

## ВІДГУК

офіційного опонента – доктора технічних наук, професора

**Погребенника Володимира Дмитровича**

на дисертаційну роботу Крисінської Діани Олександрівни

**«Оцінювання рівня екологічної безпеки питного водопостачання»**,

поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

### **1. Актуальність дисертаційної роботи.**

Дисертацію присвячено розробленню комплексного методу визначення рівня екологічної безпеки питного водопостачання за допомогою екологічних ризиків.

Незбалансовані підходи до водокористування призводять до погіршення якості та зменшення кількості прісної води у водних об'єктах. Це частково спричинено не тільки збільшеним антропогенним навантаженням, а й існуючими підходами до оцінювання впливу діяльності людини на природне середовище.

Обраний здобувачем напрямок нині є одним з найактуальніших в галузі екологічної безпеки, враховуючи вразливість водних екосистем та загрозу водної кризи для людства. Адже прісна вода має ключове значення у формуванні життя на Землі, тому пошук шляхів її раціонального, збалансованого використання має бути задачею номер один для всього людства.

Україна є однією з малозабезпечених водою країн Європи, а Миколаївська та Одеська області найменш забезпечені питною водою в Україні. Окрім того, забруднена питна вода є джерелом до 70% процентів всіх хворіб людини.

Теперішня система аналізу і контролю нормованих показників якості питної води, заснована на диференційованому визначенні їх концентрації та зіставленні з нормованими значеннями, проте такий підхід не завжди є

ефективним. Відомі підходи до оцінювання якості питної води (ДСТУ, СанПіН, ТУ та ін.) хоча й забезпечують певну інформативність щодо рівня безпечності, однак ніяк не визначають рівень появи можливих негативних наслідків для людини.

Необхідним є удосконалення існуючих методів оцінювання якості питної води із застосуванням ризик-орієнтованого підходу. Саме такий підхід обрано здобувачем для оцінювання рівня екологічної безпеки питного водопостачання. Методами математичного аналізу, проведеного автором, доведено ефективність такого оцінювання, що передбачає розрахунок потенційних екологічних ризиків.

Ці обставини дають підстави про те, що проведене здобувачем дослідження характеризується не тільки актуальністю, а й важливим практичним значенням.

Новими і оригінальними є матеріали автора щодо використання питної води для технічних потреб та ідеї щодо створення дуальних (подвійних) систем водопостачання. Вражаючими є дані про те, що лише близько 10 % водопровідної води використовується для питних потреб, все інше – це побутово-санітарні технічні потреби домогосподарств. Крім того, автор пропонує впроваджувати альтернативні дуальні системи водопостачання – для питних і технічних потреб, а також ввести поняття «технічна вода» в українське законодавство для галузі питного водопостачання.

Актуальність дисертаційного дослідження підтверджується тим, що робота виконувалась досить тривалий час, відповідно до планів науково-дослідних робіт кафедри екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили, а саме: (номер державної реєстрації 0112U005117) «Підвищення рівня екологічної безпеки питного водозабезпечення в Миколаївській області» (2010–2013 рр., виконавець), фундаментальної науково-дослідної роботи (номер державної реєстрації 0114U004572) «Теоретичні основи визначення індикаторів та коефіцієнтів вагомості індексів екологічної безпеки в системі сталого розвитку

Південного регіону України» (2014–2017 рр., виконавець) та фундаментальної роботи (номер державної реєстрації 0120U101959) «Науково-практичне обґрунтування та визначення стенобіонтного підходу щодо забезпечення національної екологічної безпеки водних екосистем України» (з січня 2020 р., відповідальний виконавець).

## **1. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.**

Наукові положення, теоретичні висновки, сформульовані в дисертаційній роботі, викладено в логічній послідовності та є достатньо обґрунтованими. Їхня достовірність підтверджується достатнім обсягом теоретичних та експериментальних досліджень, значною кількістю апробаційних матеріалів та актами впровадження організацій та підприємств.

Автор чітко формулює та встановлює об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження. Дисертанткою виконано необхідні теоретичні, моніторингові, експериментальні дослідження, проаналізовано значну кількість вітчизняної та іноземної літератури, джерел інформації за темою дисертації.

У процесі детального аналізу дисертаційної роботи та автореферату не виявлено висновків та тверджень, що викликають сумніви.

Наукові положення, висновки, рекомендації достатньо обґрунтовані, ілюстровані за допомогою рисунків і таблиць.

У цілому розроблені наукові положення, рекомендації і висновки дисертаційної роботи узгоджуються з фундаментальними положеннями екологічної безпеки.

Сформульовані у дисертації наукові положення відповідають паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека. Зокрема, другому пункту напрямів дослідження: «розробка наукових методів дослідження комплексної оцінки та прогнозування впливу техногенного забруднення на навколишнє середовище та людину».

Отже, ступінь обґрунтованості, достовірності розроблених автором наукових положень, висновків, рекомендацій є цілком достатнім.

**2. Наукова новизна одержаних результатів** не викликає сумніву. У дисертаційній роботі Д.О. Крисінської розвинуто наукові основи оцінювання рівня екологічної безпеки. Автором одержано нові науково-обґрунтовані результати, серед яких основними є:

- вперше формалізовано та оцінено зв'язок між виникненням онкологічних захворювань у людей і споживанням питної води з підвищеним вмістом хлорорганічних сполук;

- вперше для міст України обґрунтовано використання дуальної системи водопостачання для забезпечення питною водою населення, з метою розподілу води для різних потреб – питних та технічних, що дозволяє підвищити рівень екологічної безпеки питних вод та знизити собівартість технічних;

- вперше обґрунтовано введення поняття “технічна вода” в українські законодавчі документи та стандарти, що стосуються галузі водопостачання, що дасть змогу диференціювати використання води, особливо тієї, що не відповідає нормативам питних і тим самим створить додатковий механізм екологічної безпеки питного водопостачання;

- набули подальшого розвитку теоретичні засади забезпечення екологічної безпеки питного водопостачання, що, на відміну від існуючих, враховують необхідність мінімізації негативного впливу на здоров'я людини;

- вдосконалено методи оцінювання рівня екологічної безпеки питного водопостачання визначенням меж безпечності екологічного ризику.

### **3. Практична цінність дисертації.**

Запропонований автором метод оцінювання рівня екологічної безпеки питного водопостачання, з урахуванням екологічних ризиків, дозволив встановити причинно-наслідкові зв'язки впливу якості питної води на організм людини: підтверджено існування залежності між кількістю

зафіксованих зляжисних новоутворень та концентрацією хлороформу у питній воді (коефіцієнт кореляції Пірсона – 0,66, коефіцієнт детермінації  $R^2=0,71$ ).

Автором обґрунтовано та доведено, що вирішення проблеми нераціонального використання прісної води можливе за умови переходу до альтернативної системи водопостачання, що включатиме дві окремі водопровідні мережі – для питної води та технічної, що використовуватиметься для побутових потреб.

Сформульовано поняття “технічна вода” та запропоновано ввести його до головних державних документів, що регламентують галузь водопостачання:

Важливим фактом є те, що практичні рекомендації дисертаційної роботи використано у роботі підприємств і організацій, а саме: Миколаївського комунального підприємства “Миколаївводоканал”, Управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Миколаївської міської ради, Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації.

Окремі результати дисертаційних досліджень впроваджено в навчальний процес і освітню діяльність кафедри екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили.

#### **4. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях.**

За темою дисертації опубліковано 32 наукові праці, із яких: одна стаття у виданні, що індексується міжнародною науково-метричною базою даних Scopus, 6 статей у наукових фахових виданнях України з технічних наук, 2 статті у періодичних наукових виданнях інших держав; один розділ у колективній монографії, 22 – тези доповідей та матеріалів міжнародних та всеукраїнських конференцій.

**5. Щодо завершеності дисертаційної роботи в цілому,** слід зазначити, що це завершена наукова робота, яка містить анотацію, вступ,

чотири розділи, загальні висновки, список використаних джерел (188 найменувань) та 7 додатків. Загальний обсяг роботи складає 174 сторінки. Дисертація містить 19 таблиць та 42 рисунки. Основну частину роботи викладено на 134 сторінках.

Дисертацію виконано на кафедрі екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України.

Дисертацію та автореферат викладено державною мовою. Графічний матеріал виконано якісно, він повністю ілюструє наведені в дисертаційній роботі наукові положення та висновки.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Сформульовано мету та завдання досліджень, наукову новизну, практичну цінність отриманих результатів. Визначено об'єкт та предмет дослідження, подано методи дослідження, особистий вклад здобувача в опублікованих працях; надається інформація щодо апробації результатів дисертаційної роботи та їх висвітлення у публікаціях.

У першому розділі представлено результати аналізу міжнародного та вітчизняного досвіду в галузі оцінювання екологічної безпеки питного водопостачання. Текст розділу містить доволі багатьох цікавих у науковому та практичному відношенні фактів та даних, особливо тих, що стосуються сучасного використання прісної води. Автором визначено зв'язок між екологічною безпекою та сталим розвитком людства, вдосконалено поняття екологічної безпеки питного водопостачання. Доведено існування вагомого впливу технічного стану систем водопостачання на якість питної води. Детально проаналізовано нормативно-правову базу регулювання відносин в галузі водопостачання. На основі проведеного аналізу обґрунтовано напрям дисертаційного дослідження.

У *другому розділі* викладено методологію теоретичних і лабораторних досліджень. Встановлено переваги та недоліки існуючих методів визначення

екологічних ризиків, які є головним інструментом оцінювання рівня екологічної безпеки питного водопостачання. З урахуванням попереднього досвіду інших авторів у цій галузі, доведено перспективність використання ризик-орієнтованого підходу для визначення рівня екологічної безпеки питного водопостачання.

У *третьому розділі* подано результати польових досліджень якості питної води та оцінювання рівня екологічної безпеки питного водопостачання в місті.

Досліджено відповідність показників якості водопровідної води в місті Миколаєві та виявлено, що за досліджуваний період існувало постійне перевищення нормативів допустимих концентрацій за низкою показників. Встановлено, що існує залежність між кількістю зафіксованих злоякісних новоутворень та концентрацією хлороформу у питній воді.

Отже, за результатами аналізу статистичних даних лабораторних досліджень показників якості водопровідної води та води з підземних джерел, та за підсумковими значеннями розрахованого ризику – дисертантом зроблено висновок, що система питного водопостачання в місті Миколаєві знаходиться в такому стані, який може становити загрозу здоров'ю населення (діапазон ризику “небезпечно” та “надзвичайно небезпечно”).

*Четвертий розділ* присвячено альтернативним підходам у галузі питного водопостачання як основи підвищення екологічної безпеки.

Встановлено, що підвищення рівня екологічної безпеки питного водопостачання можливе у випадку вирішення проблеми нераціонального використання прісної води та зменшення вторинного забруднення питної води у розподільчих мережах.

Дисертант пропонує здійснити перехід від традиційних систем водопостачання до альтернативних (дуальних). У контексті реалізації цієї ідеї запропоновано розділити мережі для постачання питної води та технічної. Науково обґрунтовано, що зміна традиційних підходів у галузі

питного водопостачання на подвійні водопроводи дасть отримати такі переваги та результати:

- оптимізувати розподіл води у мережі та врегулювати ситуацію з величезними об'ємами питної води, яка використовується як для питних потреб, так і технічних цілей домогосподарств;
- зменшити об'єми реагентів для підготовки питної води та здійснити перехід до більш безпечних методів знезараження – використання ультрафіолетового випромінювання, озонування тощо;
- здійснити повну заміну систем трубопроводів, адже мережі водопостачання, що використовуються в більшості українських міст, мають високий коефіцієнт зношеності, що призводить до втрат води у мережах в середньому від 30–40 %.

*Загальні висновки* достатньо повно відображають хід розв'язання поставлених у роботі завдань задля досягнення мети дисертаційного дослідження, містять основні результати, які достатньо повно характеризують науково-практичні досягнення дисертанта.

Зміст та структура автореферату відображають викладені у дисертації дослідження, основні наукові результати та висновки.

**6. Оформлення дисертації** відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення” та вимогам ВАК України, висвітленим у Бюлетені ВАК України № 2 2000 року та у Бюлетені ВАК № 9-10 2011 року.

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

1. Перший розділ було б доцільно дещо скоротити – надто деталізовано подано інформацію про стан водних ресурсів Миколаївської області.

2. В п. 1.3 було б доречно аналітичні дані про вторинне забруднення питної води посилити більшою кількістю власних висновків.

3. Таблицю 2.5 доцільно перенести в додатки для кращої візуалізації сприйняття проаналізованих даних.



4. У третьому розділі автором встановлено факт залежності між вмістом хлороформу у питній воді та появою злоякісних новоутворень у населення міста, проте не приділено достатньої уваги дослідженню причин появи хлорорганічної сполуки у питній воді та пошуків методів упередження їх утворення.

5. В п. 3.3 відсутні статистичні оцінки отриманих експериментальних залежностей, що не дозволяє оцінити коректність отриманих результатів.

6. У четвертому розділі дуже стисло наведено аргументи обґрунтування необхідності затвердження поняття «технічна вода» в головних державних документах, що регламентують галузь водопостачання, хоча зазначена пропозиція є суттєвою та посилює вагомість отриманих наукових результатів.

7. Запропонована автором альтернативна подвійна (дуальна) система водопостачання потребує практичного доопрацювання, посилення її технічної частини.

8. Загалом частина висновків не містить встановлених дисертантом конкретних числових показників, тому частково носить анотаційний характер.

9. У тексті дисертації наявні деякі стилістичні та граматичні помилки і невдалі формулювання.

Наведені вище зауваження не знижують наукової цінності дисертаційної роботи, не змінюють загального висновку про актуальність роботи, достовірність отриманих результатів та загальну позитивну оцінку роботи.

## **8. Висновки**

У цілому, на підставі вищезазначеного, за обсягом виконаних робіт, новизною, науковою і практичною значимістю отриманих результатів, дисертаційна робота Д. О. Крисінської є кваліфікаційною науковою працею, основні положення якої не викликають заперечень та сумнівів.

Вважаю, що дисертаційна робота Крисінської Діани Олександрівни «Оцінювання рівня екологічної безпеки питного водопостачання» є завершеною кваліфікаційною науковою роботою, що має достатній науковий рівень, вирішує актуальне наукове завдання, має наукову новизну і практичну значимість, повністю відповідає п. 9, 11–13 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» (постанова Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567), а її автор Крисінська Діана Олександрівна, заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

**Офіційний опонент:**

Професор кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності

Інституту сталого розвитку ім. В. Чорновола

Національного університету "Львівська політехніка",

доктор технічних наук, професор

Погребенник В. Д.

Підпис д.т.н., проф. Погребенника В. Д. засвідчую:

Вчений секретар Національного університету

«Львівська політехніка»

к.т.н., доцент



Брилинський Р.Б.