

**В.М. БУЛАВАЦЬКИЙ**

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,  
e-mail: v\_bulav@ukr.net.

## **ДЕЯКІ КРАЙОВІ ЗАДАЧІ ФІЛЬТРАЦІЙНОЇ ДИНАМІКИ, ВІДПОВІДНІ МОДЕЛЯМ ДРОБОВОЇ ДИФУЗІЇ РОЗПОДІЛЕНОГО ПОРЯДКУ**

**Анотація.** На основі моделей дробової дифузії розподіленого порядку виконано постановки та одержано замкнені розв'язки деяких крайових задач аномальної геофільтраційної динаміки, зокрема задачі про притік до галереї, розміщеної між двома контурами живлення в тришаровому геопористому середовищі. Для спрощеного варіанту фільтраційної моделі розподіленого порядку одержано розв'язки прямої та оберненої крайових задач фільтраційної динаміки, а також задачі фільтрації з нелокальними граничними умовами.

**Ключові слова:** математичне моделювання, дробово-диференційна динаміка фільтраційних процесів, геопористі середовища, неklasичні моделі, модель фільтрації з похідною розподіленого порядку, крайові задачі, замкнені розв'язки.

### **ВСТУП**

Дослідження в галузі математичного моделювання процесів підземної гідродинаміки (зокрема, руху ґрунтових вод, газів та газових сумішей, розчинів тощо) важливі насамперед для задач гідротехнічного та іригаційного будівництва, охорони навколишнього природного середовища та водних ресурсів, гірничодобувної промисловості, а також цивільного будівництва. Зокрема, теорія фільтрації в ґрунтових середовищах дає змогу прогнозувати зміни, які можуть відбуватися в природних ґрунтових потоках у районах будівництва водосховищ, каналів та меліоративних систем, що важливо для оцінки можливих втрат під час фільтрації з водосховищ і каналів, а також в процесі проектування різноманітних дренажних споруд, створюваних для боротьби з підтопленням певних територій [1, 2].

Для розв'язання задач ефективного прогнозування динаміки фільтраційних процесів у геопористих середовищах важливою є наявність надійних теоретичних моделей та розвинутих ефективних методів математичного моделювання цих процесів. До того ж зазначимо, що реальне водоносне пористе середовище за геологічною будовою переважно неоднорідне і в процесі побудови відповідних математичних моделей фільтрації часто зводиться до деякої шаруватої структури, що складається з сильнопроникних шарів та слабкопроникних прошарків, що чергуються. Теоретичний опис динаміки фільтраційних процесів у таких багатошарових ґрунтах знерідка необхідний для правильного розуміння особливостей притоку ґрунтових вод у різноманітних схемах фільтрації до дренажних систем та вертикальних свердловин [3, 4]. Окремо зазначимо, що наразі актуальні дослідження в галузі математичного моделювання динаміки аномальних фільтраційних процесів у геопористих середовищах, зокрема моделювання динаміки фільтраційно-консолідаційних процесів у рамках дробово-фрактального підходу [5–12].

Запропонована робота присвячена розв'язанню деяких крайових задач дробово-диференційної фільтраційної динаміки в тришаровому пласті (який складається з двох водоносних горизонтів, розділених слабкопроникним прошарком) за припущення, що фільтраційні процеси у цих водоносних горизонтах можна адекватно описувати на основі моделі дробової дифузії розподіленого