

УДК 512.7

*Оліх В. І., здобувач вищої освіти;  
Луценко А. В., д-р філософії з математики,  
старший викладач кафедри прикладної математики та кібербезпеки,  
Донецький національний університет імені Василя Стуса*

## ПРО ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Ключові слова: математичний аналіз, моделювання, застосування, прикладні задачі.

**Вступ.** Математичний аналіз є ключовим інструментом для багатьох наукових напрямів чистої та прикладної математики. Це також важливий і потужний інструмент, який використовується в багатьох інших галузях науки, зокрема у фізиці, хімії, біології, інженерії, фінансах та економіці. Для розв'язання задач із фізики, хімії, екології, біології чи іншої галузі потрібна математична модель. Аналіз є інструментом, щоб переконатися, що модель є практичною і стабільною.

**Актуальність.** Сфери математичного аналізу включають реальний аналіз, комплексний аналіз, теорію міри, ймовірність, функціональний аналіз, числовий аналіз, звичайні диференціальні рівняння, диференціальні рівняння в частинних похідних, динамічні системи, теорію керування та багато іншого.

Сьогодні існує велика потреба в побудові математичних моделей, які можна запускати на комп'ютерах. Математичний аналіз застосовується для керування акустичними та електромагнітними полями за допомогою певних установок перетворювачів або антен. Також засобами математичного аналізу досліджуються сучасні метеорологічні моделі для прогнозування погоди та клімату.

Для розв'язання будь-якої задачі прикладного змісту процес розпочинаємо з побудови математичної моделі. Це може бути система диференціальних рівнянь у частинних похідних і пов'язаних з ними теорем про типи векторних просторів і операторів. Також для надійності побудови математичних моделей використовується функціональний аналіз і теорія операторів. Далі використовуємо числовий аналіз і лінійну алгебру, щоб спроектувати те, що є нескінченновимірною проблемою, на скінченновимірну задачу, над якою може працювати комп'ютер. Потім переходимо до більш глибокого вивчення алгоритмів і починаємо кодувати.

Математичний аналіз для моделювання призначений для глибокого розуміння того, як математика допомагає для вирішення наукових та інженерних проблем і як саме вона застосовується.

Математичне моделювання полягає у створенні математичної моделі відповідно до реальних проблем, розв'язанні та обчисленні математичної моделі, а потім розв'язанні реальних життєвих проблем відповідно до обчислених результатів. Суть математичної моделі полягає в динамічному моделюванні, а не у фіксованому способі мислення. Це використання математичних символів, формул, мов, графіки тощо для абстрагування, узагальнення та опису суті проблеми, щоб пояснити деякі об'єктивні явища та закони розвитку життя.

Математичне моделювання вимагає від людей гнучкого використання відповідних знань з математичного аналізу, а також уважного спостереження та аналізу реальних проблем у житті, абстрагування від проблем і вилучення математичної моделі, яка називається математичним моделюванням. Із тих пір, як людство почало зв'язувати мотузки, математика як основа всіх дисциплін значно розвинулася разом з прогресом людської техніки.

Кожне століття людства було століттям математики, а математика виникла і розвивалася протягом усієї історії людської цивілізації [1]. У цьому столітті математика ще раз продемонструвала свою незамінну силу завдяки стрімкому розвитку комп'ютерних технологій, який започаткував цифровізацію в усіх галузях промисловості. Математичний аналіз представляє абсолютну раціональність, яка усуває удаваність речей і представляє їх сутність абстрактно, а не інтуїтивно. Ось чому числа знайшли глибше і ширше застосування в багатьох галузях і виникли спільні дисципліни, як-от біоматематика, фінансова математика і фізична математика [2]. І математичне моделювання, як найкорисніша форма в галузі науки та суспільного життя, стало необхідним способом застосування математики в контексті великих даних [3].

Процес математичного моделювання – це представлення способу мислення від абстракції до фігури, який реалізується в реальному процесі моделювання за допомогою цифр, літер та функцій.

Математичний аналіз містить дуже важливі ідеї і методи, які є незамінними для підходу застосування в області машинного навчання, зосередженій навколо оптимізації, на прикладі опорних векторних машин, нейронних мереж, різних типів регресії, вибору функцій.

### **Висновки**

Більшість задач прикладного змісту у реальному світі надто складні, щоб моделювати їх повністю. Хоча математика має потенціал для доведення загальних результатів, ці результати критично залежать від форми рівнянь, які використовуються для моделювання.

Отже, математичний аналіз глибинного навчання зосереджується на розумінні теоретичних основ і властивостей глибоких нейронних мереж, які є основою сучасних алгоритмів машинного навчання. Ця сфера об'єднує концепції з математики, статистики та оптимізації для вивчення поведінки, виразності, узагальнення та властивостей конвергенції моделей глибокого навчання.

### **Список використаних джерел**

1. The role of mathematics in interdisciplinary STEM education / K. Maass, V. Geiger, M. R. Ariza, M. Goos. *ZDM*, 2019. Vol. 51, № 6. P. 869–884,
2. Computer vision technology in agricultural automation a review / H. Tian, T. Wang, Y. Liu, X. Qiao, Y. Li. *Information Processing in Agriculture*. 2020. Vol. 7, № 1. P. 1–19.
3. Jewell N. P., Lewnard J. A., Jewell B. L. Predictive mathematical models of the COVID-19 pandemic. *JAMA*. 2020. Vol. 323, № 19. P. 1893–1894.