

%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82_%D1%96%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%92_%D0%86_%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-570-2-4>

Дубко В. О.,

*доктор фізико-математичних наук, професор
Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського
м. Київ, Україна*

Распопов В. Б.,

*кандидат фізико-математичних наук, доцент
Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова
Національної академії наук України
м. Київ, Україна*

ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ

Вступ. Сучасна вища освіта переживає епоху глибоких перетворень, зумовлених появою систем штучного інтелекту (ШІ), здатних аналізувати, виводити та пояснювати складні математичні співвідношення. Тож університетська дидактика має сьогодні завдання не лише навчити студентів розв'язувати задачі, а й заохотити творчу молодь співпрацювати зі штучним інтелектом як із новим когнітивним партнером [1, 2].

Викладач перестає бути лише джерелом знань – він стає тренером інтелектуальної взаємодії, який вчить майбутніх дослідників грамотно користуватися інструментами машинного мислення.

Постановка задачі. Метою цього дослідження є *аналіз дидактичних засад інтеграції систем ШІ в процес викладання математичних дисциплін*, зокрема, на прикладі авторського спецкурсу «Стохастичні диференційні рівняння», орієнтованому на студентів магістратури, аспірантів та науковців, які підвищують свою математичну кваліфікацію самотужки, приділяючи увагу неперервній самоосвіті на протязі усього професійного життя [3].

Основні завдання: (1) Визначити дидактичні умови, за яких ШІ може виступати ефективним інструментом у навчанні математики; (2) Обґрунтувати пропедевтичну доцільність включення до

навчального курсу знайомство з *LaTeX* як необхідної передумови інтеграції сучасного ШІ в успішну математичну освіту; (3) Дослідити можливості створення спеціалізованого чат-бота як додаткового навчального ресурсу для слухачів авторського спецкурсу професора **В. О. Дубка** – математичного спецкурсу з «*Стохастичних інтегродиференціальних рівнянь*»; (4) Сформулювати техніко-дидактичні вимоги до навчально-консультаційного чат-боту для розробників-програмістів і для користувачів такого інтелектуального помічника.

Останні дослідження та публікації. Досвід викладання математики із використанням систем ШІ має певну історію. Зокрема, у роботі «*Тестуємо “математичні здібності” безоплатної загальнодоступної демоверсії ШІ ChatGPT-4o*», – URL: <https://www.calameo.com/read/007888108c1a5aa4bc7b8>, – нами на конкретних прикладах було досліджено рівень математичної компетентності сучасних мовних моделей сімейства ChatGPT, а також окреслено дидактичні сценарії та відповідні *пропти* для їх ефективного застосування у навчанні студентів, у перекладах пояснень українською мовою тощо.

Автори показали, що навіть безоплатна загальнодоступна версія «ChatGPT-4o» наочно демонструє здатність пояснювати складні математичні явища, наприклад, вміє аналізувати та пояснювати похідні, інтеграли, розв'язувати стохастичні рівняння. Проте ключовим чинником успіху залишається базова математична грамотність користувача, зокрема, у постановці математичного завдання, вміння формулювати задачу в формульній нотації. Саме цей факт підводить до потреби пропедевтичного навчального курсу з *LaTeX*, який має стати лінгвістичною основою сучасної науково-математичної комунікації людини й машини, користувача ШІ і ChatGPT-4o.

Мета досліджень полягає у створенні дидактичної концепції, що забезпечує: (1) Формування у студентів уміння користуватися мовою LaTeX як універсальним інтерфейсом для введення математичних виразів у системи ШІ; (2) Підготовку до створення та використання інтелектуальних чат-ботів як навчальних помічників у процесі вивчення спеціальних математичних курсів, зокрема авторського навчального курсу професора В. О. Дубка «*Стохастичні інтегродиференціальні рівняння*», та їх практичне застосування у прикладному комп'ютерно-математичному моделюванні складних систем різного профілю.

Виклад основного матеріалу. (1) Вивчення *LaTeX* є передумовою інтеграції ШІ у математичну освіту. Сучасні системи ШІ чудово розуміють синтаксис LaTeX, що дає їм змогу візуалізувати математичні формули, рівняння, матриці, інтеграли тощо. Однак студент, який не володіє цією системою набору формул, опиняється у ситуації комунікативного бар'єру. Тому знайомство з *LaTeX* має передувати математичним курсам або бути інтегрованим у найперші теми таких

курсів; (2) ШІ як тьютор у навчальному спецкурсі з стохастичних інтегро-диференційних рівнянь. У курсі професора В. О. Дубка студенти знайомляться з рівняннями Іто, Стратоновича, Іто–Вентцеля та з методами їх застосування в моделюванні складних систем. ШІ дає змогу моделювати процеси з випадковими збуреннями, знаходити чисельні розв’язки та порівнювати їх із аналітичними; (3) Кінцева мета досліджень – створення профільного чат-бота. Автори визначають кінцевою метою програмну реалізацію корисного для студентів навчального чат-бота, який пояснюватиме теорію, буде поетапно демонструвати розв’язок тої чи іншої математичної задачі, вміє моделювати процеси, здійснює тестування набутих студентом знань та допомагає їм у підготовці до заліків і іспитів. У разі успіху наступним кроком авторів стане розробка технічного завдання на такий чат-бот, який як ТЗ буде надано фахівцям-програмістам із налаштувань ШІ. Приклад покрокових пояснень, які ШІ надає студенту, наведені на рис. 1.

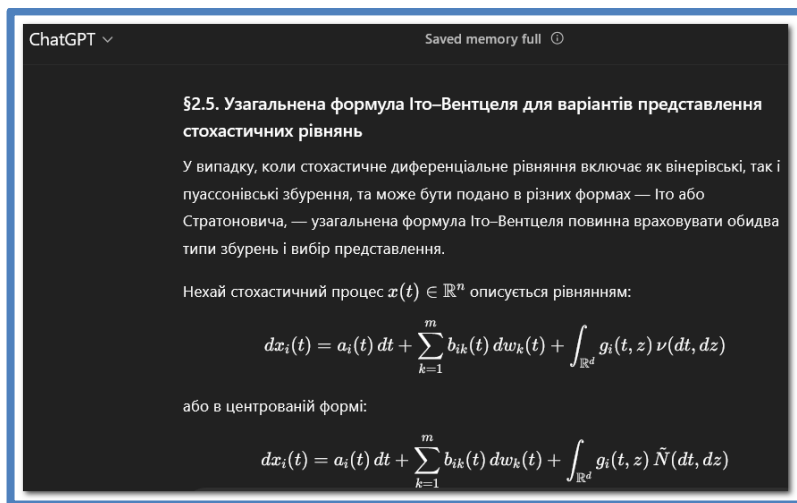


Рис. 1. ШІ пояснює узагальнену формулу Іто–Вентцеля

Висновки. Використання систем ШІ у викладанні математики є закономірним кроком еволюції технічної та фізико-математичної освіти, але цей процес вимагає дидактичної підготовки як викладачів, так і студентів, аспірантів, і тих фахівців, які шляхом самоосвіти неперервно, на протязі усього життя, підвищують професійну математичну кваліфікацію.

Дидактичний експеримент, започаткований авторами, може стати моделлю університетів майбутнього, де кожен студент матиме у своєму

комп'ютері інтелектуального помічника у вигляді ШІ – не заміника викладача, а саме партнера у пізнанні.

Список використаних джерел:

1. Распопов В. Б. Тестуємо штучний інтелект «ChatGTP-4o» у ролі тьютора для олімпіадної математики. *Еволюція освітніх та наукових стратегій у Центральній та Східній Європі : традиції, інновації, практика* : зб. доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 26–27 червня та м. Одеса 30–31 липня 2025 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – Київ – Одеса – Запоріжжя : АА Тандем, 2025. 96 с. С. 32–37. URL: https://novaosvita.com/wp-content/uploads/2025/09/EduSciStrat-CentEastEU-KyivOdesa-JunJul2025_v2.pdf

2. Дубко В. О., Распопов В. Б., Семяновський В. М. Про експерименти з використання штучного інтелекту в навчальній практиці студентів-гуманітаріїв. *Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки* : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 27–28 грудня 2024 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти». Київ : АА Тандем, 2024. 120 с. С. 3–7. URL: https://novaosvita.com/wp-content/uploads/2025/04/InnTrImModSc-Kyiv-Dec2024_v2.pdf

3. Дубко В. О. Стохастичні диференційні рівняння. Вибрані розділи : навчально-методичний посібник. К. : Логос, 2012. 68 с. URL: <https://www.calameo.com/read/003168372374fa86544f4>

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-570-2-5>

Мотрич В. А.,

аспірант

*Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського
м. Київ, Україна*

ПРАВОВІ ІМПЕРАТИВИ ПОСИЛЕННЯ АДМІНІСТРАТИВНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ПОДАТКОВІ ПРАВОПОРУШЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Актуальність проблеми у контексті реконструктивного розвитку. Проблема забезпечення належного рівня податкової дисципліни набуває особливого значення в умовах повномасштабної війни, коли економіка країни працює на межі своїх можливостей, а державний бюджет виконує критичну функцію фінансового фундаменту оборони,