

Голові разової спеціалізованої  
вченої ради Тернопільського  
національного педагогічного  
університету імені  
Володимира Гнатюка  
доктору географічних наук,  
професору, декану  
географічного факультету  
КУЗИШИНУ Андрію Васильовичу

### **ВІДГУК**

**офіційного опонента**

доктора географічних наук, професора  
**ГРЕБЕНЯ Василя Васильовича,**  
завідувача кафедри гідрології та гідроекології  
географічного факультету  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка

**на дисертаційну роботу БИЦЮРИ Леоніда Олексійовича**

на тему: «ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ  
УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ КРЕМЕНЦЯ ТА ДУБНО НА  
ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ІКВА»,

поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 103 Науки про Землю, галузі знань 10 Природничі науки

**Актуальність теми дослідження.** Дисертаційну роботу Бицюри Леоніда Олексійовича присвячено оцінюванню параметрів геоекологічного стану річки Іква та чинників його формування в межах впливу урбанізованих територій міст Дубно і Кременець. Наукові дослідження антропогенного впливу на водне середовище тривалий час зосереджували увагу на оцінюванні якості поверхневих вод за концентраціями забруднювальних речовин і станом водних біоценозів. Ці підходи базувались на нормативній екологічній оцінці вод, однак у контексті урбанізованих територій вони не завжди враховували просторову структуру антропогенного впливу та роль міського ландшафту у формуванні водного стоку.

Провідним методологічним підґрунтям дослідження є системний підхід, відповідно до якого річкова система розглядається як цілісна природно-

антропогенна система, що функціонує на основі взаємодії гідрологічних, геохімічних, біотичних та соціально-економічних компонентів.

Більшість територіальних громад в Україні не володіють ні коректною гідроекологічною інформацією, ні обґрунтованими технічними рішеннями щодо покращення їх стану, не мають сформованих програм діяльності у вигляді екологічних стратегій тощо.

Результати дисертаційного дослідження можуть бути основою для проектування рішень з покращення стану не лише річки Іква, а стати модельним проектом для інших територіальних громад в Україні.

Актуальність обраної теми підтверджується тісним зв'язком дисертаційної роботи з тематикою науково-дослідних робіт кафедри екології та охорони здоров'я Західноукраїнського національного університету, зокрема НДР «Валідація методик комбінованого екологічного моніторингу водних ресурсів та ґрунтів засобами машинного навчання» (державний реєстраційний номер 0125U003562). Окремі завдання дослідження пов'язані із «Програмою охорони навколишнього природного середовища у Тернопільській області на 2021-2027 роки» (затверджена рішенням Тернопільської обласної ради від 03 лютого 2021 року № 58) та Планом управління річковим басейном Дніпра на 2025–2030 роки (затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 листопада 2024 р. № 1077-р).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їх достовірність та наукова новизна.** Достовірність, обґрунтованість основних наукових положень дисертації, висновків і запропонованих рекомендацій на підставі результатів дослідження, визначаються запропонованою методикою дослідження, використанням значного обсягу даних гідрометеорологічних спостережень ДСНС України, даних моніторингових досліджень Державного агентства водних ресурсів України, Державної екологічної інспекції України, власних польових досліджень автора, послідовністю і логічним обґрунтуванням етапів дослідження, отриманих результатів та висновків, систематизацією та використанням значного обсягу опублікованої науково-довідкової інформації.

Зокрема, у роботі застосовано методи: статистичний, порівняльний, картографічний, оцінювання і прогнозування, бібліографічний, аналітичний, нормативно-пошуковий, реєстрації і оцінки стану довкілля, польових досліджень, моделювання, лабораторний, системного аналізу та узагальнення, геоінформаційних систем. Зазначимо також, що наукові здобутки автора підтверджені посиланням на понад 200 наукових джерел інформації. Кількість

та якість використаних джерел свідчать про достатній рівень достовірності та обґрунтованості дисертаційного дослідження.

*Структура та зміст дисертації.* Дисертація складається з анотації, вступу, п'яти розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел (202 найменування) та 23 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 240 сторінок, з яких 167 сторінок основного тексту (5,6 д.а.). Робота містить 25 рисунків та 43 таблиці.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами і темами, висвітлено мету, завдання і методи дослідження, викладено наукову новизну отриманих результатів, вказано їх практичне значення, відображено особистий внесок здобувача, наведено інформацію про апробацію результатів дослідження та публікації, зазначено характеристики структури дисертації.

У *першому розділі* розглянуто теоретичні та методичні засади досліджень річкових систем, що перебувають під значним антропогенним навантаженням. Зазначено, що сучасна методологія досліджень таких об'єктів базується на геоекологічному підході, який інтегрує системний, ландшафтний, екосистемний та басейновий підходи, що дозволяє комплексно оцінювати стан водних об'єктів у взаємозв'язку з іншими компонентами довкілля. Застосування комплексного геоекологічного підходу дозволяє забезпечити науково обґрунтовану оцінку стану водних ресурсів і сформулювати ефективні рекомендації щодо їх збереження та відновлення в умовах урбанізації.

У *другому розділі* проведено аналіз природних умов і техногенного навантаження в межах регіону досліджень (території Кременецького району Тернопільської області та Дубнівського району Рівненської області). У результаті комплексного аналізу природних особливостей території встановлено, що її природне середовище сформоване внаслідок тривалої взаємодії геолого-геоморфологічних, кліматичних, гідрологічних та біотичних чинників, що зумовлюють просторову диференціацію природних компонентів. Всі природні компоненти досліджуваної території перебувають у тісній взаємодії та формують цілісну геосистему, функціонування якої визначається як природними чинниками, так і рівнем антропогенного навантаження.

*Третій розділ* роботи присвячено комплексному геоекологічному аналізу території досліджень. Особливу увагу приділено екологічній оцінці якості поверхневих вод. Вона дає не тільки інформацію про воду як складову водної екосистеми, життєве середовище гідробіонтів та важливу частину

природного середовища людини, а й слугує основою для визначення впливу антропогенного навантаження та ефективності водоохоронних заходів. Комплексний аналіз показав, що геоекологічний стан досліджуваної території є напруженим із локальними зонами критичного навантаження. Основними чинниками виступають зростання або нестабільність промислових викидів; низька ефективність очищення стічних вод; висока господарська освоєність території та дефіцит зелених насаджень; зростання обсягів відходів при домінуванні полігонного захоронення.

У *четвертому розділі* надано екологічну оцінку стану водних ресурсів р. Іква та території досліджень в цілому. Встановлено, що гідрохімічний стан водного об'єкта формується під впливом як природних, так і антропогенних чинників. Кореляційний аналіз показав наявність стійких взаємозв'язків між основними фізико-хімічними показниками, що дозволило виділити три ключові фактори формування якості води: природну мінералізацію, сезонний термічно-кисневий режим та антропогенне органічне і біогенне навантаження. Виявлені залежності між концентраціями азотовмісних сполук, фосфатів і показниками органічного забруднення свідчать про значний вплив сільськогосподарської діяльності та скидів побутових стічних вод на якість води річки.

*П'ятий розділ* роботи присвячено пошуку шляхів та розробці заходів оптимізації екологічного стану річки в межах території дослідження. Основними заходами із покращення екологічного стану річки Іква є реконструкція очисних споруд та каналізаційної мережі населених пунктів: міста Кременця Тернопільської області, селища Млинів та міста Дубно Рівенської області. Поряд з цим, пропонуються заходи із відновлення гідрологічного режиму річки Іква та водоподаючого каналу села Сапанів, Кременецького району Тернопільської області, встановлення водоохоронних зон та закріплення на місцевості прибережних захисних смуг в межах територіальних громад.

У *висновках* стисло викладено основні наукові результати, які отримано відповідно до поставлених завдань.

Такий зміст дисертаційної роботи є послідовним і логічним, стиль викладення забезпечує його чітке сприйняття та розуміння. Аналіз дисертаційного дослідження, матеріалів, які використано в дисертації, в наукових статтях і доповідях на конференціях, свідчать, що всі основні висновки дисертаційного дослідження були отримані автором самостійно, або за його безпосередньої участі у колективі співавторів.

Отже, наукові положення, висновки та практичні рекомендації, сформульовані в дисертації, достатньо обґрунтовані, відповідають поставленій меті та завданням дослідження, мають теоретичне та практичне значення.

Під час вивчення та аналізу дисертаційної роботи **випадків порушення академічної доброчесності** не виявлено. Дисертант коректно посилається на використані ідеї, положення та матеріали, що належать іншим авторам.

**Наукова новизна** дисертаційного дослідження не викликає сумнівів. Зазначимо найбільш важливі з наукових положень, які визначають наукову новизну отриманих результатів: застосовано математичні інструменти для побудови моделей обробки даних екологічного стану річки Ікви, серед яких – кореляційні теплові карти, модель ідентифікації аномалій, оцінки перетворення параметрів забруднення під впливом технологій очисних споруд; сформовано пропозиції щодо розширення моніторингової мережі для якісного аналізування гідроекологічної інформації; прослідковано вплив забруднення військового походження та його поширення ділянкою річки, що досліджується; проведено комплексну оцінку екологічного стану річки Іква шляхом імплементації алгоритмів статистичного аналізу багаторічних даних моніторингу та верифікації отриманих значень на відповідність гігієнічним регламентам якості водних об'єктів; проаналізовано перелік заходів, передбачених Планом управління річкового басейну Дніпра в межах Рівненської та Тернопільської областей, регіональні та місцеві програми покращення екологічного стану річки Іква та оцінено рівень їхньої ефективності.

**Практичне значення одержаних результатів.** Наукові результати дисертаційного дослідження можуть застосовуватися для вирішення ряду наукових та практичних задач гідроекології та управління водними ресурсами Тернопільської та Рівненської областей: при отриманні суб'єктами господарювання дозволів на спеціальне водокористування, аналізі інформації державного обліку водокористування, виборі місць розташування пунктів моніторингу поверхневих вод, планування заходів захисту від шкідливої дії вод.

Результати дослідження можуть бути використані під час викладання окремих навчальних дисциплін за спеціальностями Е2 «Екологія» та Е4 «Науки про Землю» у закладах вищої освіти.

### **Оцінка ідентичності анотації та основних положень дисертації.**

Аналіз змісту анотації та основних положень тексту дисертаційного дослідження Бицюри Л.О. засвідчив їхню повну ідентичність в частині формулювання мети, об'єкту, предмету, завдань, положень новизни, висновків до розділів, загальних висновків.

Анотацію наведено українською і англійською мовами і вона є узагальненим коротким змістом основних положень дисертаційного дослідження. Анотацію та текст дисертації оформлено відповідно до вимог встановлених МОН України.

**Повнота викладення основних наукових результатів в опублікованих працях.** Основні положення дисертаційного дослідження достатньо повно відображені в публікаціях автора. Матеріали роботи представлено у 12 наукових працях, з яких: 1 стаття – у фаховому науковому виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі даних Scopus; 11 статей – у фахових періодичних виданнях України; 5 матеріалів доповідей наукових конференцій, з них 2 – міжнародні конференції, матеріали яких індексуються у міжнародній наукометричній базі Scopus; 3 – патенти на корисну модель.

### **Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи.**

Загалом, дисертація Бицюри Л.О. є ґрунтовним та завершеним науковим дослідженням, яке вирішує важливу науково-практичну проблему. Разом з тим, робота не позбавлена певних недоліків та дискусійних моментів:

1. Виникає запитання щодо терміну «територія досліджень», який широко застосовується автором в роботі. Що мається на увазі? Виходячи з назви дисертаційного дослідження та позицій басейнового підходу, анонсованого автором, територією дослідження є частина басейну річки Іква в межах Кременецької та Дубенської територіальних громад, відповідно, Тернопільської та Рівненської областей. Але в розділах 2 та 3 автор часто аналізує і ту частину території Кременецької громади, що відноситься до басейну іншої річки – Горині та її приток. На стор. 70 дисертації взагалі йдеться про «аналіз природних особливостей території Кременецького та Дубнівського районів». Який з варіантів слід вважати правильним?
2. На стор. 61 дисертації автор говорить про те, що «вихід води на заплаву в районі відбувається при відмітці рівня води на водомірному посту по річці Іква - 191,90 м». Про який водомірний пост йде мова? Якщо це пост у с. Великі Млинівці, то вихід води на заплаву в створі цього поста (згідно даних

Державного водного кадастру) відбувається при відмітці рівня води 225,64 м. Який пост тоді мав на увазі автор?

3. Дискусійним є розміщення в роботі підрозділу 3.1 «Джерела забруднення та екологічний стан атмосферного повітря». Якщо оцінка об'ємів скидів стічних вод, впливу промислового виробництва, структури землекористування, розміщення полігонів твердих побутових відходів, транспортної інфраструктури (наведені у розділі 3) дійсно мають більший чи менший вплив на формування якості води річки Іква, то результати аналізу, наведені в підрозділі 3.1 надалі в роботі фактично не використовуються;
4. Виникає запитання щодо співвідношення обсягів забору «свіжої» води та обсягів скиду зворотних вод по Дубенській громаді (стор.78-79, рис.3.3). Зазвичай, кількість води, що використовується в межах певної території є більшою за обсяги скидів зворотних вод (завжди є певні втрати в ланцюгу використання). Винятки можливі, але тоді їх треба пояснити. Такі пояснення в тексті роботи відсутні;
5. Аналіз динаміки індексів аномальності та аномальних періодів за комплексом показників по р. Іква з використанням методу Isolation Forest, дозволив автору ідентифікувати низку періодів, що суттєво відхиляються від фонових гідрохімічного режиму (стор.114-115). Аномалії переважно припадають на весняно-літній період і можуть (на думку автора) бути зумовлені поєднанням маловоддя та концентрації розчинених речовин. Логічним було би встановлення кореляційних залежностей між вказаними характеристиками для підтвердження висновків автора;
6. При проведенні екологічного оцінювання стану води в річці Іква на території дослідження (розділ 4) автор оперує результатами аналізу якості води річки за період 2021-2023 рр. При аналізі використовується термін «багаторічний тренд» динаміки того чи іншого елементу. В гідрології та кліматології для такого висновку зазвичай аналізуються часові проміжки не менше 20-30 років (наприклад фази водності річок або періоди кліматичної норми). Чи можна трьох річний період вважати репрезентативним для таких висновків?
7. На нашу думку, отримані автором патенти на корисні моделі щодо способів аерації водойм, відведення придонного шару води з водойми, спрямовані на поліпшення їх гідроекологічного стану (покращення кисневого режиму) є досить ґрунтовним прикладом практичної реалізації його досліджень. Але чомусь згадка про це наводиться лише у трьох строчках на стор. 161

дисертації. Пропонуючи технологічні заходи поліпшення гідроекологічного стану р. Іква (підрозділ 5.3) варто було б більше уваги приділити власним розробкам, на які отримано патенти.

Разом із тим, висловлені зауваження мають дискусійний характер і не знижують загальної позитивної оцінки роботи. Вони можуть розглядатися як рекомендації для подальших досліджень та розвитку ідей, закладених у дисертації.

#### **Загальний висновок:**

Дисертація Бицюра Леоніда Олексійовича «Геоекологічна оцінка антропогенного впливу урбанізованих територій Кременця та Дубно на забруднення річки Іква», яку представлено на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 Науки про Землю, є самостійною завершеною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретну наукову задачу щодо екологічної оцінки стану поверхневих вод річки Іква в межах впливу урбанізованих територій міст Дубно і Кременець.

Актуальність обраної тематики, теоретична та практична значущість отриманих результатів, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їхня достовірність, новизна та науковий рівень дисертаційної роботи відповідає спеціальності 103 Науки про Землю та вимогам «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», затвердженого Постановою Кабінету міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (зі змінами і доповненнями від 06 квітня 2019 р., № 283) та вимогам пп. 6,7,8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор – Бицюра Леонід Олексійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 103 Науки про Землю.

#### **Офіційний опонент:**

завідувач кафедри гідрології та гідроекології  
географічного факультету Київського національного  
університету імені Тараса Шевченка,  
доктор географічних наук, професор

Підпис засвідчує  
ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР  
КАРАУЛЬНА Н.В.  
14.05.2026р



**Василь ГРЕБІНЬ**