

## В І Д Г У К

офіційного опонента на дисертаційну роботу Карлюк Аліни Андріївни «Підвищення екологічної безпеки річки Сіверський Донець та озер Лиманської групи в зоні впливу Зміївської ТЕС», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

**Актуальність теми.** Наважливою проблемою екологічної безпеки є створення сучасних підходів до захисту довкілля від екологічно небезпечних впливів виробничої діяльності об'єктів енергетики. Стійкість гідро-екологічних систем до антропогенних чинників та рівень природно-техногенної безпеки водних об'єктів визначається екологічною ємністю. Саме її порушення окреслює червону лінію і точку відліку формування екологічної небезпеки.

Резерви самоочищення більшості водних екосистем Україні істотно виснажені. Здатність до якісного самоочищення природних вод невисока. Вивчення процесів та розробка сучасних методів інтенсифікації самоочищення водних об'єктів може істотно оновити знання і практичні дії у цій галузі.

Дефіцит водних ресурсів північно-східного регіону України вимагає особливої уваги до стану основної водної артерії – річки Сіверський Донець. Дія негативних факторів на її екологічний стан суттєво підвищує рівень екологічної небезпеки і потребує проведення науково-технічних досліджень з визначенням основних складових, що призводять до змінення екологічних умов, ступеня забрудненості та здатності водного об'єкту до самоочищення.

Насущним науково-прикладним завданням екологічної безпеки є комплексна оцінка стану водних об'єктів та прогнозування техногенної дії енергооб'єктів на поверхневі води з подальшим визначенням оптимальних форм управління екологічною безпекою для забезпечення сталого соціально-екологічного розвитку країни. Дисертаційна робота Карлюк А.А. присвячена вирішенню важливої науково-практичної задачі, яка полягає в підвищенні рівня екологічної безпеки природних водних об'єктів у зоні впливу Зміївської ТЕС на основі регуляції процесів формування якості вод озер Лиманської групи. Тому обрана тема дисертації актуальна і потребує свого розвитку в нинішніх умовах.

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Вибраний напрямок дисертаційного дослідження відповідає Закону України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» та Енергетичній стратегії країни на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність».

Розвиток теоретичних уявлень тісно пов'язаний з планами наукових досліджень Українського НДІ екологічних проблем, зокрема, НДР «Наукове обґрунтування переліку водних екосистем, які забезпечують екосистемні послуги, та порядок здійснення оцінки вартісної цінності їх біорізноманіття та розроблення рекомендацій щодо відновлення і збереження цих екосистем» (№ ДР 0117U001487, 0118U000504).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Особисто здобувачем одержано нові наукові результати, які доповнюють загальні розробки інших науковців з охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки. Аналіз отриманих результатів підтверджує їх високий науковий рівень і важливість для подальшого розвитку наукових досліджень в галузі екологічної безпеки.

Наукова новизна, насамперед, полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні впливу природно-антропогенних факторів на формування якості води озер Лиманської групи та р. Сіверського Донця. Автором вперше науково досліджено взаємозв'язок біотичних та абіотичних чинників під час формування екологічного стану поверхневих вод в зоні дії енергетичного об'єкту, на прикладі Зміївської ТЕС. Розроблено метод визначення ступеню впливу озер на якість води р. Сіверського Донця за рахунок відведення забруднених вод та надходження фільтраційних вод.

Набуло подальшого розвитку система екологічного моніторингу водних об'єктів на території впливу об'єктів енергетики зі створенням систематизованої бази даних з оцінювання гідрологічних показників та гідрохімічних і мікробіологічних параметрів екосистеми.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати дисертаційної роботи Аліни Карлюк мають суттєве практичне значення. Вони покладені в основу системи екологічного моніторингу на Зміївській ТЕС під час робіт, пов'язаних із забезпеченням екологічної безпеки поверхневих вод. Методичні матеріали впроваджено в навчальному процесі Національного університету цивільного захисту України на факультеті техногенно-екологічної безпеки.

Розраховані водно-масові баланси системи «група озер – річка» з оцінкою їх спроможності до самоочищення можуть бути використані як базова модель для інших водно-господарських комплексів або заповідних місць України, зокрема Закарпаття.

Запропонований метод визначення ступеню впливу озер на якість річкової води дозволяє врахувати надходження техногенних вод та озерну фільтрацію. Результати натурних досліджень екологічного стану р. Сіверського Донця та озер Лиманської групи корисні для науково-дослідних установ та екологічних підрозділів місцевого самоврядування, у тому числі для розробки заходів з охорони поверхневих і підземних вод.

**Аналіз основного змісту дисертаційної роботи** Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел і 5 додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, визначено її зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання дисертаційної роботи. Зазначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Надано відомості про основні положення і закономірності, отримані автором.

Наведено інформацію про наукові публікації та апробацію результатів досліджень, що висвітлюють основні положення дисертаційної роботи.

У першому розділі проведено аналітичний огляд існуючих науково-методичних матеріалів за темою дисертації. На основі аналізу науково-технічних досліджень та особливостей процесів формування якості поверхневих вод визначено головні фактори, що впливають на їх здатність до самоочищення і в цілому екологічний стан. Це дало можливість здобувачу обґрунтовано сформулювати задачі дисертаційного дослідження.

У другому розділі обґрунтовано необхідність проведення хіміко-аналітичних та біологічних досліджень водних об'єктів, розташованих в зоні впливу Зміївської ТЕС, із застосуванням системного аналізу, визначенням пунктів контролю і контрольованих параметрів, аналізу відібраних проб поверхневих вод і донних відкладів за гідробіологічними (фітопланктон, зоопланктон, зообентос) та мікробіологічними показниками.

Автором визначено основні чинники формування екологічного стану досліджуваних природних вод та представлено алгоритм послідовних дій з метою підвищення екологічної безпеки водних екосистем в зоні впливу енергетичних комплексів.

У третьому розділі досліджено гідрохімічні, гідробіологічні та мікробіологічні характеристики озер Лиманської групи і ділянки р. Сіверського Донця з визначенням впливу зовнішніх факторів і внутрішньо-водних процесів на формування якості води.

Виконано порівняльний аналіз ретроспективного та сучасного екологічного стану досліджуваних водних об'єктів. Проаналізовано процеси самоочищення озер Лиманської групи та окремих ділянок р. Сіверського Донця під впливом природно-антропогенних чинників на водозбірній площині.

У четвертому розділі розраховано масовий баланс озер Лиманської групи на основі аналізу, проведеного за допомогою фізико-хімічної моделі водної екосистеми, що може бути використана як вихідний модельний об'єкт для інших водно-господарських комплексів.

Запропонований здобувачем метод визначення ступеню впливу озера Чайка на якість води р. Сіверського Донця враховує надходження забруднюючих речовин за рахунок техногенних вод і фільтрації озерної води.

Надано прогноз змінення якості поверхневих вод та науково обґрунтовано наслідки впливу техногенного забруднення на озера Лиманської групи та р. Сіверський Донець, які попереджують про можливе погіршення їх екологічного стану.

Автором запропоновано удосконалену схему доочищення стічної води на спорудах "біоплато" озера Чайка. Впровадження запропонованих заходів забезпечить підвищення рівня екологічної безпеки річки Сіверський Донець шляхом запобігання її забруднення скидами стічної води від Зміївської ТЕС.

У висновках до розділів наведено найбільш важливі та практичні результати. Загальні висновки містять основні результати дисертаційного дослідження та всебічно характеризують науково-практичні досягнення дисертантки.

*Список використаних джерел* містить 144 найменувань вітчизняних та зарубіжних джерел за темою дисертаційної роботи. На всі джерела є посилення.

Повнота і стиль викладення результатів досліджень, висновків і рекомендацій, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам до наукових публікацій та наказу МОН України від 12.01.2017 № 40.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень та рекомендацій, які сформульовані в дисертації.** Основні ідеї, сформульовані в дисертаційній роботі, теоретичні та наукові положення, узагальнення, загальні висновки та рекомендації належним чином обґрунтовано і складають достатньо надійну доказову базу.

Автором проаналізовано відповідна вітчизняна та іноземна науково-технічна література, на високому рівні проведено комплекс теоретичних і експериментальних досліджень, зокрема, в натурних умовах.

В ході робіт Аліна Карлюк використовувала сучасні методи досліджень. Серед них методи кореляційного аналізу і математичної статистики для обробки та аналізу даних вимірювань і експериментальних досліджень, метод Хольта для прогнозних розрахунків, метод екологічної оцінки для визначення екологічного стану водних об'єктів, складання водного і масового балансів, сучасні інструментальні методи (потенціометричний, атомно-абсорбційний, полум'яної фотометрії) для проведення вимірювань тощо.

**Достовірність наукових результатів.** Отримані наукові результати характеризуються як достовірні, що підтверджується збіжністю результатів теоретичних та експериментальних робіт, які виконано за допомогою методів досліджень, рекомендованих нормативними документами, в лабораторії, акредитованої на даний вид діяльності.

Теоретичні дослідження та висновки ґрунтуються на детальному вивченні, обробці та аналізі великого обсягу науково-технічних матеріалів, експериментальних даних з лабораторних і натурних досліджень. Отримані в дисертаційній роботі результати можуть бути покладені в основу удосконалення методології ефективного моніторингу процесів самоочищення поверхневих вод і дозволяють їх рекомендувати для різних регіонів України.

**Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих працях.** Основні положення і результати дисертаційної роботи опубліковано в 18 наукових працях, з яких: 4 статті у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України, 2 роботи у закордонному спеціалізованому науковому виданні, 2 статті в інших збірниках, 10 тез доповідей наукових конференцій різного рівня.

За науковим рівнем та повнотою представлення у друкованих фахових виданнях, матеріали дисертаційного дослідження Аліни Карлюк відповідають вимогам МОН України та пройшли необхідну апробацію на міжнародних науково-практичних конференціях.

**Оформлення дисертації** за структурою, мовою та стилем викладення відповідає всім вимогам до оформлення дисертації у відповідності до наказу МОН України від 12.11.2017 № 40.

Викладення дисертації та автореферату чітко висвітлюють одержані науково-практичні результати, які визначено метою досліджень. Наукові положення, висновки і рекомендації роботи доказово обґрунтовано і добре ілюстровано широким набором репрезентативних таблиць, графіків і рисунків.

Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації і відображає її наукові результати та висновки.

Тема дисертаційного дослідження Аліни Карлюк відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека.

### **Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату.**

Оцінюючи проведену автором науково-дослідну роботу в цілому позитивно, слід звернути увагу на деякі зауваження щодо змісту та оформлення дисертації і автореферату:

1. Неповністю розкритий механізм оцінювання процесів самоочищення в системі поверхневих вод «оз. Чайка – оз. Личове – р. Сіверський Донець».

2. Приведений алгоритм послідовних дій з підвищення екобезпеки водних об'єктів можна використовувати для інших екосистем, але дисертантом не надано загальних методичних настанов.

3. В підрозділі 4.1.1 термін «хімічний баланс» краще замінити на «масовий баланс».

4. Наведені в табл. 3.3 числові дані суми іонів менш ніж їх суми за окремими елементами (с. 93).

5. Поряд з високим рівнем викладання матеріалу в цілому, треба відмітити окремі недоліки, що носять здебільше редакційний характер:

– помилки в одиницях виміру: відстань від труб до оз. Світличне 4,7 км замість м (с. 50), об'єм природно-техногенного стоку тис. м<sup>3</sup>/рік замість м<sup>3</sup>/рік (табл. 4.1, с. 145);

– деякі вільності-розбіжності в одиницях вимірювання водопровідності та коефіцієнту фільтрації м<sup>2</sup>(м)/доб, добу, діб (с. 72-73, с. 159);

– застосовано некоректне словосполучення «всі категорії стічних вод скидаються», – категорії не скидаються (с. 75);

– в табл. 2.4 не пояснено координати X, Y (с. 78);

– в табл. 2.5 наведено викиди забруднюючих речовин з точністю до 8 значущих цифр (с. 80), – така точність маловірогідна і взагалі не потрібна;

– нумерацію розділів і підрозділів за текстом дисертації краще закінчувати крапкою;

– не розшифровано аббревіатуру «бактерії ЛКП» (с. 123-124);

– горизонт – широке поняття, наприклад, підземний горизонт як товща води, тому замість «ширини по горизонту води» доцільно вживати термін «ширина по лінії горизонту води» (с. 159).

**Загальний висновок.** Зроблені зауваження і рекомендації не знижують переваг роботи в цілому і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації – дбайливо зробленого наукового дослідження.

Якісно оформлений автореферат відповідає встановленим вимогам, повно і точно відображає зміст, основні положення і висновки дисертації. Останні співпадають із поставленими задачами та метою роботи.

Актуальність, наукова новизна і практична значущість роботи доведено за теоретичними та прикладними результатами виконаних досліджень.

В сукупності отримані результати є суттєвими для забезпечення екологічної безпеки водних об'єктів у зоні впливу Зміївської ТЕС на основі регуляції процесів формування якості поверхневих вод озер Лиманської групи.

Дисертація цілком відповідає паспорту спеціальності «екологічна безпека» і є самостійною закінченою науково-кваліфікаційною роботою, в якій викладено науково-обґрунтовані теоретичні та технічні рішення в галузі забезпечення екологічної безпеки поверхневих водних об'єктів, реалізація котрих сприяє екологічно-збалансованому розвитку територій України.

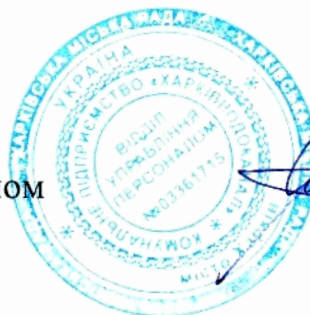
Робота містить наукові та практичні результати, які свідчать, що поставлені завдання виконані, мета досліджень досягнута.

За характерними ознаками дисертація «Підвищення екологічної безпеки річки Сіверський Донець та озер Лиманської групи в зоні впливу Зміївської ТЕС» повністю відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12 Порядку присудження наукових ступенів, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567 щодо кандидатських дисертацій, а її автор Карлюк Аліна Андріївна заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,  
головний гідролог Комунального підприємства «Харківводоканал»,  
доктор технічних наук за фахом  
21.06.01 – екологічна безпека

С. Л. Василенко

Підпис засвідчую:  
Начальник Відділу  
управління персоналом



О.П. Прусакова