

ВІДГУК
офіційного опонента – доктора технічних наук, професора АРХИПОВОЇ
Людмили Миколаївни на дисертаційну роботу
МАРШАЛЛА Даніїла Ігоровича
на тему «**ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХИСТУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ**
НА ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ТА
ЗАСМІЧЕННЯ», поданої на здобуття ступеня доктора філософії галузі
знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія

Актуальність теми дисертації

Рівень якісних та кількісних характеристик водних ресурсів на деокупованих територіях потребує їх ощадливого використання та збереження. Попередня оцінка та прогноз відновлення роботи водогосподарських систем на даних територіях потребує теоретичного обґрунтування шляхів попадання забруднень у підземні водоносні горизонти, які можна використати в різних галузях економіки з врахуванням їх зростаючого дефіциту як внаслідок воєнних дій, так і в умовах глобальних кліматичних змін. Засмічення, що попадають у поверхневі водні ресурси заважають нормальному функціонуванню гідробіонтів у водних екосистемах та потребують механічного видалення.

-На землі деокупованої зрошувальної Інгулецької системи, на прикладі якої були апробовані результати даних досліджень, з водою затоплення після підливу дамби Каховської ГЕС потрапило багато домішок, забруднень небезпечними речовинами, засмічень відходами внаслідок зруйнованої господарської інфраструктури. Продовольча безпека держави вимагає відновлення функціонування Інгулецької системи та заповнення магістрального каналу водою для зрошення. Оцінка та прогнозування впливу роботи магістрального каналу на навколоишнє середовище, підтоплення та засолення земель та ґрунтів регіону, висока ймовірність попадання забруднень в підземні води, вимагають найбільш швидкого та економного варіанту його відновлення, зменшення часу на відновлюальні роботи. Вирішення цього питання пропонується в дисертаційній роботі шляхом наукового обґрунтування застосування місцевих природних глинистих матеріалів для відновлення роботи систем і видалення засмічень з поверхневих водних об'єктів, особливо поблизу водозaborів.

Існуюча проблема ускладнюється тим, що питанню вивчення сорбційних властивостей місцевих глинистих матеріалів увага приділялася недостатньо. Також не проводились дослідження ефективності роботи місцевих глинистих матеріалів в якості облицювання в часі в залежності від режиму фільтрації з відкритих споруд (крапельна, підперта), в той час як окремі натурні дослідження свідчать про втрату захисної ефективності глинистих екранів в

залежності від періоду експлуатації. Не було також вивчено в достатній мірі вплив кліматичних змін на якість поверхневих вод в даному регіоні.

Питання ощадливого використання водних ресурсів на деокупованих територіях в комплексній постановці досі не розглядалася, що також обумовлює актуальність досліджень даної роботи. Даний підхід дозволяє забезпечити не лише оздоровлення навколошнього природного середовища, а також дає можливість впроваджувати економічно-доцільні, менш енергозатратні та ефективні технологічні рішення щодо захисту водних ресурсів від засмічення та забруднення.

Таким чином, дисертаційна робота Маршалла Даніїла Ігоровича, присвячена питанням захисту водних екосистем від забруднення та засмічення на деокупованих територіях, в тому числі за рахунок застосування місцевих природних глинистих матеріалів та дренажних захисних споруд з метою попередження попадання забруднень в підземні води та можливості повторного використання дренажного стоку, а також технічного рішення у вигляді автоматизованої системи відокремлення механічних засмічень з водної товщі, є актуальною та вкрай важливою для умов сьогодення.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

У даній дисертаційній роботі результати отримані шляхом аналізу існуючих схем захисту водних ресурсів на основі вітчизняного та міжнародного досвіду, виконання лабораторних досліджень з використанням нормативної методики щодо визначення вмісту іонів важких металів на прикладі іонів міді на сертифікованому обладнанні. Основні положення та висновки дисертаційної роботи є аргументованими, ґрунтуються на результатах експериментальних досліджень і знаходяться у відповідності до сучасних теоретичних положень у захисті водних екосистем від забруднення і засмічення, зменшенні антропогенного впливу на довкілля та оптимізації природокористування.

Обґрунтованість та достовірність результатів базується на їх представленні у наукових фахових журналах категорії «Б» та їх апробації на всеукраїнських та міжнародних конференціях.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- на підставі аналізу існуючих даних в літературних джерелах та попередніх розрахунків за нормативними документами отримано усереднений коефіцієнт фільтрації пошкодженого облицювання Інгулецького магістрального каналу, значення якого становить $1 \cdot 10^{-2}$ м/добу та зони фільтраційного впливу каналу на підтоплення території;

- вперше на основі проведених лабораторних досліджень отримано адсорбційні характеристики зразків природних глинистих матеріалів з родовищ білої глини (Миколаївська область) і червоної (Черкаська область) для умов крапельної та підпертої фільтрації під фільтруючою спорудою. Доведено збільшення на порядок коефіцієнтів фільтрації зразків в умовах підпертої фільтрації та зменшення в середньому, відповідно, сорбційних властивостей зразків на 23% ;

- розроблено методику розрахунку фільтраційних втрат через облицьований глинистим екраном канал з приканальним дренажем, що надало можливість повторного використання дренажного стоку для водопотребу регіону після відповідної водопідготовки; методику було апробовано для умою окремої ділянки магістрального каналу Інгулецької зрошувальної системи;

- розроблено технічні рішення на базі механічного бар'єру конвеєрного типу для збору та відокремлення забруднень в поверхневих водах.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів аcadемічної добросусідності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача **Маршалла Даніїла Ігоровича** повністю відповідає Стандарту третього рівня вищої освіти з спеціальності 101 Екологія та напрямкам досліджень PhD, зазначеним у освітній програмі «Екологія» Київського національного університету будівництва та архітектури.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Раціональне природокористування».

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота **Маршалла Даніїла Ігоровича** є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Вся дисертація, кожен розділ мають чітку та логічно завершенну структуру. Дисертацію написано достатньо грамотною українською мовою. Використана роботі наукова термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних та експериментальних досліджень, нових наукових положень

висновків і рекомендацій забезпечує їх доступне сприйняття та застосування. Зміст дисертаційної роботи, якість ілюстрацій відповідають чинним вимогам до оформлення дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 147 сторінок.

У *вступі* обґрунтовано вибір теми дослідження, сформульовано мету і завдання, окреслено об'єкт, предмет і методи дослідження, описано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, приведено особистий внесок здобувача та апробацію результатів дослідження.

У *першому розділі* дисертаційної роботи описано сучасний стан водних ресурсів України, з врахуванням погіршення якісного та кількісного стану в розрізі воєнних дій на території держави, доведено необхідність їх ощадливого використання та застосування водоохоронних заходів захисту в умовах антропогенного впливу та післявоєнного відновлення.

У *другому розділі* дисертації представлено дослідження останніх років Інгулецької зрошуvalьної системи. Довготривала експлуатація каналів та наслідки воєнних дій на території розташування зрошуvalьної системи призвели до того, що на більшості магістральних каналів практично відсутнє протифільтраційне облицювання внаслідок його руйнування. Автором розраховано зони впливу магістрального каналу Інгулецької зрошуvalьної системи, прогнозується вплив фільтрації з каналів на прилягаючі території і міграція забруднень в підземні води. На підґрунті даних досліджень робиться висновок, що при реконструкції меліоративних систем слід передбачити обов'язкові роботи по їх облицюванню із використанням природних протифільтраційних матеріалів. Автором запропонована методика розрахунків втрат напору при фільтрації через глинистий екран з місцевих матеріалів. Побудовані залежності коефіцієнтів фільтрації екрану від ґрунтової основи, а також втрат гіdraulічного напору при різних параметрах облицювання. Для можливості повторного використання води, яка профільтрувалася через облицювання, запропоновано облаштування приканального дренажу з відповідною методикою розрахунку.

Також, в *другому розділі* на основі проведених досліджень щодо моделювання прогнозних характеристик температурного режиму в розрізі багаторічних кліматичних змін доведено необхідність враховувати зміни температурних показників, як таких, що впливають на якість поверхневих вод в містах водозaborів різного призначення.

У *третьому розділі* дисертаційної роботи представлена методику та проведення лабораторного експерименту щодо визначення сорбційних можливостей глинистих матеріалів, які пропонуються для облаштування

протифільтраційного захисту, стосовно іонів міді, як одного з основних забруднювачів водних ресурсів регіону. На прикладі двох зразків білої глини і одного – червоної було експериментально доведено спроможності глинистого екрану затримувати іони важких металів на прикладі іонів міді. Доведено, що зразки червоної глини мають більшу адсорбційну спроможність порівняно із зразками білої глини. Особливий акцент щодо наукової новизни досліджень набуває той факт, що дисертант в третьому розділі дослідив роботу зразків при різних режимах фільтрації – крапельної та підпертої. Це дозволить краще обґрунтовувати тип захисних протифільтраційних споруд на зрошувальних масивах, хвостосховищах, шламонакопичувачах тощо.

У четвертому розділі дисертації на основі існуючих методів захисту водного потоку від засмічення запропоновано моделі системи відокремлення механічних засмічень з водного об'єкту та екранів для фільтрації різних типів.

У висновках сформульовано основні наукові результати роботи. У додатках представлено результати експериментальних даних, свідоцтва про калібрувку приборів та довідки щодо передачі отриманих результатів дисертаційних досліджень.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 12 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України. Також результати дисертації були апробовані на 6 міжнародних та всеукраїнських наукових фахових конференціях.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Внесок автора в опублікованих у співавторстві роботах полягав в отриманні результатів лабораторних досліджень; розробці методології визначення втрат напору та фільтраційних втрат через пошкоджене облицювання; розробці методології розрахунків фільтраційних втрат через ґрунтове облицювання з приканальним дренажем; оцінці температурних впливів на зміни якісних характеристик водних об'єктів.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. В першому розділі роботи дисертант розглядає в основному питання погіршення якості водних ресурсів від антропогенного впливу, але, на нашу

думку, слід було б привести також аналіз літературних джерел щодо кількісних змін водних ресурсів, зокрема і внаслідок глобальних кліматичних змін.

2. В другому розділі роботи не зазначено як враховувалась неоднорідність водоносного горизонту при проведенні розрахунків. Чи впливає неоднорідність водоносного горизонту на фільтраційні втрати через облицювання?

3. Для оцінки сорбційних властивостей глини взята концентрація іонів міді у розчині, що заливався в цилінди $5,8 \text{ мг/дм}^3$. Чому саме було взято таку концентрацію? Рис. 3.10 - 3.15 мають незрозумілі підписи. Краще було б описати яка саме залежність представлена, що вона доводить? На думку опонента коефіцієнти детермінації релевантні мінімум для об'єму вибірки 10 значень, що представлено не на всіх рисунках. Лабораторні значення концентрації іонів міді для трьох зразків глин можна було додати в основний текст замість додатків.

4. В третьому розділі роботі запропоновано на першій стадії реконструкції магістрального каналу Інгулецької зрошувальної системи облаштування глинистого екрану з приканальним дренажем та приведено розрахунок для умов підпертої фільтрації. Слід було б, на нашу думку, розглянути також умови інших стадій фільтрації для даної схеми.

5. В четвертому розділі роботи слід означити граничні умови застосування запропонованих пристройів для видалення засмічень з поверхневих водних ресурсів в залежності від гіdraulічних характеристик потоку.

6. Як отримані результати досліджень можна поширити не тільки території півдня України? Затоплення і підтоплення територій внаслідок воєнних дій відбулося в інших областях з іншими геологічними та гідрологічними умовами.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії **Маршалла Даніїла Ігоровича** на тему «**ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХИСТУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ТА ЗАСМІЧЕННЯ**» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної добродетелі та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 10 Природничі науки. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю

та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «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 Маршалл Даніїл Ігорович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія.

Офіційний опонент:

Професор кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу,
д.т.н., проф.


Людмила
АРХИПОВА

Підпис проф. Архипової Л.М. засвідчує



«10 липня 2024 року