

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри екології агросфери та екологічного контролю
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
кандидата педагогічних наук, доцента **СТРОКАЛЬ Віти Петрівни**

на дисертацію **У Жофаня** на тему:

«Комплексна оцінка наслідків затоплення долини річки Ірпінь»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

зі спеціальності 101 «Екологія»

галузі знань 10 «Природничі науки»

Актуальність теми дисертаційного дослідження

Дисертація У Жофаня присвячена комплексному дослідженню трансформації заплавної екосистеми пониззя долини річки Ірпінь, що відбулася внаслідок штучного затоплення долини річки у 2022 році. Актуальність та своєчасність цієї праці зумовлені унікальним і водночас критичним поєднанням техногенних, мілітарних та природно-кліматичних чинників, що вимагають негайного наукового осмислення та ухвалення рішень.

Долина річки Ірпінь понад сімдесят років зазнавала глибокої антропогенної трансформації в результаті масштабних осушувальних робіт. Створення Ірпінської осушувально-зволожувальної меліоративної системи призвело до докорінної зміни гідрологічного режиму, інтенсивної мінералізації та деградації органогенних (торфових) ґрунтів, а також до суттєвого зниження біорізноманіття. Проте, вимушене руйнування Козаровицької дамби з метою оборони столиці й затоплення території дніпровськими водами, запустило зворотний, але неконтрольований процес тривалого затоплення заплавної землі.

Раптове формування великого за площею водного об'єкта на місці антропогенно змінених ландшафтів створило прецедент, який не має аналогів у сучасній вітчизняній практиці. Вивчення закономірностей функціонування заплавної екосистеми за таких умов, оцінка забруднення і самовідновлення екосистеми є критично важливими для фіксації екологічних збитків та розуміння стійкості малих і середніх річок до екстремальних навантажень.

Окремої уваги заслуговує проблема визначення оптимальної моделі подальшого використання трансформованих заплавної території, що є предметом активної наукової та практичної дискусії. Зокрема, йдеться про вибір між відновленням їхнього функціонування як осушених агроландшафтів та наданням пріоритету процесам природного відновлення (ревайлдингу). У цьому контексті науковий і практичний інтерес становить запропонована автором концепція контрольованого затоплення, яка ґрунтується на принципах інтегрованого еколого-техногенного управління та передбачає збалансоване поєднання природоохоронних, водогосподарських і соціально-економічних пріоритетів.

Водночас запропоновані підходи набувають особливої актуальності в умовах глобальних змін клімату, що супроводжуються посиленням дефіциту водних ресурсів у басейнах малих і середніх річок України. У цьому зв'язку оптимізація управління водозбірними територіями шляхом формування диференційованих зон обводнення є науково обґрунтованим і практично значущим напрямом забезпечення гідрологічної рівноваги, підвищення стійкості водних екосистем та адаптації регіону до сучасних кліматичних викликів.

Таким чином, дисертаційне дослідження У Жофана, присвячене комплексному аналізу екологічних наслідків тривалого затоплення долини річки Ірпінь та управління заплавною екосистемою, є надзвичайно актуальним і повністю відповідає запиту держави щодо ліквідації наслідків військових дій для довкілля та гармонізації природокористування з вимогами Водної рамкової директиви ЄС.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Наукові положення, висновки та рекомендації, винесені на захист у дисертації У Жофана, є достатньо обґрунтованими, логічно послідовними та взаємопов'язаними. Достовірність отриманих здобувачем результатів забезпечується належною методологічною базою дослідження з використанням стандартизованих методик, комплексним застосуванням сучасних методів наукового аналізу з використанням репрезентативного масиву експериментальних і польових даних, а також тривалими систематичними спостереженнями за об'єктом дослідження.

Автор успішно поєднав класичні екологічні та гідрохімічні методи аналізу із сучасними цифровими технологіями. Динаміка дзеркала затоплення та процеси трансформації заплавної екосистем підтверджені за допомогою сучасних методів геопросторового аналізу на основі дистанційного зондування Землі та напівавтоматичної керованої класифікації земного покриву. Це дозволило мінімізувати похибки та забезпечити високу точність просторово-часового моніторингу території за період 2022–2025 років.

Висновки щодо зміни екологічного стану водної екосистеми ґрунтуються на значному обсязі натурних і лабораторно-аналітичних даних. Розрахунок комплексного екологічного індексу та виявлення збільшення площі евтрофікації у три рази (з 11 до 34 %) базуються на регулярному системному моніторингу, що підтверджує об'єктивність виявлених тенденцій.

Сформульовані у роботі концептуальні рішення щодо ефективного подальшого управління затопленої території базуються на визнаних у міжнародній практиці DPSIR, SWOT та TOWS моделях. Вони забезпечують високу наукову точність при виборі стратегічних альтернатив управління.

Таким чином, сформульовані У Жофаном наукові положення є цілком достовірними, висновки – аргументованими, а рекомендації щодо диференційованого еколого-техногенного управління заплавою мають глибоке науково-практичне обґрунтування.

Аналіз структури і змісту дисертації

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг роботи становить 220 сторінок. Дисертація містить 16 таблиць, 29 рисунків, 41 сторінку додатків. У списку використаних джерел 169 найменувань, з яких 57 – латиницею.

У **Вступі** обґрунтовано актуальність обраної тематики, описано використаний науковий апарат. Наведено зв'язок із поточними проєктами в галузі, сформульовано мету та завдання дослідження, подано короткий огляд застосованих методів. Також наведено відомості щодо наукової новизни, ступеня апробації результатів дослідження та публікацій.

У **першому розділі** автором проведено ґрунтовний аналіз глобальних та регіональних аспектів регулювання стоку річок, фокусуючись на захищених масивах каскаду дніпровських водосховищ. Окрему увагу приділено недостатньо вивченому питанню впливу воєнних дій на заплавні території в межах захищених масивів та організації системи моніторингу малих і середніх річок. У **другому розділі** представлено алгоритм дослідження, детально описано умови та територію дослідження. Охарактеризовано методи досліджень, які було застосовано в роботі. У **третьому розділі** детально проаналізовано динаміку затоплення заплави річки

Ірпінь за період 2022–2025 рр. після руйнування Козаровицької дамби. Проаналізовано глибину затоплення у нижній пригирловій частині заплави та її вплив на зміни земного покриву. Автором спрогнозовано зміну ґрунтового покриву за умов тривалого затоплення. Важливе наукове значення мають підрозділи, в яких висвітлено динаміку показників якості води, розрахунок комплексного екологічного індексу та моніторинг проявів евтрофікації з використанням супутникових даних та ГІС. **Четвертий розділ** включає причинно-наслідковий DPSIR-аналіз з виявленням рушійних сил та наслідків екологічних змін. Використання матриць SWOT і TOWS дозволило сформулювати стратегічні альтернативи управління трансформованою заплавною територією з урахуванням природоорієнтованих підходів і принципів стратегії сталого розвитку громади. **Висновки** є науково обґрунтованими та чітко систематизують отримані результати. Достовірність сформульованих положень забезпечена тривалим періодом спостереження, значним масивом даних із достатньою повторюваністю, а також застосуванням загальноприйнятих методів статистичного і кореляційного аналізу та обробки експериментальних результатів.

Значення одержаних результатів для науки й практики та рекомендацій щодо їх можливого використання

Отримані У Жофанем результати можуть бути безпосередньо впроваджені у практику природокористування та екологічного планування території. Отримані результати можуть бути використані органами державної влади та місцевого самоврядування при розробленні програм відновлення водних екосистем, постраждалих внаслідок воєнних дій.

Зокрема, розроблений дисертантом сценарій контрольованого затоплення заплави нижньої течії р. Ірпінь рекомендовано використовувати при підготовці і коригуванні Планів управління річковим басейном Дніпра. Диференційоване зонування території на зони постійного та тимчасового обводнення дозволить оптимізувати гідрологічний режим території та зберегти екосистемні функції ревіталізованої заплави, що збалансує екологічні, економічні та соціальні інтереси регіону.

Повнота викладення матеріалів дослідження в опублікованих працях

За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 8 наукових праць, з яких 3 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 5 тез наукових доповідей.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

У наукових публікаціях та дисертації У Жофана не виявлено порушень академічної доброчесності.

Питання для дискусійного обговорення та недоліки дисертації щодо її змісту та оформлення

Оцінюючи в цілому позитивно дисертацію У Жофана, вважаю за потрібне винести на обговорення наступні питання:

1. У першому розділі (підрозділ 1.5) варто було більш детально розкрити досвід використання аналітичних моделей прийняття рішень у водному менеджменті в європейських країнах (наприклад, DPSIR, SWOT, CSDA тощо).

2. У підпункті 2.3.1 підрозділу 2.3 «Методи дослідження» (с. 66–67) доцільно було б вказати спектральні діапазони якого супутника використано для обрахунку дистанційних індексів MNDWI, NDVI, NDTI і SABI – Sentinel-2B L2A MSI чи Sentinel-1 SAR.

3. У таблицях 3.1 і 3.3 спостерігається різниця в площах зовнішнього контуру (області інтересів) при визначенні площі затоплення і визначенні змін земного покриву. Чим саме автор обґрунтовує таку різницю?

4. У підпункті 3.4.2 «Комплексна оцінка якості води за екологічним індексом» автор фіксує локальне та короточасне погіршення сольового блоку показників (I_1 до 3,33) у створі селища Гостомель протягом 2022–2023 рр. Оскільки Гостомель зазнав значних руйнувань на початку повномасштабного вторгнення, було б доцільно почути ширше пояснення: чи пов'язаний цей стрибок сольових компонентів суто із руйнуванням локальних очисних споруд, чи тут також відіграв роль специфічний геохімічний фон підтоплених урбанізованих територій?

5. У третьому розділі автор доводить, що провідним чинником деградації екологічного стану акваторії є зростання рівнів трофо-сапробіологічного індексу (I_2) та хронічний дефіцит кисню ($\leq 4 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$), що зумовлює лімніофільні (озерні) умови (підпункт 3.4.2). При цьому зафіксовано майже триразове збільшення площ «цвітіння» води (з 11 до 34 % протягом 2024–2025 рр.) (підпункт 3.4.3.). Було б цікаво дізнатися думку автора: який саме з біогенних елементів – органічний азот чи фосфор – виявився першочерговим лімітуючим тригером для такого стрімкого спалаху евтрофікації, і як уповільнений водообмін впливає на швидкість вимивання цих речовин із затопленої заплави?

6. У четвертому розділі наведено DPSIR-аналіз екологічних наслідків затоплення долини р. Ірпінь та SWOT- і TOWS-аналіз стратегій управління затопленої долини. Було б доцільно об'єднати схему причинно-наслідкових зв'язків (DPSIR) із SWOT аналізом, який дозволяє позитивні і негативні сторони запропонованих заходів у DPSIR.

Озвучені зауваження та питання не применшують загальної позитивної оцінки роботи У Жофана і є радше побажаннями для майбутнього розвитку досліджень автора.

Загальний висновок

Вважаю, що дисертація У Жофана на тему: «Комплексна оцінка наслідків затоплення долини річки Ірпінь» є завершеною науковою працею, яка містить низку нових, актуальних та достовірних результатів, що свідчать про її складність, систематичність та важливе значення для сфери природничих наук.

Дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 року (зі змінами), Вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року (зі змінами), і 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 № 44 від 12 січня 2022 року (зі змінами), а її автор У Жофань заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки».

Рецензент доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидат педагогічних наук, доцент Віта СТРОКАЛЬ