

*Загаєцька А. М., здобувачка вищої освіти,
Комаров В. Ф., канд. техн. наук,
старший викладач кафедри прикладної
математики та кібербезпеки*

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОМП'ЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Вступ. Комп'ютерно-математичне моделювання (КММ) є важливою частиною сучасних наукових досліджень і технічних розробок. Воно дає змогу аналізувати складні процеси, оцінювати їх наслідки, та моделювати ситуації, що недоступні для прямого експерименту. Проте стрімкий розвиток технологій потребує вдосконалення методів і інструментів КММ. Розглянемо перспективні напрями розвитку: впровадження штучного інтелекту, застосування квантових обчислень і використання хмарних технологій [1].

Основний текст. Штучний інтелект (ШІ) активно інтегрується у наукову сферу, спрощуючи складні обчислення і підвищуючи точність моделей. Його впровадження дає змогу вирішувати завдання, які раніше були занадто складними або потребували значного часу.

Традиційно створення математичних моделей вимагало глибоких знань і великих витрат часу. Сучасні алгоритми ШІ, зокрема методи машинного навчання, дають змогу автоматизувати цей процес. ШІ має здатність працювати з великими та складними наборами даних. Наприклад, у сфері фінансів моделі, що використовують ШІ, аналізують багаторічні дані фондових ринків для прогнозування їх поведінки. Завдяки цьому інвестори можуть краще оцінювати ризики. Генеративні змагальні мережі (GAN) допомагають створювати високоточні симуляції, що знаходять застосування в медицині для віртуального тестування ліків або в астрономії для моделювання динаміки галактик. Методи машинного навчання, як-от нейронні мережі, дають змогу покращити параметри моделі без втручання людини. У промисловості це використовується для оптимізації виробничих процесів, зменшення енергоспоживання та підвищення продуктивності [2].

Квантові обчислення – це новий етап у розвитку комп'ютерних технологій, який пропонує унікальні можливості для складних математичних задач. Вони базовані на принципах квантової механіки, пропонують революційні рішення для КММ:

- квантові комп'ютери можуть виконувати паралельні обчислення на рівні, який неможливий для традиційних пристроїв. Наприклад, в обчислювальній хімії вони використовуються для моделювання складних молекул. Замість місяців роботи класичного комп'ютера квантовий комп'ютер може виконати обчислення за кілька годин;

- багатовимірні рівняння, які потребують значних обчислювальних ресурсів, можна розв'язувати швидше та точніше завдяки квантовим алгоритмам;
- симуляція поведінки молекул або матеріалів у хімії та фізиці може здійснюватися з безпрецедентною точністю.

Хмарні обчислення надають платформу для масштабування можливостей КММ. Хмарні платформи, як-от AWS, Google Cloud і Microsoft Azure, дають змогу виконувати обчислення на потужних серверах, не купуючи дороге обладнання. Це особливо актуально для університетів та науково-дослідних центрів. Хмарні сервіси допомагають користувачам з обмеженими обчислювальними ресурсами виконувати складні моделювання на потужних серверах. Використання хмарних сховищ спрощує доступ до моделей і результатів досліджень для команд з усього світу. Наприклад, у медицині це дає змогу спільно аналізувати генетичні дані та моделювати нові підходи до лікування. Хмарні технології допомагають орендувати ресурси лише на час обчислень, знижуючи витрати на інфраструктуру. Це робить складні моделювання доступними навіть для стартапів і малих підприємств [3].

Комп'ютерно-математичне моделювання (КММ) – це потужний інструмент, який трансформує різні сфери життя, сприяючи ефективності, інноваціям та точності в дослідженнях і розробках.

У **медичній сфері** комп'ютерно-математичне моделювання є ключовим інструментом для аналізу, прогнозування та створення інноваційних методів лікування:

1. Прогнозування захворювань – моделі на основі ШІ здатні передбачати розвиток складних захворювань, як-от рак, діабет або серцево-судинні порушення.
2. Симуляція ефективності ліків – перед клінічними випробуваннями ліки тестуються на моделях, які відтворюють роботу людських органів чи систем. Це значно скорочує витрати часу і ресурсів, одночасно підвищуючи безпеку для пацієнтів.
3. Система охорони здоров'я – моделі допомагають у прогнозуванні потреб у медичних ресурсах, як-от ліжко-місця, медичне обладнання чи вакцини, що було критично важливим під час пандемії COVID-19.

КММ робить вагомий внесок у **розвиток сталої енергетики та ефективного управління ресурсами**.

1. Оптимізація роботи електромереж – сучасні електромережі інтегрують різні джерела енергії – традиційні та відновлювані. КММ дає змогу аналізувати й моделювати навантаження на мережі, оптимізувати розподіл енергії та запобігати збоям у системі.
2. Розробка технологій для відновлюваної енергетики – у галузі сонячної та вітрової енергетики моделювання використовується для аналізу продуктивності станцій за різних погодних умов.
3. Управління ресурсами – моделі допомагають ефективніше використовувати традиційні джерела енергії, як-от нафта й газ, з мінімізацією екологічного впливу.

Комп'ютерно-математичне моделювання є основою для космічних досліджень та освоєння космосу.

1. Симуляція польотів – моделі забезпечують точне планування траєкторій польотів космічних апаратів, враховуючи вплив гравітації, магнітних полів та інших факторів. Це дає змогу уникнути помилок та знижує вартість місій.

2. Створення роботизованих систем – КММ застосовується для розробки роботів-дослідників, які можуть працювати в умовах екстремального холоду, радіації або низької гравітації, наприклад, на Марсі.

3. Підготовка астронавтів – моделі використовуються для симуляції умов перебування в космосі, зокрема впливу мікрогравітації на організм людини, що допомагає краще підготувати астронавтів до тривалих місій [4].

Висновки. Перспективи розвитку комп'ютерно-математичного моделювання є надзвичайно широкими. Інтеграція штучного інтелекту, використання квантових обчислень і впровадження хмарних технологій відкривають нові горизонти для науки та інженерії. Ці напрями дають змогу зробити КММ більш доступним, точним та ефективним, сприяючи прогресу в багатьох галузях людської діяльності.

Список використаних джерел

1. Berman F., Fox G., Hey A. J. G. Grid Computing: Making the Global Infrastructure a Reality. Wiley-Interscience, 2003. 1060 p.
2. Nielsen M. A., Chuang I. L. Quantum Computation and Quantum Information: 10th Anniversary Edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. 702 p.
3. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3rd edition, Pearson Education, 2010. 1152 p.
4. Peng L., Bao L., Huang M. Application of Matlab / Simulink Software in Physics. *High Performance Networking, Computing, and Communication Systems*. Springer Berlin Heidelberg, 2011. P. 140–146.

УДК 338.27:004.89

*Іваненко А. В., здобувач вищої освіти,
Січко Т. В., канд. техн. наук, доцент
кафедри інформаційних технологій*

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ СПОЖИВЧОГО ПОПИТУ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Прогнозування попиту – це процес оцінки майбутнього попиту на товар або послугу, який дає підприємствам змогу передбачити кількість продукції чи послуг, які споживачі можуть придбати у певний період часу [1]. Точність прогнозування є критично важливою для ефективного управління бізнесом, оскільки вона дає змогу правильно планувати виробничі процеси, розподіляти ресурси, оптимізувати логістику та здійснювати стратегічні інвестиції. Неправильна оцінка попиту може призвести до надлишку запасів, що тягне за собою зайві витрати на зберігання, або до дефіциту продукції, що знижує задоволення споживачів і втрачає потенційний дохід. Тому точне прогнозування попиту є