

Прийнято до спеціалізовані  
вченої ради PhD 11858

## РЕЦЕНЗІЯ

06.03.2026 кандидата технічних наук, доцента Маркуля Руслана Володимировича

Полова спеціалізовані на дисертацію Козачини Валерії Вячеславівни

в-свої

Раді

д.т.ч., професор

**«Удосконалення методів розрахунку систем захисту територій від підтоплення»,**

представлену на здобуття наукового ступеню доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»



Розвигн О.М.

### **Актуальність теми**

Розробка нових методів розрахунку систем дренажу на підтоплених територіях є одним із найбільш актуальних завдань сьогодення. Це пов'язано з тим, що існуючі методи розрахунку дренажу, що використовуються при проведенні проектних робіт, мають суттєві обмеження та практично неприйнятні при розгляді розміщення дренажу на забудованій території. Проектувальники потребують ефективних методів розрахунку, що дають можливість комплексно вирішувати задачі динаміки ґрунтових вод, тепломасопереносу в них при створенні або реконструкції існуючих систем дренажу.

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

Дисертація Козачини Валерії Вячеславівни має усі ознаки кваліфікованої роботи, в якій усі наукові положення, висновки і рекомендації чітко сформульовані та обґрунтовані. У дисертації приведений докладний літературний огляд по проблемі, що досліджується; використано сучасний математичний інструментарій моделювання процесів фільтрації, геоміграції, теплопереносу, що мають місце при проектуванні систем дренажу на підтоплених територіях. Верифікація розроблених методів підтверджує їх адекватність процесам, що моделюються, та мають місце при роботі дренажу. Висновки, зроблені у дисертації, є чітко пов'язаними із результатами проведених досліджень і повністю відображають їх сутність.

**Достовірність одержаних результатів** ґрунтується на правильній постановці завдань, виконанні досліджень із застосування стійких методів чисельного моделювання, коректній постановці крайових задач, порівнянні

отриманих даних з даними експерименту та результатами досліджень інших авторів.

### **Наукова новизна роботи.**

Наукова новизна результатів полягає в наступному.

*Вперше:*

- розроблено чисельну модель, що базується на моделі потенціального руху та рівнянні масопереносу, для оцінювання ефективності використання проникного бар'єру в підземному потоці;

- розроблено чисельну модель, що базується на рівнянні безнапірного потоку підземних вод та рівнянні масопереносу, для оцінювання ефективності використання проникного бар'єру в підземному потоці;

- запропоновано використовувати систему «непроникний бар'єр + проникний бар'єр» для захисту від забруднення дренажних свердловин на підтоплених територіях;

- розроблено чисельну модель, що базується на моделі потенціального руху та рівнянні теплопереносу, для моделювання процесу заморожування ділянки підземних вод з метою формування тимчасового бар'єру на підтоплених територіях;

- розроблено математичну модель динаміки ґрунтових вод, що дозволяє, на відміну від існуючих моделей, враховувати вплив фундаментів на гідродинаміку підземних вод та визначати місця можливої появи суфозії при роботі дренажу.

### **Практичне значення роботи.**

Результати дисертації мають важливе практичне значення для підвищення ефективності проєктних робіт, що пов'язані з організацією систем дренажу на підтоплених селітебних територіях. Важливим аспектом є можливість врахування впливу фундаментів забудови на гідродинаміку підземних вод та визначення зон суфозії, що утворюються, в першу чергу, в районі розташування забудови. Важливим для практики є можливість науково обґрунтувати параметри проникних бар'єрів з метою мінімізації рівня забруднення підземних вод, що потрапляють у дренажну систему. У зв'язку з широким використанням методу заморожування підземних вод у світі, важливим є розроблений

здобувачкою метод розрахунку динаміки заморожування з урахуванням значної кількості фізичних факторів, що впливають на даний процес.

Практичне значення результатів досліджень здобувачки підтверджується впровадженням їх у виробництво та у навчальний процес (акти впровадження додаються).

### **Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях**

Основні матеріали дисертації представлені у 15 наукових роботах, 6 з яких є статті у фахових журналах України категорії «Б» та 9 тез доповідей на міжнародних конференціях.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертаційної роботи та відповідають вимогам пункту 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 КМУ від 12.01.2022 р. №44.

### **Оцінка змісту дисертаційної роботи**

Дисертація Козачини Валерії Вячеславівни складається зі вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку літературних джерел, 3 додатків.

У **вступі** приведено мету і завдання дослідження, предмет, об'єкт та методи досліджень, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Також наведено інформацію щодо особистого внеску здобувачки, апробації матеріалів дисертації, публікації та загальну структуру дисертації.

У **першому розділі** приведено літературний огляд щодо факторів, що є причиною підтоплення території, методів боротьби з цим негативним явищем, проаналізовано методи дослідження процесів фільтрації, геоміграції, теплопереносу. Окремо визначено переваги та недоліки кожного методу.

У **другому розділі** наведено математичні моделі, що використовуються для аналізу геоміграційних процесів, процесів фільтрації та теплопереносу в підземних водах. Дано опис постановки крайових задач. Розглянуто фізичні параметри, необхідні для вирішення поставлених задач.

**Третій розділ** присвячено побудові багатфакторних чисельних моделей, які створюють основу розроблених методів розрахунку дренажу та деяких процесів, що виникають на етапі проектування, а саме, можливість використання

проникних бар'єрів або заморожування окремих ділянок підземних вод. Наведено результати тестування побудованих чисельних моделей. Ці результати свідчать про адекватність розроблених чисельних моделей.

**Четвертий розділ** присвячено практичному використанню розроблених методів: наведено результати оцінки ефективності використання проникних бар'єрів, впливу їх розташування у підземному потоці на ступінь очищення агресивних стічних вод; наведено результати розрахунку динаміки заморожування ділянки підземних вод при різних сценаріях розміщення в потоці заморожуючих елементів; наведено результати розрахунку поля глибин підземних вод при роботі дренажу на забудованій території.

У **висновках** приведено узагальнені підсумки результатів роботи, підтверджено досягнення поставленої мети та завдань.

#### **Академічна доброчесність**

Аналіз тексту дисертації та публікації здобувачки показав, що порушення академічної доброчесності відсутні.

Результати дисертаційної роботи, які здобувачка вносить на захист, були отримані самостійно і містяться у опублікованих роботах. У роботах, які були опубліковані у співавторстві, використані ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків.

#### **За дисертаційною роботою можна зробити наступні зауваження:**

1. Для побудови чисельних моделей було використано кінцево-різницеві схеми. Але здобувачка не пояснила, чому саме ці схеми були використані?

2. В Розділі 4 наведено результати рішення задачі про оцінювання ефективності використання проникного бар'єру, в якому в якості нейтралізатора використовується крейда. Виникає питання, чи можливо використовувати розроблений метод розрахунку для іншого нейтралізатора?

3. При моделюванні роботи проникного бар'єру не враховувалась зміна якості ґрунтових вод внаслідок появи в них продуктів реакції.

4. При моделюванні роботи дренажних свердловин в якості внутрішньої граничної умови задавалось значення рівня ґрунтових вод у

свердловині. Немає пояснення, чому здобувачка використовувала інший підхід, а саме, задання дебіту свердловини?

5. Не зрозуміло, чи можливо використовувати розроблені методи для визначення ефективності роботи лінійного дренажу?

### **Висновок**

Дисертація Козачини Валерії Вячеславівни «Удосконалення методів розрахунку систем захисту територій від підтоплення» за своїм змістом відповідає спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія (19 – Архітектура та будівництво). Дисертація є завершеною науково-дослідною працею.

За основними показниками, такими, як актуальність, наукова новизна, практична значимість, обґрунтованість наукових положень і висновків, повнотою їх викладення в опублікованих працях дисертація Козачини Валерії Вячеславівни відповідає спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія (19 – Архітектура та будівництво), відповідає вимогам МОН України до кваліфікаційних наукових праць, а саме Наказу МОН України №40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», та вимогам, передбаченим пп. 5-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. №44, а здобувачка Козачина Валерія Вячеславівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

### **Рецензент**

начальник науково-дослідної частини  
Українського державного університету  
науки і технологій  
кандидат технічних наук, доцент



Руслан МАРКУЛЬ



*Юлія МАКСИМЕНКОВА*