним недоліком розглянутих вище інтегральних оцінок якості вод є їхня лінійність щодо концентрації речовин, а також припущення про допустимість простого підсумовування шкідливих ефектів речовин. Існуючі ГДК ґрунтуються на оцінці впливу окремої забруднюючої речовини на тест-об'єкт, при цьому не враховуються адитивність, синергізм і антагонізм при комплексному впливі речовин. Однак на основі цих оцінок побудовано кілька різних класифікацій, що відрізняються принципами побудови, кількістю класів чи категорій, комплексом використовуваних показників та їх нормативних значень, способами інтеграції даних. Необхідно відзначити, що загальноновизнаної класифікації поверхневих вод на основі їхнього якісного стану на сьогоdnішній момент не існує, але, і у нашій країні і в інших країнах розроблено безліч класифікацій. У деяких країнах класифікації поверхневих вод визнані на рівні стандартів чи нормативних документів [10]. Основними принципами їх побудови є або оцінка ступеню забруднення вод, або оцінка придатності води для різних видів водокористування.

У колишньому Радянському Союзі і країнах – членах РЕВ при керуванні водоохоронною діяльністю і складанні схем комплексного використання водних ресурсів широко використовували класифікацію якості поверхневих проточних вод з урахуванням різних груп показників: фізичних показників і неорганічних речовин (А), органічних речовин (Б), неорганічних

промислових забруднюючих речовин (У), органічних промислових забруднюючих речовин (Г), біологічних показників (Д) [11]. Відповідно до цієї класифікації поверхневі води відносять до одного з 6 класів якості з позиції екологічного благополуччя (від I класу "вода дуже чиста" до VI класу "вода дуже забруднена") і до одного з трьох класів за придатністю води для використання. Слід зазначити, що проведений аналіз [12-14] показав, що граничні значення окремих показників істотно відрізняються в класифікаціях поверхневих вод, використовуваних у різних країнах світу. Головним недоліком багатьох класифікацій є той факт, що кількісні значення критеріїв, приведені для тих самих класів забруднення, неузгоджені між собою. Класифікації поверхневих вод, побудовані на бальних оцінках, отримані експертним шляхом, складаються найчастіше інтуїтивним чи компіляторним шляхом, що, безумовно, знижує їхню цінність. Природокористування являє собою свідомо регульований процес взаємодії між суспільним виробництвом і природним середовищем. Ефективність системи охорони навколишнього середовища і управління його якістю значною мірою залежить від рівня організації інформаційних процесів. Тому однією з найважливіших задач є удосконалювання на принципах програмно-цільового планування інформаційного забезпечення екологічної проблеми – методологічних основ, методичних підходів, критеріїв оцінки, показників стану, нормативної бази тощо [15].

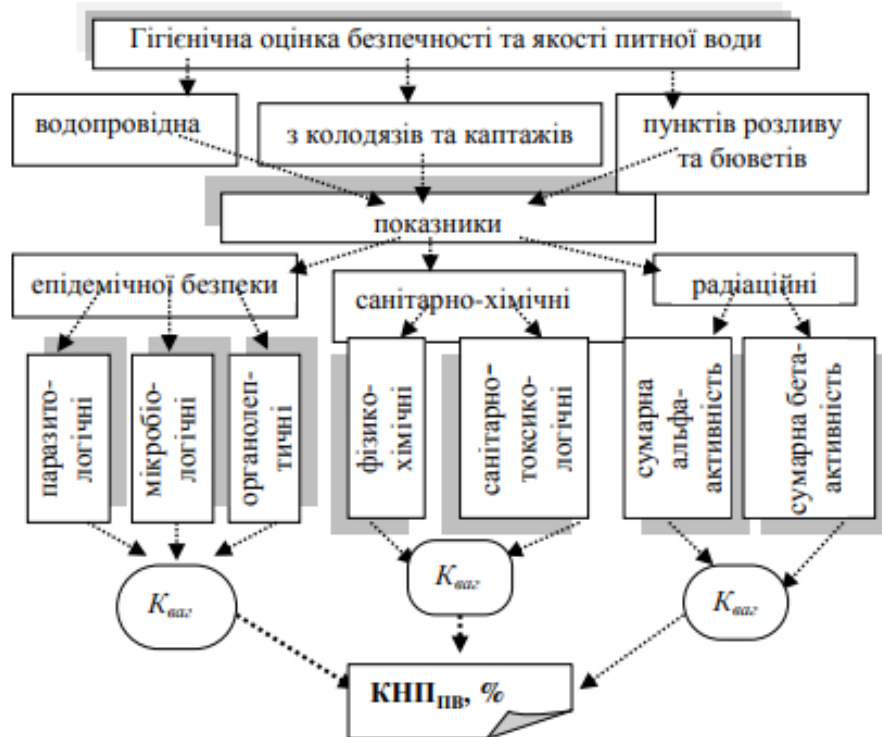


Рис. 1 - Алгоритм розрахунку коефіцієнта невідповідності якості питної води (за [16])

Таким чином об'єктивна оцінка екологічного стану водних об'єктів можлива лише при сумісному використанні гідрохімічних та гідробіологічних даних (рис. 1). На відміну від гідрохімічних методів, які дозволяють зробити висновок переважно про інтенсивність антропогенного впливу на водойми і водотоки, гідробіологічні методи дають можливість оцінити відповідну реакцію біоти на весь комплекс антропогенних впливів. Використання гідробіологічних методів дозволяє оцінити: екологічний стан водних об'єктів, якість поверхневих вод як середовища існування гідробіонтів, сукупний ефект комбінованого впливу забруднюючих речовин, встановити виникнення вторинного забруднення вод.

РОЗДІЛ 2. РЕГІОН ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАНІ МЕТОДИ

Дослідження проводилися в басейні річки Сірет (рис.2). Річка Сірет є лівобережною притокою Дунаю (довжина 740 км). Розпочинається р. Сірет в Покутсько-Буковинських Карпатах (під горою Магура), у верхній частині

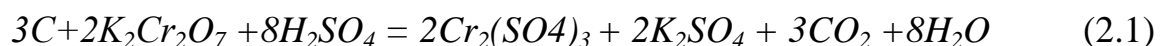
протікає територією України (110 км), перетинає державний кордон із Румунією і впадає в р. Дунай в районі міста Галац.



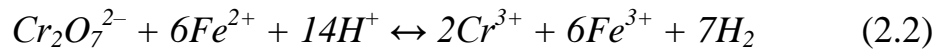
Рис. 2 – Басейн річки Сірет із зазначенням пунктів відбору проб води

1- витoki (притока Звараш), 2- район впадіння притоки Стебник, 3 – район впадіння притоки Мигівка, район впадіння притоки Малий Сірет, район перетину державного кордону із Румунією.

Визначення хімічного споживання кисню (ХСК). ХСК визначали дихроматним методом за методикою [17]. Як окиснювач органічних речовин використовували суміш $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ із використанням як каталізатора Ag_2SO_4 під час кип'ятіння, відповідно до формули (2.1):



Надлишок дихромату калію відтитрували розчином солі Мора ($Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$) в присутності фенілантранілової кислоти як окисно-відновного індикатора оранжевого зеленого, відповідно до формули (2.2):



10 мл проби досліджуваної води відбирали в конічну колбу на 250 мл, розбавляли дистильованою водою до 20 мл. До проби обережно додавали 30 мл концентрованої H_2SO_4 , 0,4 г сульфату срібла, 10 мл 0,025 н розчину $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Розчин обережно перемішували і кип'ятили впродовж 2 год у колбі зі зворотним холодильником на електроплитці, не допускаючи бурного кипіння. Після завершення кип'ятіння колбу з реакційною сумішшю охолоджували, доводили об'єм вмісту до 100 мл і додавали 2-3 краплі розчину фенілантранілової кислоти та відтитровували надлишок дихромату розчином солі Мора.

Величину хімічного споживання кисню (ХСК, мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$) розраховували за формулою (2.3):

$$\text{ХСК} = (V_m \cdot C_m \cdot 8 \cdot 1000) / V_{ал.} \quad (2.3),$$

де V_m – об'єм солі Мора мл, витрачений на титрування проби досліджуваної води; $V_{ал.}$ – об'єм аліквоти, мл; C_m – концентрація солі Мора, н; 8 – еквівалент кисню.

Визначення масової концентрації розчиненого кисню. Показник визначали методом йодометричного титрування за Вінклером [18].

Для визначення біохімічного споживання кисню (БСК₅) стічну воду відстоювали 2 години та розбавляли водою з розрахунку (ХСК / 4). Об'єм відібраної проби 10 мл наливали у мірну колбу ємністю 500 мл та доводили водою до мітки для розбавлення. У колбу на дно піпеткою вносили 2 мл розчину MnSO_4 , добавляли 2 мл лужного розчину КІ та ретельно перемішували до утворення пластівців осаду MnO_2 . Осаду давали відстоятися, потім додавали 1 мл концентрованої H_2SO_4 і перемішували до повного його розчинення. Відтак відбирали дві проби по 50 мл і титрували

розчином $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $C=0,01$ моль/л. Показник БСК визначали за методом [19] та вираховували за формулою (2.4):

$$X_i = n \cdot F \cdot 0,08 \cdot 1000 / (V - v), \text{ мг } \text{O}_2 / \text{дм}^3, \quad (2.4),$$

де n – кількість розчину, що пішов на титрування досліджуваної проби відповідно до та після витримання упродовж 5 діб, мл; V – об'єм проби води, взятої на титрування, мл; F – поправочний коефіцієнт для приведення молярної концентрації розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ точно до 0,01; v – об'єм добавлених реактивів.

БСК за 5 діб вираховували за формулою (2.5):

$$БСК_5 = (X_0 - X_5 - БСК_{розб.}) \cdot 1000 / V, \text{ мг } \text{O}_2 / \text{дм}^3 \quad (2.5).$$

Визначення рН водного середовища. рН водного середовища визначався електрометричним методом, згідно ДСТУ 4077-2001. Якість води. Визначення рН [20] та інструкції до приладу Іономір лабораторний I-160 МІ.

В основі цього методу лежить вимірювання електрорушійної сили системи. Електрометрична система складається із таких компонентів: досліджуваній розчин та електроди (скляний і порівняння).

Попередньо прилад був прокалібрований на основі двох буферних розчинів. Критерієм вибору рН буферних розчинів було очікуване значення рН досліджуваної проби та встановлення діапазону калібрування мінімум двох одиниць рН. Перед застосуванням і аналізом кожної проби електроди промивались дистильованою водою.

Вміст завислих речовин визначали ваговим методом.

Результати досліджень опрацьовані статистично [21]. Повторність чотирьохкратна.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Санітарно-гігієнічний та мікробіологічний стан поверхневих вод басейну річки Сірет. Отримані результати (таблиця 3.1) свідчать, що вниз за течією, від витоків досліджених нами водотоків басейну річки Сірет, у воді збільшується вміст завислих речовин, підвищуються показники ХСК та БСК, зменшується вміст розчиненого кисню. Встановлено, що в якості завислих речовин виступають відходи деревини (зокрема тирса), змиви з полонинських ферм, побутові скиди. Слід зазначити, що в регіоні досліджень немає діючих очисних споруд. Зростання вмісту завислих речовин супроводжується зменшенням у воді концентрації вільного кисню та зростанням величини показників БСК та ХСК.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз санітарно-гігієнічних показників поверхневих водойм басейну річки Сірет

№ п/п	Санітарно-гігієнічні показники стану водойм	Пункти відбору проб					СанПіиН 4630-88
		1	2	3	4	5	
1	завислі речовини (мг/дм ³)	1, 10	2,00	3,25	3,62	4,51	< 0,75
2	розчинений кисень (мг О ₂ /дм ³)	10,25	8,40	6,00	3,55	3,20	> 4,0
3	БСК ₅ (мг О ₂ /дм ³)	3,15	4,44	5,52	7,63	8,05	< 6,0
4	ХСК (мг О ₂ /дм ³)	5,22	9,85	15,34	22,15	26,02	< 30,0

- номери пунктів відбору проб відповідають примітці до рис. 2
- різниця достовірна при $p < 0,05$

Окрім цього, ми провели дослідження мікробіологічного стану води в зазначених пунктах відбору проб. Серед показників – колі-індекс та загальне мікробне число. У більшості випадків спостерігається прямий кореляційний зв'язок ($r=0,95$) між показниками біологічного БСК, ХСК та величиною мікробіологічних показників.

Проведені дослідження показали, що величини санітарно-мікробіологічних показників зростають униз за течією річкової мережі річки Сірет (таблиця 3).

Таблиця 3

Порівняльний аналіз санітарно-мікробіологічних показників поверхневих вод басейну річки Сірет

№ п/п	санітарно-мікробіологічні показники стану водойм	Пункти відбору проб					Водна Директива ЄС (75/440/ЄС)
		1	2	3	4	5	
1	Колі-індекс	80,5 ±5,8	110,3 ±4,5	122,4 ±6,2	130,2 ±9,8	145,0 ±8,5	
2	Загальне мікробне число	1550 ±90	2100 ±120	4280 ±250	5350 ±270	6500 ±310	<5000

■ різниця достовірна за умови $p < 0,05$

Особливо це стосувалося зростання кількості лактозопозитивних кишкових паличок (*E. coli*) у розрахунку на 1 літр води (колі-індекс). Варто зазначити, що кишкова паличка є санітарно-показовим (індикаторним) і вказує на фекальне забруднення водних об'єктів довкілля.

Порівнюючи показники колі-індексу у пробах річкової води верхньої частини течії (гірської та рівнинної) в межах України, нами встановлено прогресуюче збільшення колі-індексу в середньому в 1,5- 2 рази, особливо після населених пунктів Берегомет, Мигове, Сторожинець після впадіння приток Сухий, Мигівка, Михидра та Малий Сірет.

В рівнинній частині течії, безпосередньо в районі перетину державного кордону з Румунією загальне мікробне число (КУО / дм^3) перевищувало в 1,3 рази нормативні показники, прийняті в країнах ЄЕС (Surface Water Directive: 75/440 ЕЕС) [22] та складало в середньому 6500 КУО/ дм^3 .

Разом із тим у районах господарської діяльності санітарно-гігієнічний та мікробіологічний стан поверхневих вод не є задовільним, що обумовлює необхідність застосування інженерних заходів для уникнення екологічної небезпеки від забруднення гідросфери. Для покращення санітарно-гігієнічного та мікробіологічного стану поверхневих вод ми використали біореактори «ВіКа» із волокнистим носієм «ВІЯ».

3.2. Використання очисних конструкцій для покращення якості поверхневих вод

З метою підвищення якості поверхневих ми застосували очисну конструкцію «ВіКа», розроблену раніше рядом авторів [23] на основі волокнистого носія типу «ВІЯ» (ТУ (995990) та дерев'яних споруд «кашиць». Дана очисна конструкція представлена на рис. 3.



Рисунок 3 – Конструкція очисного «біофільтра»

Очисна конструкція «ВіКа» («ВІЯ» + «КАШИЦЯ») працює за принципом біоконвеєра, який свого часу описав П. І. Гвоздяк [24].

За сезон «ВІА» обростає безхребетними гідробіонтами (створюється так званий перифітон). На «ВІІ» акумулюються також бактерії та водорості.

В результаті проведених досліджень нами встановлено ефективність очисної конструкції (табл. 4)

Таблиця 4

Оцінка якості поверхневих вод після проходження «біофільтрів»

№ п/п	Показники	Зона стаціонарної рекреації			Господарська зона		
		до «біо-фільтру»	після «біо-фільтру»	± в %	до «біо-фільтру»	після «біо-фільтру»	± в %
1.	Санітарно-гігієнічні показники						
1.1.	завислі речовини	1,6 ± 0,06	1,3 ± 0,05	- 18,8	3,63 ± 0,12	2,80 ± 0,10	-23,9
1.2.	розчинений кисень (мг О ₂ /дм ³)	5,84 ± 0,25	7,4 ± 0,35	+ 26,7	4,00 ± 0,22	5,32 ± 0,25	+33,0
1.3.	БСК ₅ (мг О ₂ /дм ³)	5,23 ± 0,27	3,75 ± 0,15	- 28,3	7,57 ± 0,45	5,3 ± 0,20	-30,0
1.4.	ХСК ₅ (мг О ₂ /дм ³)	12,9 ± 0,53	10,0 ± 0,42	- 22,5	25,30 ± 1,17	17,9	- 29,3
1.5.	хлориди(мг/дм ³)	0,50 ± 0,018	0,41 ± 0,02	- 18,0	0,83 ± 0,04	0,40 ± 0,02	- 51,9
1.6.	нітрити (мг/мл)	0,003 ± 0,0003	0,002 ± 0,0001	- 33,4	0,13 ± 0,011	0,05	- 61,5
2.	Санітарно-мікробіологічні показники						
2.1.	колі-індекс (дм ³)	90,9 ± 4,1	78,3 ± 3,2	- 13,9	111,7 ± 5,4	96,0 ± 4,5	-14,1
2.2.	колі-титр (дм ³)	7,9 ± 0,35	6,8 ± 0,30	- 14,0	7,4 ± 0,33	6,6 ± 0,25	- 10,9
2.3	загальне мікробне число (КУО/дм ³)	3019 ± 128	2600 ± 105	- 13,5	5350 ± 270	4800 ± 205	- 10,3

На волокнистих носіях формується специфічний «біофільтр» у вигляді штучно створеної мікроекосистеми. У ній такий носій служить свого роду «домівкою» для мікроорганізмів, рослинних та безхребетних тваринних організмів, де вони здатні нагромаджуватися, що є основою очищення водою. Окрім того, частина бактерій стає елементом живильного ланцюга, а

отже, і їжею для безхребетних гідробіонтів. Таким чином спостерігається очищення водою у два етапи: за рахунок адсорбції на синтетичному носії на першому та трофічним ланцюгом на другому [25].

Переваги запропонованої схеми очищення природних вод у тому, що накопичену на ВІЯх біомасу споживають і мінералізують у трофічному ланцюгу, про що свідчать показники БСК, ХСК, кількість завислих речовин у воді (таблиця 4). Для порівняння зазначимо, що під час очищення стічних вод за допомогою активного мулу в процесі беруть участь тільки найпростіші та бактерії (інші не можуть вижити в токсичній рідині колекторів), тимчасом як у випадку очисної споруди «ВіКа» беруть участь також складніші за структурою гідробіонти (консументи II тв. III порядку), формуючи більш повний трофічний ланцюг. У природі апріорі не існує такого організму, який міг би утилізувати всі види забруднення і навіть себе. Навпаки, в біосфері є надзвичайно багато організмів, які утворюють складні гідробіоценози і які здатні працювати за принципом «біоконвеєра» [26].

Можна навести безліч прикладів, коли очисні споруди на основі синтетичного волокна «ВІЯ», скомпоновані під прямоточну біотехнологію, перетворилися на дуже ефективні, прості в обслуговуванні, екологічно безпечні, маловитратні споруди, що працюють десятки років [27, 28]

Таким чином, можна припустити, що волокнистий носій «ВІЯ» (який за структурою штучних волокон подібний до структури моху) служить не тільки субстратом, де акумулюються БГКП та ціла низка гідробіонтів, а і є водночас сховком від хижаків та джерелом їжі, оскільки затримує частки грубого детриту.

Отримані нами результати повністю підтверджують думку П. І. Гвоздяка [27] про те, що «майбутнє біотехнології охорони довкілля, зокрема води, від хімічного та біологічного забруднення – у використанні якомога більшого розмаїття організмів у цих технологічних процесах».

ВИСНОВКИ

1. Досліджено санітарно-гігієнічні та санітарно-мікробіологічні показники поверхневих вод верхньої частини басейну річки Сірет в межах території України.
2. Встановлено, що вниз за течією річки Сірет має місце прогресуюче погіршення санітарно-гігієнічного стану водойми, що проявляється в нагромадженні завислих речовин, зменшенні вмісту вільного кисню та підвищенні значення показників БСК та ХСК.
3. Руслова динаміка зміни величини санітарно-гігієнічних показників тісно корелює У більшості випадків спостерігається прямий кореляційний зв'язок між показниками біологічного БСК, ХСК та величиною мікробіологічних показників ($r=0,95$).
4. Показано ефективність очисної конструкції «ВіКа» для покращення якості поверхневих вод річкової мережі річки Сірет.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. С Водне господарство в Україні / За ред. А.В.Яцика, В.М. Хорєва – К.: Генеза, 2000. – 456 с.
2. Войтишина Д.Й. Вибір оптимальних стратегій оздоровлення річкових басейнів на основі множинно-критеріальних рішень Борде / Д.Й. Войтишина. // Вісник НУВГП, 2007. - №3 (39). -С.52-60.
3. Гриб Й.В. Науково-технічні засади у відродженні малих річок / Й.В. Гриб // Рукопис. Інститут гідробіології НАН України, 2009 – 300с.
4. Голубець М.А. Екосистемологія / М.А. Голубець.- Львів: Поллі, 2000 – 315 с.
5. Горбань С.С. Тече річка в синє море / С.С. Горбань // Водне господарство України, 2006. – С. 15-18.
6. Гриб Й.В. Відновна іхтіоекологія / Й.В. Гриб, В.В. Сондак. – Рівне : Волинські обереги, 2007. – 630 с.
7. Левковский С.С. Комплексное использование и охрана водных ресурсов СССР/ С.С. Левковский. – К.: Вища шк., 1982. – 224 с.
8. Мольчак Я.О. Раціональне використання малих річок Волині, їх охорона й оцінка якості води // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Періодичний науковий збірник, Т. 2. К.: Ніка-Центр, 2001. – С.483-488.
9. Гриб Й.В. Гідроекологічна валентність мегаекосистем річкових басейнів / Й.В. Гриб // Доповіді НАН України, 2001.- №9.- С.186-190.
- 10.Гриб Й.В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України / Й.В. Гриб. - Автореферат д.б.н., Дніпропетровськ, 2002. - 40с.
- 11.Гриб Й.В. Оцінка локальних загроз і пріоритетів збереження біорізноманіття водних екосистем / [Гриб Й.В., Куньчик Т.М., Сондак В.В, Войтишина Д.Й.] // Водне господарство України, 2007.- №2. – С.25-32.

12. Яцик А.В. Экологические основы рационального водопользования / А.В. Яцик. – К.: Генеза, 1997. – 628 с
13. Яцик А.В. До питання щодо спуску Київського водосховища / А.В. Яцик, О.В. Осадчук, Є.О. Яковлев. – К.: Оріяни, 2002. – 52 с.
14. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод / С.І. Сніжко. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 264 с.
15. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод : постанова Кабінету Міністрів України № 815 від 20 липня 1996р. // Зібрання постанов уряду України – К., 1996. – №15. – С. 29–30.
16. Драчев С. М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками / С. М. Драчев – Л. : Наука, 1964. – 274 с.
17. Рекомендации по применению обобщенного показателя для оценки уровня загрязнения природных вод – коэффициента загрязнения. / ВНИИВО. – Харьков, 1982. – 30 с.
18. Емельянова В. П. Опыт предварительной оценки степени загрязнения водных объектов по величине условного коэффициента комплексности / Тезисы сообщений Всесоюзной конференции – Харьков, 1979. – С. 126–128.
19. Рибалова О. В. Оцінка спрямованості процесів стану екосистем малих річок / О. В. Рибалова, С. В. Анісімова, О. В. Поддашкін // Вісн. Между- нар. Славянського ун. – та. – Харьков, 2003. – Т. VI, № 1. – С. 12–16.
20. Шайн А. С. Интегральные оценки и их использование при долгосрочном прогнозировании качества воды рек / А. С. Шайн // Комплексная оценка качества поверхностных вод. – Л. : Гидрометиздат, 1984. – С. 24–33.
21. Яцик А.В. Методика оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / А.В. Яцик, В.Д. Романенко. – К., 2008. – 28 с.

- 22.Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артемєв, Н.С. Горбань, Г.В. Коробкова, В.О. Полозенцева, О.В. Козловська, А.О. Мацак, А.А. Савічев. – Х: НУГЗУ, 2015. – 419 с.
- 23.Васенко О. Г. Екологічна оцінка стану поверхневих вод України з урахуванням регіональних гідрохімічних особливостей / О. Г. Васенко, Д. Ю. Верниченко–Цветков, М. С Коваленко // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. пр. /УкрНДІЕП. – Х. : ВД «Райдер», 2010. – вип. . XXXII. – С. 36–53.
- 24.Единые критерии качества вод. Совещание руководителей водохозяйственных органов стран–членов СЭВ. – М. : СЭВ, 1982. – 65 с.
- 25.Боярин М.В. Інтегральний екологічний індекс екосистеми басейну річки Західний Буг / М.В. Боярин // Наук. вісн. ВДУ ім. Лесі Українки. – Ерія: Географ. науки, 2006. – № 2. – С. 171-175.
- 26.Васенко О. Г. Розширення переліку показників екологічної класифікації якості поверхневих вод України / О. Г. Васенко, Г. А. Верниченко, Д. Ю. Верниченко–Цветков, М. С. Коваленко // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. пр. /УкрНДІЕП. – Х. : ВД «Райдер», 2011. – вип. . XXXIII. – С. 33–47.
- 27.Хільчевський В.К. Порівняльна оцінка якості річкових вод басейну Дніпра Т.4 / В.К. Хільчевський, В.В. Маринич, В.М. Савицький. – К.-Луцьк: РВ ЛДТУ, 2002. – С. 167-169.
- 28.Волкова Л. А. Показники якості довкілля при оцінці медико-екологічного ризику регіону // Вісник національного університету водного господарства та природокористування. Серія «Сільськогосподарські науки».- 2013.- Вип. 1 (61). – С. 128-135.

29. Чижевська Л.Т. Екологічні проблеми поверхневих вод Волинської області Т.4 / Л.Т. Чижевська. – К.-Луцьк: РВ ЛДТУ, 2002. – С. 164-166.
30. МВВ 081/12-0019-01. Поверхневі води. Методика виконання вимірювань хімічного споживання кисню (ХСК) окисленням дихромату (5-100 мг $O_2/дм^3$). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=76354.
31. МВВ 081/12-0008-01. Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації розчиненого кисню методом йодометричного титрування за Вінклером. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=76338.
32. МВВ 081/12-0014-01. Поверхневі води. Методика виконання вимірювань біохімічного споживання кисню (БСК₅) (0,5-15 мг $O_2/дм^3$). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=76349.
33. ДСТУ 4077-2001 Якість води. Визначення рН: Затверджено: наказ Держстандарт від 12.03.2002 р. № 146. URL: http://document.ua/jakist-vodi_-viznachannja-rn-std2236.html.
34. Демків Т. М., Конопельник О. І., Шопа Я. І. Основи теорії похибок фізичних величин. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 40 с. <http://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/pohybky.pdf>.
35. Surface Water Directive: 75/440 ЕЕС.
36. Рильський О. Ф., Масікевич Ю. Г. Мікробіологічна біоіндикація довкілля забрудненого важкими металами та іншими ксенобіотиками. *Вісник Запорізького національного ун-ту*. 2012. № 3. С. 139–147.
37. П. Гвоздяк. За принципом біоконвеєра. *Вісник НАН України*. 2003. №3. С. 29–36.
38. An. Masikevych, M. Kolotylo, V.Yaremchuk, Yu. Masikevych, V. Myslytsky, I. Burdeniuk, K. Dombrovskyi Research of microbiological

indicators of quality of surface waters of natural environmental territories of the Danube basin. *EURIKA: Physics Sciences and Engineering*. 2018. No 2. P. 3–14.

39. Masikevych A., Kolotylo M., Yaremchuk V., Masikevych Yu., Myslytskyi V., Burdenyuk I. Use of artificially created “biofilters” for assessing the quality and purification of surface water in protected areas. *Danish Scientific Journal*. 2017. No 7. P. 57–59.
40. Гвоздяк П. І. 50 запитань і 49 відповідей з нової біотехнології очистки води. Київ, 1990. 28 с.
41. Дмитренко Г. Н., Гвоздяк П. И. Биотехнология очистки высококонцен-трированных суточных вод от органических растворителей. *Химия и технология воды*. 2002. т. 24, №2. С. 185–190.

АНОТАЦІЯ

На сьогоднішній день в Україні та в інших країнах світу розроблена досить велика кількість критеріїв комплексної оцінки якості поверхневих прісних вод. Так, ряд класифікацій базуються на оцінці бактеріологічних та фізико-хімічних показників, в основу інших покладена гідробіологічна оцінка забрудненості вод. Проблеми забруднення водних ресурсів, водокористування, імовірність виникнення різних надзвичайних ситуацій, пов'язаних із цими проблемами, роблять актуальними різні методи та технології оптимального управління екологічною безпекою об'єктами водної мережі. Саме тому подальше вивчення та узагальнення існуючих підходів та методів оцінки якості поверхневих вод та розробки шляхів підвищення їх якості є актуальним та має важливе практичне значення.

Об'єкт дослідження – санітарно-гігієнічний та мікробіологічний стан басейну річки Сірет.

Предмет дослідження – санітарно-гігієнічні та мікробіологічні показники поверхневих вод та шляхи покращення їх якості

Мета дослідження – вивчити екологічний стан та шляхи покращення якості поверхневих вод басейну річки Сірет в межах території України.

Завдання дослідження:

- вивчити санітарно-гігієнічний та санітарно-мікробіологічний стан річкової мережі басейну Сірету, в межах території України, за показниками ХСК, БСК, нагромадження завислих речовин, колі-індексу та загального мікробного числа;
- з'ясувати взаємозв'язок між показниками БСК, ХСК та величиною мікробіологічних показників річкової мережі;
- дослідити можливість використання очисної конструкції «ВіКа» для покращення якості поверхневих вод річкової мережі річки Сірет.

Методика дослідження. Дослідження проводилися у верхній частині русла басейну річки Сірет - лівобережної притоки Дунаю, в межах території України (110 км). Санітарно-гігієнічні показники (вміст завислих речовин, БСК, ХСК) визначали згідно загальноприйнятих методик. Оцінку мікробіологічного стану навколишнього середовища проводили традиційними методами висіву на селективні поживні середовища в сертифікованій мікробіологічній лабораторії вищого навчального закладу. Для ідентифікації мікроорганізмів використовували метод мікроскопії та визначник Берджі.

Результати дослідів опрацьовано статистично.

Загальна характеристика роботи. Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків та списку джерел літератури.

В першому розділі роботи дано загальну характеристику річкової мережі України та проаналізовано існуючі підходи до оцінки якості поверхневих вод. В другому розділі приведена методика досліджень. Третій розділ робіт присвячено дослідженню санітарно-гігієнічних, мікробіологічних показників поверхневих вод басейну річки Сірет, в межах території України, та проаналізовано ефективність використання очисної конструкції, на основі волокнистого носія ВІЯ, з метою покращення якості водного середовища.

Робота включає 30 сторінок тексту, містить 4 таблиці та 3 рисунки, використано 41 джерело літератури. Результати досліджень опубліковано (стаття в науковому журналі, тези) та впроваджено в систему природоохоронної діяльності регіону досліджень (акт впровадження додається).

Ключові слова: річка Сірет, санітарно гігієнічні показники, мікробіологічні показники, очисна конструкція, безпека середовища.

Підпис керівника: _____