

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

КОРОБКОВА ГАННА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 911.9:556.53:504.4.062.2:504.06

**ЕКОЛОГІЧНЕ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД
НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ
(В МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

Спеціальність 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання
природних ресурсів

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата географічних наук

Харків – 2018

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Науково-дослідній установі «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» Міністерства екології та природних ресурсів України

Науковий керівник кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент
Васенко Олександр Георгійович,
Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, перший заступник директора з наукової роботи

Офіційні опоненти доктор географічних наук, професор
Костріков Сергій Васильович
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, професор кафедри соціально-економічної географії і регіоналістики

кандидат географічних наук, доцент
Боярин Марія Володимирівна
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища

Захист дисертації відбудеться « 03 » березня 2018 року об 10-00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.051.04 Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна за адресою: 61022, м. Харків, майдан Свободи, 6, ауд. 482.

З дисертацією можна ознайомитись у Центральній науковій бібліотеці Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (61022, м. Харків, майдан Свободи, 4).

Автореферат розісланий « 01 » лютого 2018 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат географічних наук, доцент



Г.В. Тітенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Збереження екологічного благополуччя поверхневих вод і відтворення водних ресурсів можливі за умови пріоритетності охорони та збереження водних екосистем. Водоохоронна діяльність, зокрема екологічне нормування якості поверхневих вод, повинна бути спрямована як на забезпечення вимог певних галузей господарської діяльності, так і на збереження структурної і функціональної цілісності екосистем водних об'єктів. Екологічне розуміння якості води пов'язане саме з її властивостями як середовища існування біоти, а також як складової геосистем річкових басейнів.

Важливим завданням екологічного нормування є забезпечення благополуччя басейнових геосистем. Екологічні нормативи мають враховувати не лише вимоги до можливого використання природних ресурсів (для чого вже є відповідна нормативна база), а й «вимоги» природного середовища.

Лише підтримання на національному, регіональному та місцевому рівнях екологічного благополуччя водних об'єктів може забезпечити необхідну якість води як для нормальної життєдіяльності гідробіонтів, так і для використання водних ресурсів суспільством. Вирішення цієї задачі передбачено Директивою 2000/60/ЄС, основним завданням якої є досягнення доброї якості води і стійкого екологічного стану водних об'єктів. Відповідно з цим документом в усіх країнах ЄС проводяться роботи з вдосконалення системи екологічного нормування якості води водних об'єктів.

Загальної для країн – членів ЄС екологічної класифікації якості поверхневих вод, яка б ґрунтувалась на кількісних критеріях, досі немає, але існують сформульовані її загальні принципи. В Україні проблема нормативного забезпечення виконання цих принципів залишається ще не вирішеною.

Водним Кодексом (ст. ст. 35, 37) передбачено встановлення екологічного нормативу якості води поверхневих вод, але до цього часу не розроблено методику їх наукового обґрунтування.

Все це зумовлює актуальність удосконалення методів нормування та апробацію їх шляхом проведення екологічної оцінки та розроблення екологічних нормативів якості поверхневих вод України. Зокрема, це стосується басейну р. Сіверський Донець, як транскордонного водного об'єкту, що зазнає високого антропогенного навантаження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано в Науково-дослідній установі «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» (УКРНДІЕП) Міністерства екології та природних ресурсів України. Дисертаційне дослідження здійснено в рамках держбюджетних НДР: «Розроблення проекту “Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (II етап)”» (0112U007736), «Проект оновлення Міжрегіональної екологічної програми з охорони та використання вод басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області» (0112U007735), «Наукове супроводження заходів щодо екологічного оздоровлення басейну річок Дніпро та Сіверський Донець» (0115U004554). Окремі положення дослідження використані у НДР: «Розроблення методики

очищення та оздоровлення малих річок України з відновлення природного гідрологічного режиму» (0115U004546), «Перегляд правил охорони поверхневих вод України від забруднення та засмічення, затверджених постановою Кабміну України від 25.03.1999 №465» (0115U004555), «Екологічні наслідки реалізації водоохоронних заходів на малих річках України (0116U006630)», «Науковий супровід реалізації українсько-румунсько-молдавської програми екологічного моніторингу дельти Дунаю» (0117U001493), «Наукове обґрунтування переліку водних екосистем, які забезпечують основні екосистемні послуги, та порядок оцінки вартісної цінності їх біорізноманіття, розроблення рекомендацій щодо відновлення і збереження цих екосистем» (0117U001487).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області з використанням конструктивно-географічного підходу.

Відповідно до мети в роботі вирішувалися наступні **задачі**:

1. Аналіз вітчизняного та закордонного досвіду екологічного нормування якості поверхневих вод.

2. Удосконалення методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями з урахуванням біотичної складової водних екосистем та регіональних особливостей формування річкового стоку.

3. Удосконалення методики встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, з урахуванням ландшафтно-екологічних та гідрологічних особливостей формування річкового стоку.

4. Аналіз стану довкілля водозбірного басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області та визначення критеріїв вибору пунктів для першочергового встановлення екологічних нормативів із урахуванням конструктивно-географічного підходу.

5. Районування території Харківської області за природними складовими показників екологічного стану з урахуванням регіональних особливостей формування річкового стоку.

6. Оцінка та аналіз просторово-часових змін екологічного стану водних екосистем басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області з урахуванням ландшафтно-географічних умов формування їх якісного стану.

7. Встановлення екологічних нормативів для водних об'єктів басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області за вдосконаленою методикою.

Об'єкт досліджень – стан довкілля водозбірного басейну, обумовлений низкою природно-географічних та антропогенних чинників басейну річки Сіверський Донець у межах Харківської області.

Предмет дослідження – екологічне нормування якості поверхневих вод та особливості просторово-часового розподілу показників стану довкілля водозбірного басейну.

Методи дослідження. Робота ґрунтується на концептуальних положеннях, в яких річковий басейн розглядається як об'єкт геоекоекологічних досліджень, а просторово-часова неоднорідність водозбірного басейну – як чинник, що може впливати на його екологічний стан.

Дослідження проводилось у 4 етапи: підготовчий, польовий, аналітичний та камеральний. Основні методи польових та лабораторних досліджень: візуальні дослідження, відбір зразків води та біоти за стандартизованими методиками, хіміко-аналітичний; камеральних: ретроспективний, біоіндикаційний, індексний, прогнозний метод Хольта – Уінтерса.

Базу ретроспективних даних сформовано на основі фондових матеріалів Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем, Галузевого державного архіву гідрометслужби України та Харківського регіонального управління водними ресурсами та доповнено результатами власних досліджень.

Для обробки даних та графічної візуалізації результатів використано програмний пакет MS Excel; для побудови прогнозних моделей – програму статистичного аналізу STATISTICA 10; для картографічної візуалізації результатів дослідження – GIS MapInfo15.2.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження.

Вперше:

- обґрунтовано алгоритм встановлення екологічних нормативів та визначено екологічні нормативи якості поверхневих вод басейну річки Сіверський Донець в межах Харківської області;
- розроблено критерії вибору пунктів водних об'єктів для першочергового встановлення екологічних нормативів, з урахуванням конструктивно-географічного підходу;
- запропоновано та обґрунтовано використання макрофітних індексів у системі екологічного нормування в Україні;
- розроблено районування території Харківської області з урахуванням регіональних особливостей формування річкового стоку.

Удосконалено:

- методику екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями, шляхом гідрохімічного районування за природними складовими екологічних показників формування поверхневого стоку, а також введення додаткових гідробіологічних показників та індексів;
- методику встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод, шляхом удосконалення алгоритму їх визначення.

Знайшло подальший розвиток:

- розроблення тематичного картографічного матеріалу щодо просторової динаміки екологічного стану водних екосистем басейну р. Сіверський Донець, зокрема за гідробіологічними показниками (фітопланктону, зоопланктону, макрозообентосу та макрофітів).

Практичне значення результатів дослідження. Результати дисертаційних досліджень впроваджено у НДР: «Розроблення проекту “Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (II етап)”», «Проект оновлення Міжрегіональної екологічної програми з охорони та використання вод басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області» (2012 р.), «Розроблення методики очищення та оздоровлення малих річок України з відновлення природного гідрологічного режиму» та «Перегляд правил охорони поверхневих вод України від забруднення та засмічення, затверджених

постановою КМУ від 25.03.1999 №465» (2015 р.), окремі положення використано у НДР: «Наукове супроводження заходів щодо екологічного оздоровлення басейну річок Дніпро та Сіверський Донець» та «Екологічні наслідки реалізації водоохоронних заходів на малих річках України» (2016 р.); «Науковий супровід реалізації українсько-румунсько-молдавської програми екологічного моніторингу дельти Дунаю» (2017 р.) та «Комплексний екологічний моніторинг довкілля при відновленні та експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай – Чорне море (район морського підхідного каналу)» (2014–2017 рр.).

Результати теоретичних та практичних досліджень щодо оцінки екологічного стану поверхневих вод опубліковано в монографіях «Сучасний екологічний стан української частини річки Сіверський Донець» (2011 р.) та «Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища» (2016 р.).

Теоретичні та практичні розробки досліджень можуть бути використані у навчальному процесі підготовки фахівців-екологів та у водоохоронній практиці.

Особистий внесок здобувача. Теоретико-методологічні основи дослідження розроблено здобувачем разом із науковим керівником. Особисто здобувачем опрацьовано та проаналізовано літературні джерела за темою дисертаційної роботи, проведено натурні дослідження, систематизовано та узагальнено експериментальний матеріал, виконано його статистичну обробку, сформовано базу даних за ретроспективними моніторинговими та власними дослідженнями, проведено розрахунки з оцінки екологічного стану та встановлено екологічні нормативи якості поверхневих вод. Положення інших авторів, які використані в дисертації мають відповідні посилання. Особисто та у співавторстві опубліковано наукові праці за результатами проведених досліджень.

Апробація результатів дисертаційної роботи. Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися на: XIII Всеукраїнських наукових Таліївських читаннях «Охорона довкілля» (м. Харків, 2017); XX Міжнародній науково-практичній конференції "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта-наука-виробництво-2017" (м. Харків, 2017); Міжнародній науковій конференції «Наука та цивілізація» (Велика Британія, м. Шеффілд, 2016); Міжнародній науково-практичній конференції "Регіон-2016: стратегія оптимального розвитку" (м. Харків, 2016); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми техногенно-екологічної безпеки: Освіта, наука, практика» (м. Харків, 2016); IX, XI, XII та XIII Міжнародних науково-практичних конференціях «Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення» (м. Харків, 2013, 2015-2017); XVIII Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2015» (м. Харків, 2015); X Міжнародній науково-практичній конференції «Наука і технологія: Крок у майбутнє – 2014» (м. Прага, Чехія, 2014).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 18 наукових працях (із них 5 статей – у наукових фахових виданнях, у т. ч. 2 у співавторстві; 1– у зарубіжному науковому виданні; 2 монографії у співавторстві; 8 статей – у збірниках наукових праць; 3 – у матеріалах і тезах конференцій).

Обсяг і структура дисертації. Дисертація складається із вступу, чотирьох

розділів, висновків, списку використаних літературних джерел з 190 найменувань на 20 сторінках та 4 додатків на 60 сторінках. Робота містить 20 рисунків, 20 таблиць, з них 7 таблиць на окремих сторінках. Загальний обсяг – 248 сторінок, із яких основний текст – 166 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи. Сформульовано мету і завдання досліджень, наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів роботи.

У першому розділі «**Основні принципи екологічного нормування якості поверхневих вод**» виконано аналіз підходів до здійснення екологічної оцінки стану поверхневих вод, а також досліджень екологічних класифікацій поверхневих вод та нормування їх якості в Україні та за кордоном.

Встановлено, що існуючі системи нормативів стану поверхневих вод України можна поділити на три основні групи: екологічні, санітарно-гігієнічні (для задоволення питних та рекреаційних потреб), водо-господарські (для задоволення господарсько-побутових потреб тощо), які різняться між собою, бо мають різну мету та особливі характеристики. На сьогодні основними водоохоронними нормативами, що використовуються в Україні, є система гранично-допустимих концентрацій (ГДК): санітарно-гігієнічні та рибогосподарські ГДК. Згідно з концепцією екологічного нормування вони є нормативами екологічної безпеки водокористування, а не екологічним нормативом якості води.

Аналіз багаторічного використання ГДК свідчить про перевищення їх значень за окремими показниками у переважній більшості пунктів спостережень за якістю поверхневих вод та відсутність надійного захисту водних об'єктів при застосуванні цих нормативів у природоохоронній практиці.

Питанням впровадження та вдосконалення системи екологічного нормування якості поверхневих вод України присвячено ряд робіт, зокрема А. В. Гриценка, О. Г. Васенка, Г. А. Верниченко (1997, 1998, 2001, 2004), Л. Г. Руденка (1996, 1998), А. В. Яцика (1996, 2007), В. Н. Жукинського (1998, 2001), В. Д. Романенка (1999, 2004), С. І. Сніжка (2001), В. І. Осадчого (2004), О. М. Крайнюкова (2013), М. В. Боярин (2013, 2017), А. М. Крайнюкової (2014), В. К. Хільчевського (2015), С. О. Афанасьєва (2015), Я. О. Адаменка (2016).

Зазначено, що на сьогодні існує низка методик екологічної оцінки та екологічних класифікацій якості поверхневих вод, які використовуються за кордоном, проте жодна з них не має широкого застосування у водоохоронній практиці в Україні.

Основною проблемою багатьох класифікацій є те, що кількісні значення критеріїв, визначені для одних і тих самих класів забруднення, не узгоджені між собою, що призводить до ускладнення їх застосування на практиці. Кількісні значення критеріїв визначаються або на розсуд авторів, або вводяться в систему урахування інших класифікацій. Комбінація критеріїв з різних класифікацій не дає бажаних результатів внаслідок різних принципів їх побудови.

Підкреслено, що для вирішення багатьох водоохоронних завдань необхідна узагальнена інформація про стан водних об'єктів, за допомогою якої можливо

оцінити як ступінь забрудненості цих об'єктів, так і здатність їх до самоочищення та господарського використання.

Міжнародне співробітництво та спроби оптимізації розробок у галузі охорони вод стимулювали розвиток інтегральних оцінок якості вод, в яких за сукупністю значень показників визначається функціональна числова характеристика – індекс. Сьогодні у світовій практиці екологічного нормування склалась стійка тенденція до пріоритетності використання методів біоіндикації, оскільки екологічні нормативи мають бути зорієнтовані не лише на врахування ступеня забруднення середовища під впливом антропогенного навантаження, а також на реакцію біологічних систем на такий вплив.

В Україні ці тенденції враховані не повною мірою, тому постає необхідність адаптації системи нормування, зокрема з урахуванням фізико-географічних та ландшафтно-екологічних особливостей річкових басейнів.

Другий розділ **«Методи досліджень якості поверхневих вод»** присвячено питанням удосконалення теоретико-методичних підходів до екологічної оцінки та визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод; наведено алгоритм встановлення значень екологічних нормативів для конкретного водного об'єкту.

Конструктивно-географічний підхід, використаний у дослідженні, полягає в обґрунтуванні визначення пунктів відбору проб на основі аналізу природних та антропогенних чинників впливу на екологічний стан басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області (рис. 1).

Проведений аналіз ретроспективних та сучасних даних стану довкілля водозбірного басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області дозволив обрати репрезентативні ділянки відбору проб для виконання поставлених задач. Для проведення більш коректної оцінки сучасного екологічного стану та його поглибленого аналізу на обраних ділянках було розроблено та реалізовано програму досліджень за розширеним переліком показників.

Запропоновано проведення екологічної оцінки та визначення ЕН за такими показниками: сума іонів, хлориди, сульфати, завислі речовини, розчинений кисень, рН, розчинені органічні речовини (за показниками БСК₅ та ХСК), сполуки головних біогенних елементів (амоній сольовий, нітрати, нітроти, фосфати), нафтопродукти, СПАР, феноли, метали (залізо загальне, цинк, мідь, марганець), також використовувались гідробіологічні показники: біомаса фітопланктону, біотичні індекси (ТВІ і ВВІ), індекси сапробності за Пантле – Букком (фіто- та зоопланктон), макрофітний індекс (MIR).

Дослідження якості поверхневих вод виконані за результатами систематичних спостережень та експедиційних досліджень. За основу взята екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, яка включає дві супідрядні класифікації: класифікацію за біологічними показниками та класифікацію за фізико-хімічними та хімічними показниками. Перелік гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших показників відображає особливості складових водних екосистем.

Вихідні дані відповідно до вдосконаленої «Методики екологічної оцінки...» (2012 р.) групувались у 2 блоки: для розрахунку біологічного (I_B) та хімічного (I_X) індексів. Далі визначалась величина загального екологічного індексу (I_E).



Рис. 1 Алгоритм встановлення екологічних нормативів (ЕН)

Екологічний індекс якості вод (I_E) розраховувався за формулою:

$$I_E = (I_X + I_B) / 2.$$

Значення хімічного індексу якості вод (I_X) розраховувався як:

$$I_X = (I_C + I_{TC} + I_T) / 3,$$

де I_C – індекс показників сольового складу; I_{TC} – індекс хімічних трофосапробіологічних показників; I_T – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Біологічний індекс якості вод (I_B) визначався як узагальнення блокових індексів:

$$I_B = (I_\Gamma + I_M + I_{BX} + I_{BT}) / N,$$

де I_Γ – індекс гідробіологічних показників; I_M – індекс мікробіологічних показників; I_{BX} – індекс показників біохімічних процесів; I_{BT} – індекс біотестових показників; N – загальна кількість блоків біологічних показників, які розглядаються.

Екологічний індекс якості вод, як і блокові індекси, обчислювався для середніх і для найгірших значень категорій окремо: $I_{E\text{ серед}}$ та $I_{E\text{ найгір}}$.

Підблоковий індекс показників сольового складу (I_C) залежить від природних умов формування якості поверхневих вод. Значення цього індексу найбільш залежить саме від фізико-географічних умов формування річкового стоку. Врахування просторового розподілу його величин здійснювалось на основі розробленого гідрохімічного районування Харківської області за показниками мінералізації в у поверхневих водах. Відповідно до цього Харківську область розділено на 8 гідрохімічних підобластей (рис. 2) та розроблено відповідні класифікації для проведення екологічної оцінки (табл. 1).

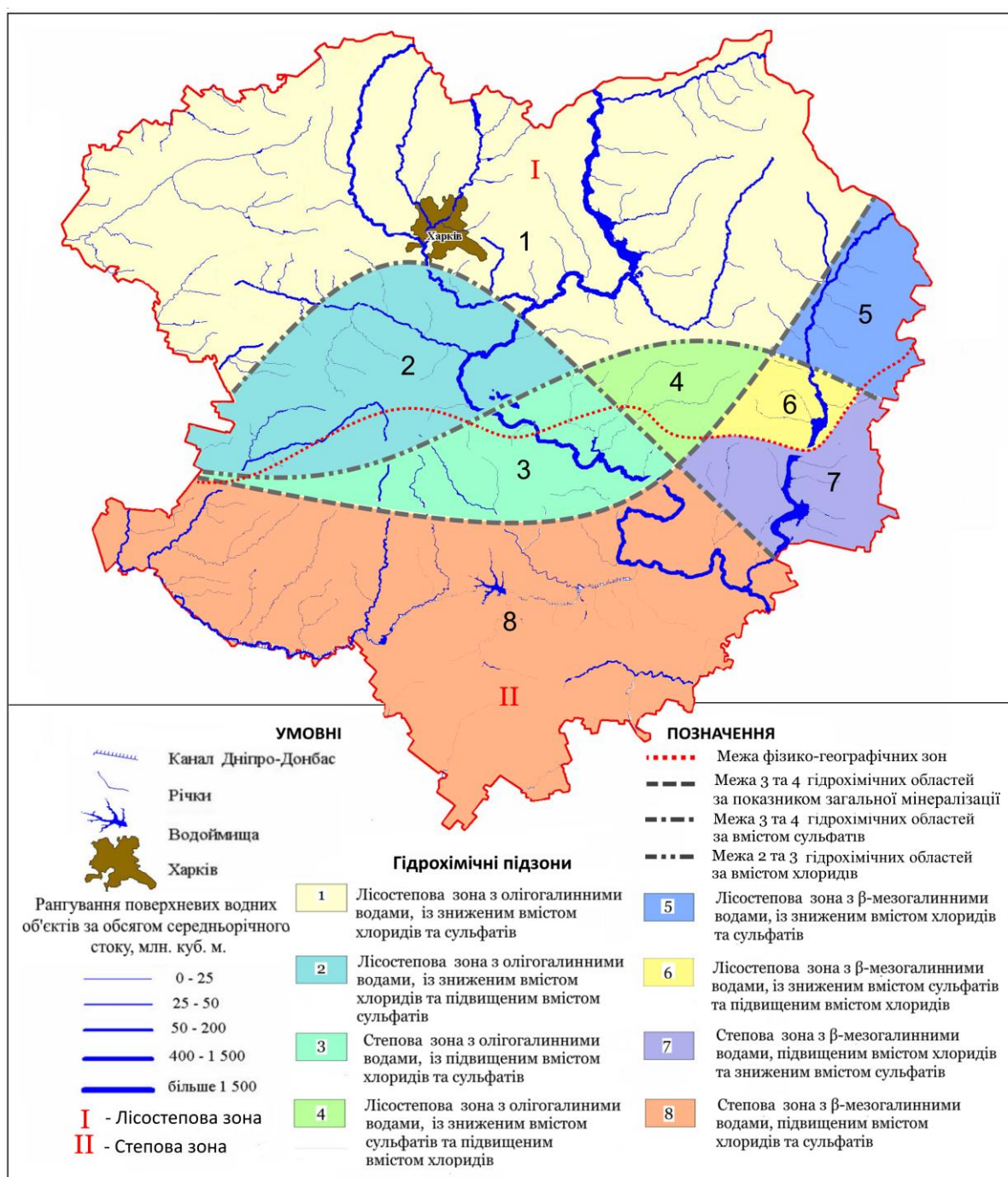


Рис. 2. Районування території Харківської області за показниками сольового складу поверхневих вод

Таблиця 1

Класифікація за показниками гідрохімічного районування

Показник мг/дм ³	Гідрохімічна підобласть №	Класи (категорії) якості вод						
		I	II		III		IV	V
		1	2	3	4	5	6	7
Загальна мінералізація	1, 2, 3, 4	<60	60–100	101–200	201–300	301–500	501–1000	>1000
	5, 6, 7, 8	<500	500–750	751–1000	1001–1250	1251–1500	1501–2000	>2000
Сульфати	1, 4, 5, 6, 7	<10	10–30	31–60	61–120	121–180	181–500	>500
	2, 3, 8	<60	60–100	101–200	201–300	301–500	501–1000	>1000
Хлориди	1, 2	<10	10–25	26–50	51–100	101–150	151–300	>300
	3, 4, 5, 6, 7, 8	<50	50–100	101–250	251–500	501–600	601–700	>700

«Методику екологічної оцінки якості поверхневих вод...» (2012) доповнено розрахунком додаткового гідробіологічного показника – індексу макрофітів, розробленого на основі індексу макрофітів (MIR) в методиці MMOR (Польща), який адаптовано для умов України для чотирьох типів рівнинних річок (табл. 2).

Розрахунок індексу проводиться за формулою:

$$MIR = \frac{\sum(L_i \cdot W_i \cdot P_i)}{\sum(L_i \cdot P_i)} \times 10,$$

де L_i – кількісне значення показника, що вказує на середній рівень трофності, характерний для i -го виду; W_i – ваговий коефіцієнт екологічної толерантності i -го виду; P_i – коефіцієнт покриття i -го виду.

Розроблено перелік індикаторних видів для розрахунку MIR на всій території України. За допомогою типізації річок за фітоценотичним складом макрофітів враховуються фізико-географічні особливості річкових басейнів.

Екологічні нормативи встановлюють на підставі аналізу результатів обробки матеріалів ретроспективних гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних, еколого-токсикологічних та радіоекологічних експедиційних досліджень і режимних спостережень. При цьому враховуються ландшафтно-екологічні особливості річкових басейнів. У цьому полягає принципова відмінність екологічних нормативів якості поверхневих вод від нормативів безпеки водокористування, де встановлюються ГДК окремих шкідливих речовин на основі токсикоологічної інформації безвідносно до конкретних екологічних умов.

Таблиця 2

Екологічна класифікація рівнинних річок України для розрахунку MIR

Типізація річок за фітоценотичним складом макрофітів	Екологічний стан (клас/категорія)						
	I	II		III		IV	V
	1	2	3	4	5	6	7
Річки з піщаним дном	≥46,8	46,7–41,6	41,5–36,7	36,6–31,5	31,4–26,3	26,4–16,1	<16,1
Річки з кам'янисто-гравієвим дном	≥47,1	47,0–42,0	42,1–36,9	36,8–31,6	31,5–26,4	26,5–16,2	<16,2
Річки з високим вмістом органічного субстрату	≥44,5	44,4–39,8	39,7–35,2	35,1–30,2	30,1–25,3	25,4–15,8	<15,8
Великі річки низовин	≥44,7	44,6–40,6	40,7–36,6	36,5–32,2	32,1–28,1	28,2–20,0	<20,0

На основі конструктивно-географічного підходу визначено наступні *критерії* вибору пунктів першочергового встановлення екологічних нормативів:

1. *Екологічний стан* (вибір пунктів відбору має враховувати наявний екологічний стан, особливо погіршення екологічного стану – перевищення 3 категорії II класу якості вод).
2. *Ландшафтна зональність* (пункти відбору мають знаходитись в різних фізико-географічних зонах).
3. *Ландшафтна репрезентативність* (водозбірна площа пункту відбору має знаходитись у місцях, де представлені характерні природно-територіальні комплекси для відповідної зони).
4. *Гідрологічна репрезентативність* (відсутність зарегульованих ділянок, урбанізованих територій, безпосереднього впливу приток тощо).
5. *Інформаційна забезпеченість* (наявність результатів систематичних спостережень та експедиційних досліджень).

Запропоновано *алгоритм* для встановлення значень ЕН для конкретного водного об'єкта, який складається з виконання наступних послідовних етапів:

1. Збір, обробка, аналіз вихідних даних і усереднення величин кожного показника екологічного стану водного об'єкта за обраний період часу.
2. Екологічна оцінка стану водного об'єкта за допомогою розрахунку екологічного індексу (I_E) за середніми та за середніми з найгірших значеннями показників.
3. Розрахунок коефіцієнта водності на основі багаторічних даних спостережень за гідрологічними показниками.
4. Вибір періодів, репрезентативних за водністю, з усього ряду спостережень для встановлення екологічних нормативів з мінімальними значеннями I_E .
5. Побудова прогнозної моделі екологічного стану поверхневих вод.
6. Встановлення значень допустимих екологічних нормативів (ЕНд) для окремих показників якості води на основі визначення середнього значення таких показників з ряду спостережень в обрані періоди з урахуванням характерної водності та прогнозних величин.
7. Встановлення значень цільових екологічних нормативів (ЕНц) для окремих показників якості води на основі визначення мінімальних значень таких показників з ряду спостережень в обрані періоди з урахуванням характерної водності та прогнозних величин.
8. Встановлення категорії якості поверхневих вод, які відповідають значенням ЕНд і ЕНц.

Для вибору репрезентативних періодів з добрим екологічним станом та врахування типового гідрологічного режиму відповідно характеристик водності за певний період спостережень, використовувався коефіцієнт водності K_B .

Для побудови прогнозної моделі екологічного стану поверхневих вод застосовувався метод Хольта – Уінтерса, що застосовано для прогнозування часового ряду з урахуванням сезонності. Метод здатний визначати мікротренди в періоди часу, що безпосередньо передують прогнозним та екстраполювати ці тренди на майбутнє, об'єктивно формуючи середньострокові прогностичні дані.

В роботі було використано дані гідрохімічних показників якості вод басейну

р. Сіверський Донець в межах Харківської області в 25 пунктах в період з 1967 по 2016 рр. Для автоматизованої обробки інформації було створено відповідну базу даних (за гідрологічними, гідрохімічними та гідробіологічними показниками).

Проби води для хімічного аналізу, визначення характеристик фітопланктону та пігментних показників відбиралися батометром Руттнера. Відбір проб для гідрохімічного аналізу проведено за методичними рекомендаціями та вимогами чинних стандартів: відбору проб – ДСТУ ISO 5667-6-2001; зберігання та поводження з пробами – ДСТУ ISO 5667-3-2001. Гідрохімічний аналіз проб води проводився в атестованій лабораторії (свід. № 100-3714/2010).

Проби фітопланктону відбиралися та аналізувалися за загальноприйнятими в гідробіології методиками; пігментні показники визначалися стандартним трихроматичним методом. Проби зоопланктону відбиралися за загальноприйнятими у гідробіології методиками; ідентифікація таксонів здійснювалася з використанням основних визначників планктонних безхребетних. Індекси сапробності визначалися за індикаторними видами з використанням значень індивідуальної сапробності та індикаторної значущості організмів.

За досліджуваній період проаналізовано 295 проб води та 126 зразків гідробіонтів. Загальний обсяг елементовизначень становить 1648.

Обчислення здійснювалось із використанням програм MSExcel та програми статистичного аналізу STATISTICA 10, для картографічної візуалізації отриманих узагальнених результатів дослідження використано GIS MapInfo15.2.

У третьому розділі **«Природні та антропогенні чинники формування екологічного стану поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області та вибір ділянок дослідження»** описано фізико-географічні умови, основні гідрографічні характеристики та особливості формування стоку річок басейну Сіверського Дінця в межах Харківської області; визначено основні природні та антропогенні чинники, що впливають на формування екологічного стану поверхневих вод; обрано пункти для проведення досліджень.

Теоретико-методичним засадам вивчення особливостей басейнових геосистем, присвячено ряд робіт, зокрема Л. Г. Руденка (1994, 2011), А. П. Голікова (1997, 2012), М. Д. Гродзинського (1998, 2005), П. Г. Шищенко (1998), В. А. Барановського (2001), Л. В. Ільїна (2001), О. Г. Ободовського (2001, 2006), В. Д. Романенка (2003), В. М. Гуцуляка (2004, 2009), І. Г. Черваньова (2006), В. А. Пересадько (2009), С. В. Кострікова (2006, 2014, 2017).

Площа басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області становить 21,5 тис. км². Характерною особливістю є те, що ця площа знаходиться у двох фізико-географічних зонах: Лісостеповій та Степовій.

Гідрографічна мережа сформована в основному за рахунок р. Оскіл, р. Уди, р. Лопань, р. Харків, р. Вовча, р. Мжа та інших невеликих водотоків. Водність водозбірної площі також неоднорідна – модулі середньорічного стоку у басейні річки змінюється від 3,0 л/с*км² на півночі до 1,5 л/с*км² на півдні.

Визначено, що важливою умовою формування складу поверхневих вод (зокрема, показників мінералізації) є просторова та висотна неоднорідність рельєфу, а також особливості геологічної будови басейну р. Сіверський Донець в межах Харківській області. Відмінності ґрунтів за їх фізичними та хімічними

властивостями визначили особливості перерозподілу та виносу речовин, зокрема сульфатів та хлоридів, з водозбору в річки, що значним чином впливає на формування природної складової якості поверхневих вод.

Визначено, що навіть незначні зміни фізико-географічних характеристик території можуть впливати на особливості формування поверхневого стоку, що потребує уточнення критеріїв визначення екологічного стану водного об'єкту. Всі ці природні чинники обумовлюють збільшення значень показників загальної мінералізації води з півночі на південь.

Суттєвим чинником зміни екологічного стану водних об'єктів, а також зміни величин критеріальних показників стану водних екосистем є різноманіття ландшафтно-просторових структур ділянок водозбірної площі басейну р. Сіверський Донець. Аналіз природно-територіальних комплексів басейну надав можливість обґрунтувати вибір репрезентативних водозбірних ділянок для проведення дослідження.

Виявлено, що одним із головних джерел антропогенного тиску в басейні р. Сіверський Донець в межах Харківської області є стічні води комунального господарства, які скидають до 80 % від загальної кількості стічних вод. Ця галузь вносить 95-100 % загальної кількості забруднюючих речовин у скидах стічних вод. Ці води привносять, зокрема, амоній сольовий, нітрити, нітрати та фосфати. Підвищені концентрації цих біогенних речовин, які потрапляють в басейн річки зі стічними водами комунальних підприємств, а також з поверхневим стоком з прилеглих територій сільгоспугідь, визначають підвищення біопродуктивності (зокрема ефтрофування) водних об'єктів та погіршують їх екологічний стан.

В результаті проведеного аналізу довкілля водозбірного басейну обрано 19 пунктів проведення натурних досліджень та екологічної оцінки якості поверхневих вод басейну річки Сіверський Донець в Харківській області. Це наступні пункти: с. Огірцеве, с. Печеніги, с. Есхар, смт. Кочеток, с. Черемушне нижче м. Зміїв, с. Черкаський Бишкін с. Криничне, с. Червона Гусарівка, вище м. Ізюм, нижче м. Ізюм, с. Яремівка та у гирлових ділянках приток: р. Вовча, р. Харків, р. Лопань, р. Уди, р. Мжа, р. Балаклійка та р. Оскіл.

Зроблено висновок, що конструктивно-географічний підхід з використанням методів ландшафтно-екологічного аналізу довкілля водозбірного басейну та визначення головних факторів формування екологічного стану поверхневих вод дозволяє обґрунтовано виконати екологічну оцінку та розроблення екологічних нормативів якості поверхневих вод для репрезентативних ділянок басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області.

У четвертому розділі **«Екологічна оцінка та встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод басейну річки Сіверський Донець в Харківській області»** проведено екологічну оцінку якості поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області; проаналізовано гідрологічний режим та просторово-часову динаміку величин інтегральних екологічних індексів якості води з 1977 по 2016 рр.; вивчено зміни водності та обрано періоди з характерною водністю для першочергового встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод; побудовано прогнозні моделі якості поверхневих вод з використанням методу Хольта – Уінтерса; розраховано

екологічні нормативи якості поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець у межах Харківської області у лісостеповій та степовій фізико-географічних зонах, в тому числі приток: р. Оскіл та р. Уди.

Наведено результати проведеної екологічної оцінки якості вод р. Сіверський Донець та його основних приток у межах Харківської області за середніми та найгіршими значеннями хімічного (I_X), біологічного (I_B) та інтегрального екологічного (I_E) індексів у сучасний період (2010–2016 рр.).

Рівні екологічного індексу (I_E) за середніми значеннями показників на всіх досліджуваних ділянках річок визначались у межах II та III класів якості води («добрі» та «задовільні»). За середніми з найгірших значеннями – до III та IV класів якості («задовільні» та «погані»).

Величини показників біологічного індексу (I_B) за середніми значеннями показників свідчать, що води досліджуваних ділянок річок відносяться до II та III класів якості вод («добрі» та «задовільні»). За середніми з найгірших значеннями – до III, IV та V класів («задовільні», «погані» та «дуже погані»). Для визначення цього індексу в першу чергу враховані: кількісні та структурні показники зообентосу, фіто- та зоопланктону, а також макрофітів.

Для басейну р. Сіверський Донець на обстежених пунктах виявлено 37 індикаторних видів макрофітів, на основі яких були розраховані значення MIR для обстежених ділянок (рис. 3).

Відповідно до індексу MIR «добрий» екологічний стан водотоку (II клас) відмічено на 5-ти ділянках основного русла та на 1-й гирловій ділянці притоки (р. Вовча). «Задовільний» стан (III клас) відзначено на 6-ти ділянках основного русла та на 3-х гирлових ділянках приток. «Дуже поганий» стан (IV клас) відзначено лише на 2-х ділянках: нижче впадіння р. Уди та у с. Єремівка.

Застосування методу оцінки екологічного стану річок за допомогою макрофітів MOOR для басейну р. Сіверський Донець виконано вперше. Аналіз результатів оцінки виявив узгодженість з результатами проведених раніше оцінок стану поверхневих вод на тих самих ділянках річки отриманих за допомогою різних хімічних та біологічних методів. Це свідчить про можливість застосування цього індексу для отримання об'єктивних результатів.

Показники I_X за середніми значеннями свідчать, що води досліджуваних ділянок річок належать до II та III класів якості вод («добрі» та «задовільні»). За середніми з найгірших – до III та IV класів якості («задовільні» та «погані»).

Значення індексу показників I_C – складової I_X – за середніми значеннями спостерігались в межах II класу («добрі») майже на всіх обраних ділянках басейну річки Сіверський Донець в межах Харківської області. Особливістю територіального розподілу показників сольового складу води є чітка гідрохімічна зональність їх з півночі на південь, яка визначається змінами фізико-географічних умов. Гідрохімічне районування, яке було застосоване у роботі, дозволяє враховувати зміну гідрохімічної зональності за показниками мінералізації, сульфатів та хлоридів, внаслідок чого розрахунок I_C є більш коректним. Значення I_C у більшості випадків не перевищує 3 категорії (II класу) якості.

Без використання запропонованого гідрохімічного районування спостерігається погіршення показників оцінки у широтному напрямку (за змін

зональності). Зокрема, у басейні р. Сіверський Донець спостерігається постійне перевищення значень у зонах підвищення концентрацій загальної мінералізації, сульфатів та хлоридів у напрямку з півночі на південь.

За середніми величинами підблокових індексів хімічних трофо-сапробіологічних показників (I_{TC}) та специфічних показників токсичної і радіаційної дії (I_T) якість води на всіх пунктах спостереження обраних ділянок річок за середніми значеннями показників характеризувалася III класом якості вод («задовільні»). За середніми з найгірших – у межах IV та V класу якості вод («погані» та «дуже погані») внаслідок підвищених концентрацій фосфатів.

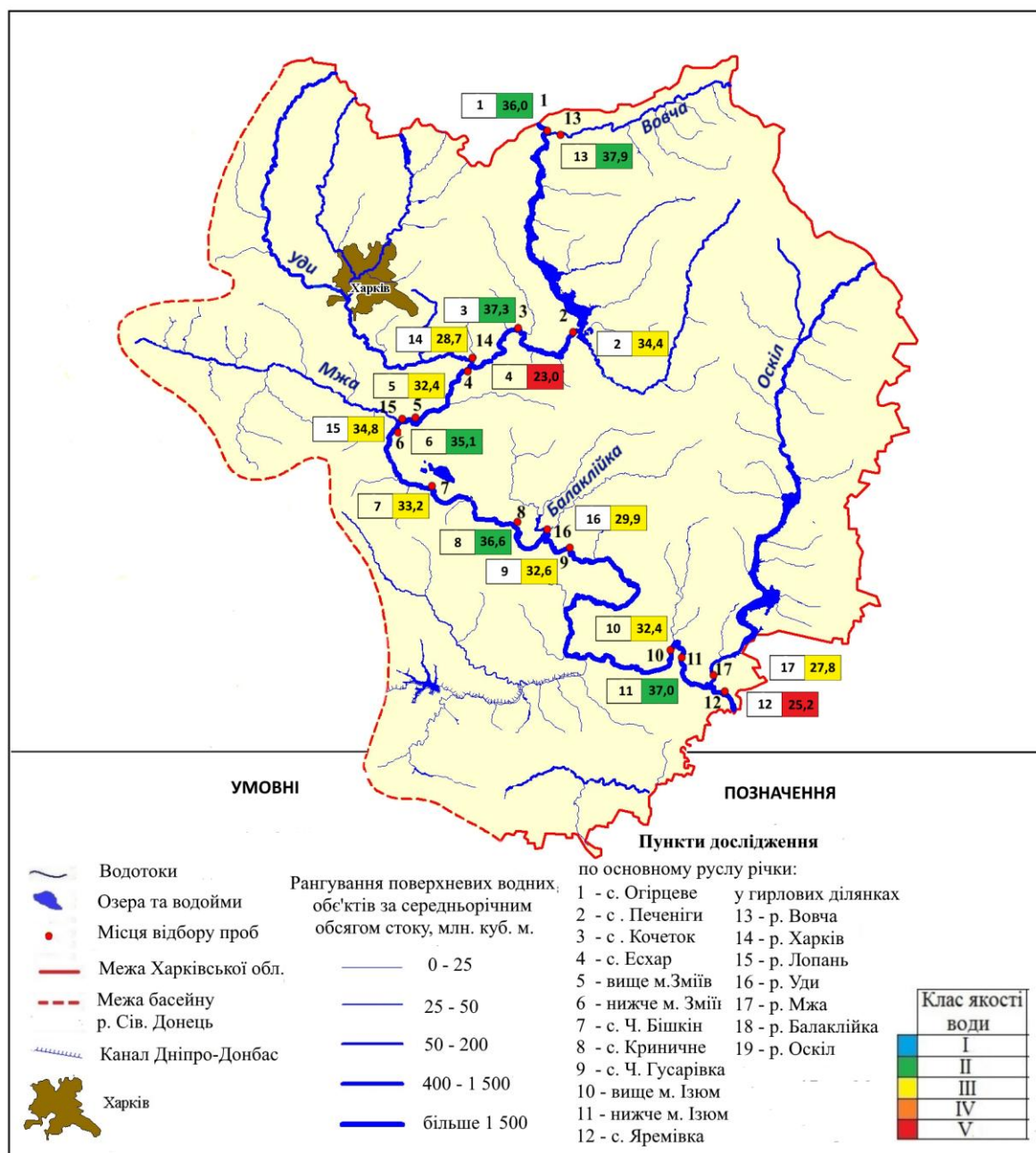


Рис. 3. Розподіл якості поверхневих вод, відповідно до індексу MIR в басейні р. Сіверський Донець (Харківська область)

Визначено, що значення екологічного індексу (I_E) р. Сіверський Донець змінюється за течією та спостерігається тенденція до збільшення його значень як

за середніми, так і за середніми з найгірших показниками. З точки зору чутливості хімічного та біологічного індексів, при проведенні екологічної оцінки якості поверхневих вод, індекс біологічний (I_B) є більш чутливим до змін екологічного стану водної екосистеми, про що свідчить більш суттєве зниження та підвищення цього індексу порівняно з I_X для більш чистих та забруднених ділянок відповідно.

Внаслідок особливостей визначення складової I_X не завжди існує можливість зафіксувати у часі середньострокове погіршення стану водної екосистеми.

Складові, за якими розраховується I_B , є більш чутливими, та більш точно відображають динаміку реального стану екосистеми, що виявляється у значному підвищенні I_B відносно I_X на найбільш забруднених гірлових ділянках приток: р. Уди, р. Лопань та р. Харків. (рис. 4).

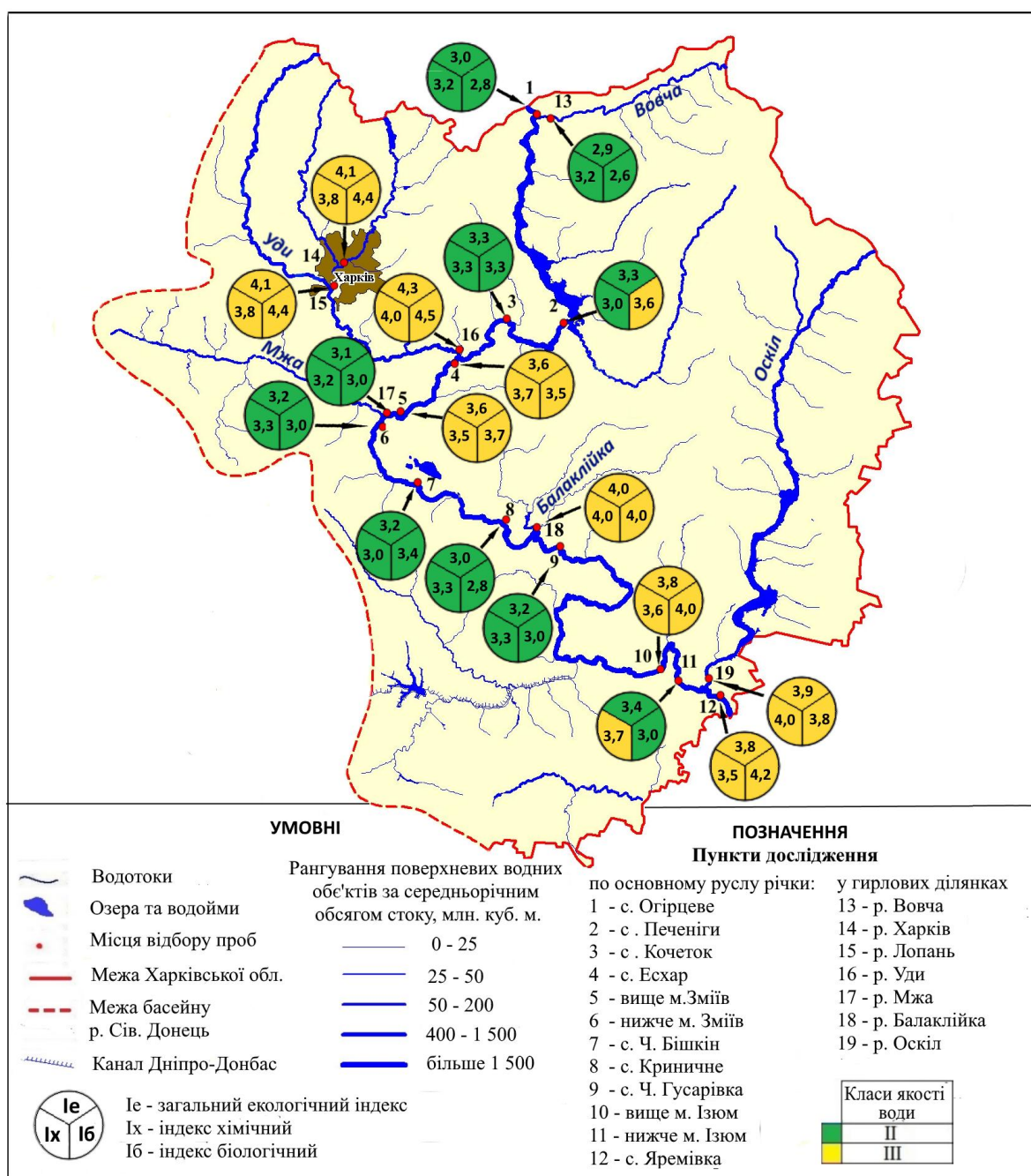


Рис. 4. Значення екологічного індексу (I_E) та його складових в басейні р. Сіверський Донець (Харківська область)

Для вибору гідрологічних періодів для визначення екологічних нормативів досліджено динаміку змін екологічного стану (I_e) та водності (K_B) у басейні р. Сіверський Донець на обраних ділянках (в основному руслі – ділянки вище м. Зміїв та вище м. Ізюм, гирлові ділянки р. Оскіл та р. Уди). За отриманими величинами визначено екологічні нормативи якості поверхневих вод.

Прогнозні значення показників використано для оцінки тенденцій змін величин показників екологічного стану. Отримані прогнозні значення на 2025 рік використовувались для уточнення значень допустимих екологічних нормативів та цільових екологічних нормативів.

Екологічні нормативи допустимі (ЕНд) за більшістю показників відповідають II і III класам (2–4 категоріям) якості поверхневих вод.

За показниками фосфору фосфатів та азоту нітратного значення екологічних нормативів відповідають IV класу у р. Оскіл та VI класу – на інших розглянутих ділянках. За показниками азоту нітритного значення екологічних нормативів відповідають III класу (5 категорії) на р. Оскіл та пункті вище м. Зміїв до V класу на р. Уди. За показниками азоту нітратного значення екологічних нормативів відповідають IV класу на р. Оскіл та пункті вище Зміїв та до V класу на р. Уди та пункті вище Ізюм. На р. Уди значення ЕНд сульфатів та азоту амонійного також відповідають IV класу.

Екологічні нормативи цільові (ЕНц) за більшістю показників відповідають I–II класам (1–3 категоріям) якості поверхневих вод. Виключення складає р. Уди, де значення показників класифікуються від III класу (4 категорії) до IV класу.

Встановлення значень ЕН для показників, що перевищують III клас (4 категорії) якості поверхневих вод, потребує додаткових досліджень.

Екологічні нормативи для показників, які перевищують межі 3 категорії (II клас) якості поверхневих вод («добрі» або «досить чисті»), можуть розглядатися як основні ознаки погіршення екологічного стану водного об'єкта. Тому комплекс першочергових природоохоронних заходів у водному об'єкті на цій ділянці необхідно розробляти для зниження концентрацій саме цих показників.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі на основі узагальнення теоретичних положень та практичних геоecологічних досліджень вирішено важливе науково-прикладне завдання – проведення екологічної оцінки та встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод України з обов'язковим урахуванням просторово-часової неоднорідності водозбірних басейнів річок та стану водних екосистем.

Результати дослідження дають змогу зробити такі основні висновки.

1. Головною проблемою екологічного нормування якості поверхневих вод України є відсутність врахування ландшафтно-екологічних особливостей басейнів річок, а також недосконалість нормативної та технічної забезпеченості системи екологічного моніторингу.

2. Вдосконалення методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями виконано шляхом введення додаткових

гідробіологічних показників та індексів, а також гідрохімічного районування за природними складовими екологічних показників формування поверхневого стоку.

3. Обґрунтовано використання угруповань макрофітів для оцінки екологічного стану водних об'єктів. Запропоновано адаптацію визначення макрофітного індексу MIR на території України, розроблено відповідну екологічну класифікацію та перелік індикаторних видів для розрахунку. Цей метод враховує ландшафтно-географічні особливості басейнів річок та є доцільним для використання у системі державного біологічного моніторингу з огляду на його об'єктивність та маловитратність.

4. Удосконалено методику встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України та розроблено алгоритм їх встановлення.

5. На основі проведеного аналізу стану довкілля водозбірного басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області обґрунтовано критерії вибору пунктів для першочергового встановлення екологічних нормативів, з урахуванням конструктивно-географічного підходу. Застосування цих критеріїв дозволяє вирішити питання пріоритизації розроблення та впровадження природоохоронних заходів.

6. Здійснено районування Харківської області за показниками мінералізації поверхневих вод, розроблено відповідні екологічні класифікації. Визначено, що басейн р. Сіверський Донець в межах Харківської області розташований в усіх восьми виділених гідрохімічних підзонах. Розроблену схему гідрохімічного районування покладено в основу розрахунку гідрохімічної складової екологічної оцінки якості поверхневих вод для врахування фізико-географічних особливостей річкових басейнів.

7. Виконано екологічну оцінку якості поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області з урахуванням впливу регіональних ландшафтно-екологічних особливостей басейну річки. Результати аналізу ретроспективної і сучасної оцінки свідчать, що найгірший екологічний стан (4 категорія III-го класу якості води) спостерігався у наступних пунктах басейну: с. Есхар, вище м. Зміїв, вище м. Ізюм та с. Яремівка та у гирлових ділянках приток: р. Харків, р. Лопань, р. Уди, р. Оскіл та р. Балаклійка.

8. Визначено просторовий розподіл показників екологічного стану басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області за інтегральними екологічними індексами та гідробіологічними показниками (фітопланктону, зоопланктону, макрозообентосу та макрофітів). За результатами розроблено відповідний тематичний картографічний матеріал.

9. Розроблено екологічні нормативи для басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області для ділянок лістостепової зони – пункт вище Зміїв та р. Уди і степової зони – пункт вище м. Ізюм та р. Оскіл). Екологічні нормативи більшості інгредієнтів відповідають 1, 2 і 3 класам (1–4 категорії). На основі встановлених екологічних нормативів стає можливим визначення пріоритетності розроблення та впровадження необхідних природоохоронних заходів для покращення екологічного стану річкових басейнів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. **Коробкова Г. В.** Використання макрофітних індексів для оцінки екологічного стану поверхневих вод України // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2017. Вип. 1–2 (27). С. 62–70.

2. Васенко А. Г., **Коробкова А. В.**, Рыбалова О. В. Экологическое нормирование качества поверхностных вод с учетом региональных особенностей // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2017. Т. 1 (44). С. 21–33.

(особистий внесок автора – вдосконалено алгоритм встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод та встановлено їх значення)

3. **Коробкова Г. В.** Сучасний екологічний стан басейну річки Сіверський Донець в межах Харківської області // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. Вип. 14. С. 66–70.

4. **Коробкова Г. В.** Гідробіологічна оцінка як складова екологічної оцінки якості поверхневих вод // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. Вип. 1–2 (25). С. 31–36.

Статті у зарубіжних наукових виданнях

5. Васенко О. Г., **Коробкова Г. В.**, Рыбалова О. В. Визначення екологічних нормативів якості поверхневих вод з урахуванням прогностичних моделей та регіональних особливостей // East European Scientific Journal. 2016. № 8 (12). Volume 3. Р. 5–13.

(особистий внесок автора – розраховано екологічні індекси ряду даних, побудовано прогностичні моделі окремих показників, визначено екологічні нормативи якості поверхневих вод)

Монографії

6. Васенко О. Г., Рыбалова О. В., Артём'єв С. Р., **Коробкова Г. В.** Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища. Харків : НУГЗУ, 2015. С. 34–52.

(особистий внесок автора – розд. 2 – аналіз досвіду екологічного нормування якості поверхневих вод; оцінка стану поверхневих вод України на основі вдосконаленої «Методики екологічної оцінки...» за адміністративно-басейновим принципом)

7. Сучасний екологічний стан української частини річки Сіверський Донець (експедиційні дослідження) / А. В. Гриценко, О. Г. Васенко, **Г. В. Коробкова** та ін. Харків : Контраст, 2011. С. 23–27, 64–73.

(особистий внесок автора – сформовано базу даних для проведення оцінки якісного стану поверхневих вод, розд. 2 – аналіз основних напрямків водокористування; розд. 3 – аналіз антропогенного навантаження басейну; розд. 5 – екологічна оцінка якості поверхневих вод)

Публікації апробаційного характеру

8. **Коробкова Г. В.** Наукове обґрунтування встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука –

виробництво – 2017 : зб. наук. ст. XX Міжнар. наук.-практ. конф., 19–22 квітня 2017 р. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. С. 121–124.

9. **Коробкова Г. В.** Оцінка екологічного стану басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області з використанням індексів макрофітів (метод MMOR) // Охорона довкілля : зб. наук. ст. XIII Всеукраїнських наукових Таліївських читань 19–22.04.2017. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. С. 35–38.

10. **Коробкова Г. В.**, Свиридов Ю. В. Оцінка сучасного екологічного стану малих річок України. Екологічна безпека : проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. ст. XII Міжнар. наук.-практ. конф., 11–15 вересня 2017 р. / УКРНДІЕП. Харків : Райдер, 2017. – С. 228–234.

(особистий внесок автора – розраховані екологічні індекси якості поверхневих вод, проведено порівняльний аналіз екологічного стану поверхневих вод)

11. **Коробкова Г. В.** Конструктивно-географічний підхід при виборі пунктів для встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод : зб. наук. ст. Міжнар. наук.-практ. конф. «Регіон – 2016: стратегія оптимального розвитку» 10–11 листопада 2016 р. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. С. 290–293.

12. Рибалова О. В., **Коробкова Г. В.** Визначення впливу природних умов на екологічний стан річки Оскіл // Materials of the XII International scientific and practical conference, “Science and civilization”, 30.01–07.02.2016, Sheffield. Sheffield, 2016. Volume 16: Ecology. Geography and geology. Agriculture. Construction and architecture. P. 37–40.

(особистий внесок автора – проведено екологічну оцінку якості поверхневих вод на основі вдосконаленої «Методики екологічної оцінки...», побудовані кореляційні залежності)

13. Рибалова О. В., **Коробкова Г. В.** Застосування методу Хольта – Уінтерса для прогнозування якісного стану поверхневих вод // Проблеми техногенно-екологічної безпеки: Освіта, наука, практика : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 24 листопада 2016 р. Харків : НУНЦЗУ, 2016. С. 200–201.

(особистий внесок автора – обґрунтовано можливість використання методу Хольта – Уінтерса для прогнозування якісного стану поверхневих вод)

14. **Коробкова Г. В.** Оцінка сучасного екологічного стану української частини дельти Дунаю. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : зб. наук. ст. XI Міжнар. наук.-практ. конф., 7–11 вересня 2016 р. / УкрНДІЕП. Харків : Райдер, 2016. С. 131–134.

15. **Коробкова Г. В.** Гідрологічна складова в екологічному нормуванні якості поверхневих вод України. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2015 : зб. тез доповідей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, 26–27 листопада 2015 року. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015. С. 20–22.

16. **Коробкова Г. В.** Методи екологічного нормування у адміністративно-басейновому управлінні водоохоронною діяльністю. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : зб. наук. ст. XI Міжнар. наук.-практ. конф., 7–11 вересня 2015 року / УкрНДІЕП. Харків : Райдер, 2015. С. 131–134.

17. Рибалова О. В., **Коробкова Г. В.**, Козловська О. В. Оцінка екологічного ризику погіршення стану басейну р. Сіверський Донець в Харківській області // «Наука та технологія: Крок у майбутнє – 2014» : зб. пр. X Міжнародної науково-

практичної конференції, 27.02– 5.03.2014, Прага. Прага : Publishing House, 2014. С. 56–61.

(особистий внесок автора – розраховані екологічні індекси якості поверхневих вод)

18. Коробкова Г. В., Рибалова О. В., Козловська О. В. Аналіз екологічного стану басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : зб. наук. ст. IX Міжнар. наук.-практ. конф., 9–13.09.2013, Алушта. У 2-х т. Т. 1 / УкрНДІЕП. Харків : Райдер, 2013. С. 238–241.

(особистий внесок автора – сформована база даних для розрахунку проведених досліджень, розраховані коефіцієнти небезпеки забруднюючих речовин на відповідних ділянках)

АНОТАЦІЯ

Коробкова Г. В. Екологічне нормування якості поверхневих вод на прикладі басейну річки Сіверський Донець (в межах Харківської області). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, 2018.

Дисертацію присвячено вдосконаленню методів екологічного нормування якості поверхневих вод України та дослідженням стану довкілля басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області. Метою дослідження є встановлення екологічних нормативів якості поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець в межах Харківської області з використанням конструктивно-географічного підходу.

В дисертаційній роботі вперше обґрунтовано алгоритм встановлення екологічних нормативів та визначено екологічні нормативи якості поверхневих вод басейну річки Сіверський Донець в межах Харківської області з урахуванням просторово-часової неоднорідності водозбірних басейнів річок та стану водних екосистем. Розроблено критерії вибору пунктів на водних об'єктах для першочергового встановлення екологічних нормативів. Запропоновано та обґрунтовано використання макрофітних індексів у системі екологічного нормування в Україні. Розроблено районування території Харківської області з урахуванням регіональних особливостей формування річкового стоку.

Ключові слова: конструктивно-географічний підхід, водозбірний басейн, поверхневі води, екологічні нормативи, екологічна оцінка, екологічне нормування, якість поверхневих вод, річковий стік, річковий басейн.

АННОТАЦИЯ

Коробкова А. В. Экологическое нормирование качества поверхностных вод на примере бассейна реки Северский Донец (в пределах Харьковской области). – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 11.00.11 – конструктивная география и рациональное использование природных ресурсов. Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, г. Харьков, 2018.

Диссертация посвящена совершенствованию методов экологического нормирования качества поверхностных вод Украины и исследованиям состояния окружающей среды водосборного бассейна р. Северский Донец в пределах Харьковской области. Целью исследования является установление экологических нормативов для водных объектов бассейна р. Северский Донец в пределах Харьковской области с использованием конструктивно-географического подхода.

В диссертационной работе впервые обоснован алгоритм установления экологических нормативов и определены экологические нормативы качества поверхностных вод бассейна реки Северский Донец в пределах Харьковской области с учетом пространственно-временной неоднородности водосборных бассейнов рек и состояния водных экосистем. Разработаны критерии выбора пунктов на водных объектах для первоочередного установления экологических нормативов. Предложено и обосновано использование макрофитных индексов в системе экологического нормирования в Украине. Выполнено районирования территории Харьковской области с учетом региональных особенностей формирования речного стока.

Ключевые слова: конструктивно-географический подход, водосборная площадь, поверхностные воды, экологические нормативы, экологическая оценка, экологическое нормирование, качество поверхностных вод, речной сток, речной бассейн.

ABSTRACT

Korobkova H. Ecological standardization of surface water quality by the example of the Basin of the Siversky Donets River (within the Kharkiv region). – Qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Geographical Sciences, specialty 11.00.11 – Constructive geography and rational use of natural resources. – Kharkiv National University after V. N. Karazin, Kharkiv, 2018.

The purpose of research – to establish environmental standards for water bodies of the river basin of the Siversky Donets River within the Kharkiv region with using of the constructive-geographical approach. The object of research – environmental condition of the river catchment basin of the Seversky Donets River within the Kharkiv region. The subject of research is the ecological rationing of surface water quality and the features of the spatio-temporal distribution of environmental indicators of the catchment basin.

The thesis is devoted to the improvement of the methods of ecological standardization of the quality of surface waters of Ukraine and to the study of the environmental conditions of the catchment basin of the Siversky Donets River within the Kharkiv region.

An assessment of current and retrospective ecological status of water bodies of

the Siversky Donets River basin within Kharkiv region has been carried out, concerning the regional landscape and geographical features of their qualitative state. The results of the assessment of the current state indicate that the worst ecological state – class III (category 4) – water quality ("moderate status") was observed in the following points in the mainstream: the village Eshar, above the city Zmiiv, above the town Izyum, the village Yaremovka; in the estuaries of the tributaries: the Kharkiv river, the Lopan river, the Udy river, the Balakliyka river, the Oskil river.

The spatial distribution of the surface water qualitative state of the Siversky Donets basin within the Kharkiv region has been determined on the basis of integral indices. Particular attention was paid to the distribution of hydrobiological components (macrozoobenthos, macrophytes, phyto- and zooplankton). The thematic cartographic material of their spatial dynamics has been developed. The use of macrophyte indices in the system of ecological standardization in Ukraine has been proposed and scientifically substantiated.

There were justified and applied criteria for points selecting for establishing of the priority environmental standards, taking into account the constructive-geographical approach. Environmental standards have been developed for the Siversky Donets River basin within the Kharkov region for areas of the forest-steppe and steppe physicogeographical zones. Acceptable environmental standards and target environmental standards for the Siversky Donets River basin within the Kharkiv region for forest-steppe and steppe physical-geographical zones have been developed. It was established that on the majority of indicators acceptable environmental standards correspond to 2–3 classes (categories 2–4) and target environmental standards correspond to 1–2 classes (categories 1–3).

Key words: constructive-geographical approach, river catchment basin, surface water, environmental standards, environmental assessment, ecological standardization, surface water quality, river runoff, river basin.