



**Андрій Сяєв** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математичного аналізу та оптимізації Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна.

**Коло наукових інтересів:** математичне моделювання, диференціальні рівняння, теоретико-методологічні засади вищої та загальної середньої освіти, інформаційні технології і засоби навчання.

✉ [syasevand@gmail.com](mailto:syasevand@gmail.com)

id <https://orcid.org/0000-0002-0654-7360>

УДК 378.147:517.9

<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2026-1-95-107>

Подано до редакції: 27.12.2025

Прийнято після рецензування: 24.01.2026

Затверджено до друку: 27.04.2026

Опубліковано: 28.04.2026

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБОТАХ СТУДЕНТІВ МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ: ПЕРЕВАГИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

**Анотація.** У статті представлено комплексний аналітичний огляд сучасних можливостей та викликів використання штучного інтелекту (ШІ) студентами при підготовці кваліфікаційних робіт зі спеціальності «Математика». Здійснено систематизацію основних напрямів застосування ШІ в математичних дослідженнях, серед яких: автоматичне доведення теорем за допомогою систем Lean, Coq та Isabelle; генерація тексту, пояснень і програмного коду мовними моделями, зокрема ChatGPT та Copilot; аналіз числових даних і моделювання із застосуванням Wolfram Alpha та Python; розв'язування символічних обчислень за допомогою Maple, Maxima, Mathematica; створення графіків, геометричних побудов та ілюстрацій за допомогою GeoGebra з AI-доповненнями та генеративних моделей зображень.

Окреслено ключові переваги використання ШІ у підготовці кваліфікаційних робіт: підвищення продуктивності студентів, економія часу під час виконання рутинних обчислень, доступ до експертних знань та персоналізованої підтримки в навчанні, поліпшення якості наукового тексту, точності розрахунків та презентаційності результатів, а також розширення меж дослідницької діяльності студентів, що сприяє підготовці публікацій.

Водночас дослідження виявило низку значних ризиків та етичних викликів, зокрема: загрозу академічній доброчесності через можливість використання AI-генерованих текстів без належного цитування; зниження рівня розвитку критичного та логічного мислення студентів у разі надмірної опори на ШІ; потенційні помилки та «галюцинації» AI-моделей, які можуть призвести до некоректних наукових результатів; формування залежності від технологій та питання захисту конфіденційних даних під час роботи з хмарними сервісами. У висновках статті визначено перспективи подальших досліджень, зокрема розроблення методичних рекомендацій щодо етичного та ефективного використання ШІ в математичній освіті, вивчення впливу ШІ на формування професійних компетентностей студентів і оптимізацію співпраці AI-асистентів із традиційними педагогічними методами.

**Ключові слова:** штучний інтелект; кваліфікаційна робота; математика; генеративна мовна модель; автоматичне доведення теорем; академічна доброчесність.

**Постановка проблеми.** Штучний інтелект (ШІ) стрімко проникає в усі сфери освіти і науки, не оминула ця тенденція й підготовку кваліфікаційних робіт з математики. Студенти-

бакалаври та магістри дедалі частіше залучають інструменти ШІ при виконанні досліджень, аналізі даних і написанні тексту робіт. З одного боку, такі технології відкривають нові можливості для навчання і наукового пошуку, підвищуючи продуктивність і надаючи інтелектуальну підтримку. З іншого боку, їх використання породжує низку ризиків щодо академічної доброчесності та якості підготовки фахівців. У цьому огляді розглянуто основні напрями застосування ШІ в студентських математичних дослідженнях, наведено приклади популярних інструментів, проаналізовано їхні переваги, а також окреслено потенційні ризики та етичні виклики. Наприкінці запропоновано перспективи розвитку і рекомендації для студентів та наукових керівників щодо ефективного й відповідального використання ШІ.

Штучний інтелект радикально змінює ландшафт математичної освіти та досліджень, надаючи студентам нові інструменти розв'язання задач і перевірки гіпотез. Зокрема, останні дослідження демонструють значний потенціал ШІ у вищій математичній освіті, який втілюється у персоналізованому навчанні, інтерактивних симуляціях, автоматичній перевірці розв'язків і навіть генеруванні програмного коду для розв'язання типових математичних задач. Водночас фахівці наголошують, що ми лише на початку шляху ефективного застосування колосального потенціалу ШІ в математиці й необхідно враховувати як можливості, так і ризики цих технологій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасна математична освіта зазнає потужного впливу цифрової трансформації, що особливо актуалізувалося з упровадженням технологій ШІ. Аналіз наукових джерел засвідчує, що ШІ дедалі активніше інтегрується у процеси навчання, викладання та оцінювання в математиці, у т. ч. у підготовку кваліфікаційних робіт.

Зокрема, (Gabriel et al., 2025) розглядають прагматичне застосування ШІ як інструменту персоналізованого навчання, що не лише автоматизує рутинні обчислення, а й сприяє глибинному концептуальному розумінню математичних понять. Подібну думку висловлює (Umoh, 2025), підкреслюючи, що у глобальному контексті ШІ відкриває нові можливості для викладання математики, проте викликає й низку питань щодо академічної доброчесності та підготовки педагогів.

У роботі (Hosseini-Mohand et al., 2025) на основі бібліометричного аналізу показано активізацію досліджень з теми ШІ в математичній освіті у 2020–2024 рр., особливо щодо автоматизації оцінювання, створення дидактичних інструментів та персоналізованих платформ. У свою чергу, (Walkington, 2025) наголошує на потенціалі генеративного ШІ, такого як ChatGPT, для створення індивідуалізованих завдань, але застерігає від ризиків його використання студентами для написання робіт без реального розуміння змісту.

Дослідження (Pepin et al., 2025) окреслюють, що ChatGPT уже використовується студентами математики для пояснення складних теоретичних положень та перевірки розв'язків завдань, що створює як дидактичні можливості, так і виклики для викладачів під час перевірки кваліфікаційних робіт. Аналіз (Qothrunnada & Maghfiroh, 2025) показав, що більшість досліджень фокусуються на застосуванні ШІ у статистиці та алгебрі, тоді як використання таких технологій у диференціальних рівняннях та математичному аналізі поки є недостатньо розробленим.

Автори (Lademann et al., 2024) демонструють інноваційне застосування чат-ботів-асистентів як посередників між математикою і фізикою, що відкриває нові можливості міждисциплінарних досліджень у кваліфікаційних роботах. У роботі (Opesemowo, 2025) узагальнюються переваги (індивідуалізація навчання, розширення ресурсів) та недоліки (ризик поверхового засвоєння матеріалу) використання ШІ в математичній освіті. Аналогічно (Opesemowo & Adewuyi, 2024) підкреслюють, що впровадження ШІ в навчання математики є невід'ємною складовою Четвертої промислової революції, що висуває нові вимоги до цифрової компетентності здобувачів освіти.

У дослідженні (Tounjian, 2024) автор звертається до питання використання ІІІ в оцінюванні математичних знань, що є важливим аспектом контролю якості кваліфікаційних робіт. Автори (Vieriu & Petrea, 2025) наголошують, що ІІІ може як стимулювати розвиток академічних навичок студентів, так і призводити до спрощення мислення за умов його необґрунтованого використання. (Awang et al., 2025) зазначають відсутність єдиної методики інтеграції ІІІ в математичну освіту, що ускладнює ефективне застосування таких технологій у підготовці кваліфікаційних робіт.

У вітчизняних дослідженнях (Титаренко, 2024; Михалевич, 2024) розглядаються перспективи впровадження ІІІ у вищу математичну освіту України, особливо у технічних закладах, де ІІІ використовується як інструмент оптимізації обчислювальних процедур та розвитку професійних компетентностей здобувачів освіти. (Лукашова & Друшляк, 2023) підкреслюють потенціал ІІІ в розвитку критичного мислення майбутніх вчителів математики, що є ключовим аспектом педагогічних кваліфікаційних робіт.

Особливу увагу варто приділити публікації (Writer Works, 2024), яка акцентує увагу на необхідності розроблення методик виявлення використання ІІІ у наукових роботах, що важливо для забезпечення академічної доброчесності.

Таким чином, аналіз літератури дає змогу виокремити основні аспекти проблеми використання ІІІ у підготовці кваліфікаційних робіт з математики.

- **Академічна доброчесність:** використання генеративного ІІІ створює ризики плагіату та написання неавторських текстів, що потребує розроблення ефективних методів виявлення таких випадків.

- **Розвиток математичних компетентностей:** ІІІ виступає потужним інструментом розвитку аналітичного та критичного мислення студентів, сприяючи глибшому розумінню математичних понять.

- **Оптимізація обчислювальних і аналітичних процесів:** інтеграція ІІІ значно спрощує виконання складних розрахунків та аналіз даних у кваліфікаційних роботах.

- **Персоналізація навчання:** ІІІ дає змогу створювати індивідуалізовані освітні траєкторії, підвищуючи мотивацію та успішність студентів.

- **Відсутність єдиної методики впровадження:** наразі не сформовано уніфіковані підходи до інтеграції ІІІ у підготовку кваліфікаційних робіт із математики, що обмежує ефективність його використання.

- **Виклики для викладачів:** є потреба в удосконаленні цифрових компетентностей педагогів та розробленні ефективних методик контролю застосування ІІІ в роботах студентів.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що використання ІІІ у кваліфікаційних роботах з математики є багатогранною проблемою, яка потребує подальших досліджень та розроблення практичних рекомендацій стосовно його інтеграції в навчально-наукову діяльність з дотриманням принципів академічної доброчесності.

**Метою статті** є проведення аналітичного огляду використання штучного інтелекту у підготовці кваліфікаційних робіт з математики на рівні бакалавра та магістра, з акцентом на виявленні основних напрямів його застосування, аналізі потенційних переваг та ризиків, а також формулюванні рекомендацій щодо ефективного й етичного використання ІІІ студентами та науковими керівниками. Для досягнення поставленої мети визначено *такі завдання*:

- проаналізувати сучасні напрями використання ІІІ в студентських математичних дослідженнях,

- охарактеризувати основні інструменти ІІІ, застосовуваних у підготовці кваліфікаційних робіт із математики,

- визначити переваги та ризики використання ІІІ в цьому процесі,

- надати практичні рекомендації для студентів і наукових керівників щодо ефективного та академічно доброчесного застосування ІІІ у підготовці кваліфікаційних робіт з математики.

*Наукова новизна* дослідження полягає в систематизації та комплексному аналітичному огляді використання штучного інтелекту при підготовці кваліфікаційних робіт із математики на рівні бакалавра та магістра, що дотепер не було предметом окремого всебічного аналізу. Уперше:

- проаналізовано сучасні напрями застосування ШІ студентами при написанні кваліфікаційних робіт з математики, включно з автоматичним доведенням теорем, генерацією тексту та коду, моделюванням, символічними обчисленнями та візуалізацією,
- узагальнено переваги використання ШІ не лише як засобу оптимізації обчислень, а і як інструменту розвитку професійних математичних компетентностей,
- виокремлено ризики та етичні виклики, притаманні саме процесу підготовки кваліфікаційних робіт, а не лише загальному освітньому процесу, зокрема ризики порушення академічної доброчесності та заниження рівня самостійної математичної підготовки,
- запропоновано практичні рекомендації для студентів та наукових керівників щодо ефективного, етичного та безпечного використання ШІ при підготовці кваліфікаційних робіт із математики.

Таким чином, дослідження розширює наукові уявлення про можливості та обмеження ШІ в математичній освіті, а також створює підґрунтя для розроблення нормативно-методичних підходів до інтеграції ШІ у підготовку кваліфікаційних робіт, що становить практичну цінність для університетів і математичної освітньої спільноти.

**Методи дослідження.** У дослідженні використано комплекс теоретичних і аналітичних методів, спрямованих на досягнення поставленої мети та виконання завдань огляду. Насамперед застосовано метод аналізу та синтезу наукових джерел, який полягав у систематичному опрацюванні сучасної літератури, присвяченої використанню штучного інтелекту в математичній освіті й підготовці кваліфікаційних робіт. Аналізувалися публікації провідних наукових журналів, зокрема оглядові та емпіричні статті, що висвітлюють як педагогічні, так і технічні аспекти застосування ШІ.

Також використано порівняльний метод, що дав змогу зіставити різні напрями застосування ШІ (автоматичне доведення теорем, генерація тексту, програмування, аналіз даних, візуалізація та символічні обчислення) та виявити їхні спільні риси, відмінності, переваги та обмеження в контексті підготовки студентських кваліфікаційних робіт.

Крім того, застосовано індуктивно-дедуктивний метод узагальнення, завдяки якому сформульовано практичні рекомендації для студентів і наукових керівників щодо ефективного та етичного використання інструментів ШІ, на основі часткових висновків про їхні функціональні можливості й потенційні ризики.

У дослідженні проведено огляд прикладних програмних інструментів ШІ, таких як ChatGPT, Wolfram Alpha, Lean, Coq, GeoGebra з AI-доповненнями, CoCalc та ін., з оцінкою їхніх функцій, прикладів застосування та обмежень. Для цього використано описово-аналітичний підхід, що забезпечив глибину та комплексність характеристики кожного інструменту в контексті математичних досліджень.

Таким чином, методологічна база дослідження ґрунтувалася на поєднанні теоретичного аналізу, порівняльного аналізу, індукції та дедукції, а також оглядово-аналітичного підходу до вивчення сучасних ШІ-технологій у математичній освіті.

### **Результати дослідження та їх обговорення**

*Основні напрями застосування ШІ в математичних дослідженнях студентів.* У кваліфікаційних роботах з математики студенти можуть застосовувати ШІ в різних аспектах досліджень. Далі представлено основні напрями технологій ШІ в студентських математичних проєктах.

- Автоматичне доведення теорем і перевірка доказів. Одним із перспективних напрямів є використання автоматизованих помічників для доведення теорем (proof assistants), таких як Lean, Coq чи Isabelle. Ці системи допомагають формалізувати математичні твердження і

напіваавтоматично перевіряти логічну правильність доказів. Наприклад, Lean було розроблено як поєднання інтерактивного помічника доказів і автоматичного теоремного довідника з дружнім для математиків синтаксисом. Використання таких інструментів у студентських роботах дає змогу гарантовано переконатися в коректності доведення і підвищує культуру строгого обґрунтування результатів.

- Генерація тексту та програмного коду. Сучасні великі мовні моделі (LLM), зокрема ChatGPT, здатні генерувати зв'язний текст на математичні теми, пояснювати концепції або пропонувати чернетки розділів для тез чи дипломних робіт. Студенти можуть використовувати такі моделі для отримання пояснень складних теоретичних понять або для формування плану та структури свого дослідження. Дослідження свідчать, що ChatGPT може створювати тези та структуру статті, допомагаючи студентам організувати ідеї під час написання роботи. Крім тексту, ШІ здатний генерувати комп'ютерний код (наприклад, мовою Python або Maxima) для виконання обчислювальних експериментів. Відомо, що ChatGPT успішно генерує правильний код для типових задач у системах комп'ютерної алгебри (СКА) на кшталт Maple чи Maxima. Це особливо корисно за потреби реалізувати алгоритми або проаналізувати математичну модель програмним шляхом.

- Аналіз даних та моделювання. У прикладних кваліфікаційних роботах, де є масиви експериментальних даних або числових результатів, ШІ може допомагати в їхньому опрацюванні. Генеративні моделі та інші AI-інструменти спроможні організувати набори даних, знаходити в них закономірності й будувати графіки для візуалізації результатів. Наприклад, за допомогою інтеграції ChatGPT з аналітичними інструментами студент може швидко виконати статистичні розрахунки або провести чисельний експеримент, а потім інтерпретувати отримані результати. ШІ також може підказати, які методи аналізу чи моделювання доцільно застосувати до заданого типу даних. Таким чином, при дослідженні математичних моделей або обробці експериментальних даних AI здатен значно прискорити отримання й перевірку висновків.

- Символьні обчислення. Розв'язування складних аналітичних виразів, інтегралів, диференціальних рівнянь та інших задач символічної математики традиційно виконуються за допомогою СКА (Maple, Mathematica, Maxima тощо). Сьогоднішні AI-системи можуть автоматично взаємодіяти з такими пакетами. Залучення ШІ дає змогу отримувати розв'язки складних рівнянь чи перетворення виразів у діалоговому режимі, іноді природною мовою. Інтеграція ChatGPT з ядром Wolfram Alpha є прикладом синтезу мовної моделі з потужним обчислювальним двигуном – це допомагає ставити запитання звичайною мовою й отримувати точні символічні результати. Крім того, як згадувалось, ШІ може писати скрипти для Maple / Maxima: у дослідженні (Михалевич, 2024) ChatGPT згенерував код алгоритму Евкліда в Maxima для розв'язання типового завдання з теорії чисел. Утім, важливо зазначити: навіть якщо ШІ видав формально правильний аналітичний розв'язок або програмний код, студентові часто потрібні глибокі знання відповідної системи чи теорії для перевірки та інтерпретації цього результату.

- Візуалізація та геометричні побудови. ШІ-технології також набувають застосування у візуальному представленні математичних об'єктів і даних. Студенти можуть використовувати AI-інструменти для побудови графіків, геометричних фігур, діаграм та навіть генерування ілюстрацій до пояснення абстрактних ідей. Наприклад, Wolfram Alpha здатна за запитом побудувати графік функції або тривимірної поверхні. У середовищі GeoGebra з'являються експериментальні доповнення на основі ШІ, які допомагають розв'язувати геометричні задачі й будувати потрібні конструкції за описом користувача. Існують прототипи, де ChatGPT інтегрований із GeoGebra для діалогового розв'язування задач з геометрії. Також генеративні моделі зображень можуть стати в пригоді для створення схем чи рисунків до роботи (наприклад, візуалізація фракталів або діаграм Венна на підставі текстового опису). Правильне використання таких інструментів допомагає зробити дипломну роботу наочнішою і зрозумілішою.

*Приклади використуваних інструментів та моделей ШІ.* У практиці студентів-математиків вже напрацьовано набір популярних інструментів штучного інтелекту, які допомагають у виконанні кваліфікаційних робіт. Розглянемо окремі з них.

- ChatGPT та інші мовні моделі. ChatGPT (GPT-3.5, GPT-4) від OpenAI – найвідоміший представник генеративних AI-моделей, здатний підтримувати розмову та відповідати на запити природною мовою. Він широко використовується студентами для пояснення теоретичних питань, перевірки розуміння, генерації тексту та коду. Наприклад, ChatGPT може розписати складне математичне поняття простішими словами або запропонувати план доведення до теореми. Важлива особливість – інтеграція ChatGPT з іншими сервісами: плагін Wolfram Alpha у GPT-4 дає йому можливість виконувати точні обчислення і будувати графіки. Це помітно розширює функціональність мовної моделі, поєднуючи її мовні здібності з обчислювальною строгістю. Згідно з досвідом викладачів комбінація GPT-4 + Wolfram спроможна не лише розв’язувати задачі, а й пояснювати хід розв’язання та знаходити помилки у студентських розв’язках. Окрім ChatGPT, існують інші LLM, що застосовуються в освіті: наприклад, Khanmigo (асистент від Khan Academy), GitHub Copilot (для автоматизації написання коду) тощо.

- Wolfram Alpha та комп’ютерна алгебра. Wolfram Alpha – це потужна обчислювальна платформа з доступом до обширної математичної бази знань. Студенти використовують Wolfram Alpha для розв’язання рівнянь, інтегрування, диференціювання, перетворення виразів, обчислення сум тощо. Перевагою є те, що запит можна формулювати мовою, а система поверне як результат числове значення, аналітичний вираз або побудує графік. У контексті кваліфікаційної роботи Wolfram Alpha є надійним інструментом перевірки отриманих результатів: якщо студент вивів формулу чи знайшов числовий розв’язок, він може звірити це через WolframAlpha. Також платформа підтримує символічні обчислення й виведення покрокових рішень, що корисно для навчальних цілей. Аналогічні функції мають спеціалізовані системи комп’ютерної алгебри: Maple, Mathematica, Maxima, SageMath. Хоча вони не є «ШІ» у вузькому розумінні, сучасні версії цих систем містять елементи автоматичного доведення та спрощення виразів. Інтеграція ШІ з такими системами (наприклад, використання ChatGPT для написання коду Maple) – перспективний напрям, який вже дає результати.

- Формальні доказові системи (Lean, Coq, etc.). Як зазначалось, Lean – це сучасний інтерактивний провідник доказів, який здобуває популярність серед математиків і вже використовується в навчанні студентів. Студент може застосувати Lean у випускній роботі, наприклад, щоб формально довести допоміжні леми чи перевірити ключове твердження. Це особливо актуально, якщо тема роботи стосується логіки, теорії множин, абстрактної алгебри або інших розділів, де строгість доказів критично важлива. Lean має велику бібліотеку математичних фактів (математичний банк), яку можна використовувати, а також дає змогу автоматизувати окремі кроки доведення. Інші системи на кшталт Coq або Isabelle також можуть бути задіяні, хоча вони менш орієнтовані саме на типові задачі з курсу математики. Використання таких інструментів привчає студентів до формальної строгості та точності, а також гарантує, що доказ у роботі не містить логічних прогалин. Водночас крива навчання в них досить крута, тому потребує часу і підтримки, але певні університети вже включають ознайомлення з Lean до навчальних програм.

- CoCalc (SageMathCloud) та хмарні платформи. CoCalc – це онлайн-платформа для спільної роботи над математичними обчисленнями, яка забезпечує середовище для Jupyter-ноутбуків, SageMath, Python, R та інших інструментів. Хоч CoCalc сам по собі не є ШІ, він дає змогу легко використовувати різні AI-інструменти в єдиному просторі. Наприклад, студент може в CoCalc запускати скрипти Python зі створення нейронної мережі чи аналізу даних за допомогою бібліотек машинного навчання. Також CoCalc підтримує LaTeX, що корисно при написанні математичних текстів, і може інтегруватися з GitHub Copilot для автодоповнення коду. Іншими словами, ця платформа дає змогу зібрати разом традиційні обчислювальні

засоби та можливості ШІ. Аналогічно, Google Colab або Microsoft Azure Notebooks надають середовище, де можна поєднати програмування, розрахунки й елементи ШІ. У своїх роботах студенти іноді використовують CoCalc для розрахункових експериментів (наприклад, чисельне дослідження диференціального рівняння) з наступним перенесенням результатів до тексту роботи.

- GeoGebra з AI-доповненнями. GeoGebra – популярна динамічна математика для побудови геометричних конструкцій, графіків і розрахунків. Нещодавно з'явилися доповнення, що інтегрують можливості ШІ в GeoGebra. Зокрема, існує експериментальний «GeoGebra AI», що допомагає користувачу ставити запитання природною мовою чи отримувати підказки при побудові графіків (реалізовано через сторонні розширення з використанням ChatGPT API). Наприклад, студент може попросити AI-помічника в GeoGebra побудувати траєкторію точки при певному співвідношенні або пояснити, чому побудована конструкція є правильною – і отримати згенеровану текстову підказку. Хоча ці можливості ще розвиваються, GeoGebra вже має вбудовані автоматичні методи доведення певних геометричних тверджень (так звані Automated Reasoning Tools в GeoGebra, що ґрунтуються на алгебраїчних методах). Тому можна сказати, що GeoGebra поєднує класичні алгоритми з елементами ШІ, допомагаючи студентам як перевіряти власні побудови, так і візуалізувати задачі з геометрії, алгебри та статистики. У кваліфікаційній роботі з методики навчання математики або з математичного моделювання такі можливості можуть бути дуже корисними для демонстрації результатів.

*Переваги використання ШІ для студентів.* Запровадження інструментів ШІ у практику підготовки студентських робіт з математики дає низку відчутних переваг.

- Підвищення продуктивності й економія часу. Багато рутинних або складних обчислень, які раніше вимагали годин ручної праці, тепер можуть бути виконані за лічені секунди за допомогою ШІ. Це стосується як чисельних розрахунків, так і формального доведення допоміжних фактів або написання програмних скриптів. Завдяки цьому студент може зосередитися на творчих і концептуальних аспектах дослідження, переключив частину технічної роботи на машину. За даними досліджень, використання AI-асистентів потенційно покращує навчальні результати і задоволеність студентів, даючи їм можливість швидше досягати мети і бачити результати своєї роботи. Крім того, автоматизація частини завдань (наприклад, генерація графіків чи перевірка проміжних обчислень) скорочує час, потрібний на оформлення роботи.

- Доступ до експертних знань і персоналізована підтримка. ШІ-моделі, навчені на величезних масивах даних, можуть миттєво надати пояснення або довідкову інформацію з будь-якого розділу математики. Це подібно до наявності віртуального репетитора: студент, працюючи над дипломом, може спитати у ChatGPT пояснення теореми, приклад застосування формули чи уточнити деталь, не відходячи від комп'ютера. Така персоналізована підтримка допомагає подолати труднощі в розумінні матеріалу. Важливо, що AI здатен пристосувати пояснення під рівень знань студента – наприклад, пояснити складну тему простішою мовою або навести аналогію. Як зазначається в оглядах, ChatGPT може виступати персональним репетитором, надаючи зворотний зв'язок у режимі реального часу та підтримуючи самоорганізоване навчання студента. У результаті покращується розуміння математичних концепцій і студент упевненіше застосовує їх у своєму дослідженні.

- Виявлення помилок і підвищення точності. ШІ-інструменти можуть бути додатковим рівнем перевірки для роботи студента. Наприклад, якщо в доведенні або розрахунку закралася помилка, системи на кшталт ChatGPT (особливо в поєднанні з математичними модулями) здатні проаналізувати рішення і вказати на некоректний крок чи помилковий результат. Така миттєва перевірка допомагає уникнути подання неправильних тверджень у кваліфікаційній роботі. Аналогічно, генератори коду (як-от Copilot) при написанні програм для наукового експерименту підсвічують синтаксичні помилки або нелогічні місця. У цілому співпраця з ШІ може підвищити якість аналізу та доказовості: студент отримує можливість

швидко валідувати свої проміжні висновки різними способами. До того ж ШІ часто пропонує альтернативні підходи – якщо розв’язання задачі зайшло в глухий кут, модель може підказати інший метод або спростити проміжні обчислення.

- **Покращання якості наукового тексту.** Написання математичного тексту – непросте завдання навіть для успішних студентів, адже вимагає чіткості, логічності й грамотності. Штучний інтелект здатен допомагати й тут: існують інструменти на кшталт LanguageTool, Grammarly або самого ChatGPT, які можуть редагувати та вдосконалювати текст, вказуючи на стилістичні огріхи чи граматичні помилки. Студент може попросити мовну модель перевірити зв’язність викладу, чи правильно введено математичні терміни або навіть запропонувати перефразувати складне речення для чіткості. Згідно зі спостереженнями, використання AI-помічників покращує зрозумілість та ефективність тексту, хоч і вимагає подальшої вичитки людиною. Крім того, ШІ може порадижити, як краще структурувати роботу: наприклад, які підрозділи варто додати, як послідовно викласти доказ, які приклади доречно включити. У результаті дипломна робота виграє за цілісністю та академічним стилем викладу.

- **Розширення меж дослідження.** Завдяки потужності ШІ студенти-бакалаври тепер можуть братися за задачі, які раніше були під силу хіба що досвідченим науковцям. Наприклад, складне моделювання або перевірка гіпотези на великому масиві даних стали можливими навіть у рамках курсової чи дипломної роботи, якщо скористатися інструментами машинного навчання. ШІ дає змогу експериментувати: спробувати багато варіантів параметрів моделі, провести тисячі симуляцій або перевірити велику кількість окремих випадків задачі протягом прийняттого часу. Це стимулює дослідницьку сміливість студентів: вони можуть перевірити нові ідеї, не боячись витратити надто багато часу. Як наслідок, якість студентських досліджень може зростати, а отримані результати іноді досягають рівня, близького до наукових публікацій. Відомим прикладом є співпраця математиків з AI від DeepMind, коли машинне навчання допомогло виявити нові закономірності у вузловій теорії та сформулювати гіпотезу для теорії представлень – те, що без комп’ютера людям було б складно знайти. Хоча такі проривні результати поки що характерні для професійної науки, тенденція зрозуміла: у майбутньому студенти зможуть робити вагомі відкриття, ефективно використовуючи AI як асистента в дослідженні.

*Ризики та етичні виклики.* Попри значні переваги, бездумне чи надмірне використання ШІ несе загрози для академічної доброчесності та якості освіти. Варто особливо підкреслити такі ризики і виклики.

- **Плагіат і порушення академічної доброчесності.** Найочевидніша небезпека – студент може спокуситися видати згенерований ШІ текст чи код за власний. Якщо цілі розділи дипломної роботи написані ChatGPT без відповідного цитування чи внеску автора, це є порушенням принципів академічної чесності. Генеративні моделі, на відміну від класичних джерел, ускладнюють виявлення неправомірних запозичень, оскільки створюють оригінальний (такий, якого раніше не існувало) текст. Дослідження показують, що сучасні AI можуть обходити стандартні системи перевірки на плагіат, такі як Turnitin. Це може заохотити несумлінних студентів здавати роботу, фактично написану ШІ, що несумісно з освітніми цілями. Більше того, опитування показують, що ті, хто користувався ChatGPT для завдань, частіше схильні до плагіату, ніж ті, хто цього не робив. Таким чином, університети стикаються з викликом: як адаптувати політику академічної доброчесності до епохи, коли «невидимий помічник» може виконувати значну частину роботи студента. Уже тепер окремі заклади вимагають відкрито зазначати використання ШІ у роботі або забороняють його застосування без дозволу керівника.

- **Заниження рівня самостійних навичок і розуміння.** Надмірна опора на ШІ може призвести до того, що студент формально виконає роботу, але не набуде очікуваних компетентностей. Якщо машина генерує докази або розв’язує задачі, є ризик, що студент не розвине власних навичок критичного мислення та проблем-розв’язання. Фахівці з освіти

застерігають: коли ChatGPT легко видає готовий розв'язок, учень може не докласти зусиль до «продуктивної боротьби» із задачею і не навчитися необхідних прийомів. У результаті дипломник гірше розуміє матеріал і втрачає навички, яких мав би набути, – логічного мислення, обґрунтування, аналізу. Викладачам стає складніше оцінити реальний рівень підготовки студента, адже частину роботи зробив ШІ. Це маскує прогалини у знаннях: наприклад, текст роботи має належний вигляд, але чи зрозумів автор викладене – не очевидно. Тому існує небезпека підготовки «поверхових» фахівців, які звикли покладатися на підказки AI і не здатні самостійно розв'язати нову нестандартну задачу.

● Помилки, «галюцинації» та недостовірність результатів. Попри значний прогрес, сучасний ШІ не гарантує 100-відсоткової точності. Мовні моделі можуть припускатися так званих галюцинацій – упевнено видавати неправдиву інформацію. У математиці це проявляється в тому, що AI інколи дає абсурдні або неправильні відповіді навіть на прості запитання, причому формулює їх переконливо. Наприклад, згаданий випадок: ChatGPT правильно виконав операції з комплексними числами, але помилився при перетворенні числа з алгебраїчної форми в тригонометричну, навіть не виявивши, що неправильно зрозумів задачу. Генератори тексту можуть вигадувати джерела для посилань, яких не існує, або плутати визначення схожих понять. Тому сліпо довіряти відповідям ШІ не можна. Автоматичні математичні помічники теж мають обмеження: наприклад, системи автоматичного доведення можуть застрягти на нетиповій теоремі, а CAS-пакети – видати умовно правильний, але неповний розв'язок. Експерти радять завжди перевіряти результати, отримані з допомогою AI, альтернативними способами. Якщо цього не зробити, студент ризикує включити до диплома помилкові твердження або некоректні дані, що негативно вплине на якість роботи.

● Етичні питання та залежність від технологій. У широкому розумінні, постає питання про межі дозволеного використання ШІ. Де закінчується допомога і починається порушення? Чи етично генерувати цілий розділ роботи мовною моделлю, навіть якщо студент потім його відредагує? Однозначної відповіді поки немає; все залежить від політики закладу і домовленості з науковим керівником. Окремі викладачі наполягають на тому, що будь-яку допомогу AI слід прописувати в розділі «Методи» або «Подяки», а інші – лояльніші до помірному використанню інструментів для технічних дрібниць (наприклад, перевірки орфографії чи форматування формул). Залежність від ШІ – ще один виклик: якщо студент звикає отримувати підказку на кожному кроці, це може негативно позначитись на його впевненості діяти самостійно. В екстремальному випадку без доступу до ШІ такий дипломник почуватиметься безпорадно. Тому важливо зберігати баланс між використанням інструментів і розвитком власних умінь. Окремо варто згадати про конфіденційність даних: якщо дослідження містить закриті чи приватні дані (хоча в чистій математиці це рідко, але можливе в прикладних проєктах), їхнє введення в онлайн-сервіси ШІ може порушувати етичні норми або навіть законодавство. Студент повинен пам'ятати, що дані, передані зовнішньому AI-сервісу, можуть зберігатися або бути використані третіми сторонами. Таким чином, питання етики охоплюють як чесність виконання роботи, так і відповідальне ставлення до даних і технологій.

**Висновки та перспективи подальших розвідок.** Розвиток технологій ШІ для математики не стоїть на місці – можна очікувати, що найближчими роками з'являться ще більш потужні й спеціалізовані інструменти. Провідні компанії та наукові групи працюють над моделями, краще адаптованими до точних наук: вже існують прототипи, здатні розв'язувати олімпіадні задачі з математики, доводити теореми або генерувати складні формули з опису. Наприклад, модель Google Minerva, навчена на великому корпусі математичних текстів, продемонструвала високі результати в розв'язуванні задач з підручників, перевершуючи попередні покоління мовних моделей. Із удосконаленням алгоритмів, таких як GPT-4 і його наступники, якість математичних відповідей ШІ зростатиме, зменшуючи кількість помилок. Також варто очікувати тіснішої інтеграції ШІ у звичні інструменти: можливо, нові версії

систем комп'ютерної алгебри матимуть вбудованого AI-асистента, а текстові редактори для наукових статей – функції автодоповнення доказів чи пошуку аналогій у літературі.

З огляду на ці тенденції постають рекомендації для студентів та їхніх керівників щодо максимально ефективного й чесного використання штучного інтелекту.

- Використовувати ШІ як допоміжний інструмент, а не заміну власній роботі. Студенту варто підходити до AI-асистентів так, як до калькулятора або довідника: це засіб перевірити себе, отримати підказку чи зекономити час на технічних деталях. Основна інтелектуальна робота – постановка проблеми, вибір методу, інтерпретація результатів – має залишатися за автором роботи. Іншими словами, ШІ повинен доповнювати, а не підміняти мислення. Таке усвідомлене використання допоможе і навички розвинути, і вигоду отримати. Якщо модель запропонувала ідею чи готовий фрагмент, коректно задокументувати це (наприклад, зазначити в примітці, що певну ілюстрацію згенеровано за допомогою DALL-E або що в пошуку літератури допоміг GPT).

- Обов'язкова перевірка та критичне осмислення результатів. Довіряй, але перевіряй – золотий принцип роботи з ШІ. Навіть якщо AI видав розв'язок рівняння чи доведення теореми, студент повинен самостійно його пройти і впевнитися, що все правильно. Рекомендується перехресна перевірка: результати, отримані від однієї програми, звіряти з іншими джерелами (підручник, інший софт). Особливо уважно слід ставитися до бібліографічних посилань та фактологічної інформації, згенерованої мовними моделями – їх треба підтверджувати реальними джерелами. Критичне мислення залишається ключовою навичкою: ШІ іноді помиляється, тож роль студента – відфільтрувати істину від хибі. Якщо виникають сумніви у правильності поради AI, краще порадитися з науковим керівником або компетентною людиною, ніж бездумно включати ненадійні дані до роботи.

- Дотримання принципів академічної доброчесності. Рекомендується наперед узгодити з керівником, у якому обсязі та як саме допускається користуватися ШІ. Багато закладів уже розробляють офіційні політики щодо цього. Наприклад, забороняється подавати неспеціалізований згенерований текст без суттєвого авторського доопрацювання або вимагається у висновках роботи описати, яку саме допомогу надав ШІ. Студентові варто пам'ятати, що кінцеву відповідальність за зміст диплома покладено на нього. Якщо AI припустився помилки – це з помилка студента. Тому краще використовувати такі інструменти відкрито й етично. Це може включати цитування джерел, знайдених через AI, з дотриманням стандартних вимог, і визнання отриманої допомоги (скажімо, фразою типу «з використанням інструменту ChatGPT було перевірено граматичну правильність тексту цього розділу»). Академічна спільнота загалом схильється до думки, що повна заборона ШІ – не вихід, а слід навчити студентів відповідально з ним працювати. Таке зріле ставлення та прозорість убезпечать від звинувачень у недоброчесності.

- Роль наукових керівників та викладачів. Наставникам рекомендується активно долучатися до процесу: по-перше, інформувати студентів про можливості й обмеження ШІ, ділитися перевіреними ресурсами; по-друге, встановити зрозумілі межі: наприклад, дозволити використання WolframAlpha для перевірки обчислень, але заборонити копіювати згенерованого тексту без редагування; по-третє, змінити підходи до оцінювання там, де доцільно, – більше уваги приділяти усним захистам, презентаціям, контролю реального розуміння, щоб навіть за наявності AI-підтримки студент мав продемонструвати власну експертизу. Викладачі теж можуть використовувати ШІ для власної вигоди – скажімо, для перевірки унікальності тексту або генерації варіантів запитань до студента на захисті (щоб переконатися, що той орієнтується в матеріалі). В ідеалі, керівник має стати наставником і в питанні застосування ШІ: підказати, де він реально допоможе, а де краще обійтися традиційними методами.

- Постійне навчання та адаптація. Як і кожна нова технологія, ШІ вимагає навчання – студентам слід опановувати навички роботи з ним (AI literacy). Вміння правильно сформулювати запит (prompt engineering), розуміти, як працює модель, які в неї слабкі місця, –

усе це стане частиною загальної компетентності сучасного випускника. Тому рекомендується не ігнорувати ШІ, а експериментувати з ним під час навчання, але робити висновки з набутого досвіду. Технічні спеціальності вже вводять спеціальні курси з основ машинного навчання та даних – навіть математикам це може бути корисно. Адже розуміння принципів роботи AI допоможе глибше усвідомити, коли його застосування доречно, а коли – ні. Гнучкість і готовність вчитися новому допоможуть як студентам, так і викладачам максимально використати позитивний потенціал ШІ і мінімізувати ризики.

Отже, штучний інтелект є потужним інструментом, що при правильному використанні здатен збагатити досвід студентів-математиків, підвищити якість їхніх кваліфікаційних робіт та підготувати до викликів сучасної науки. Водночас, як і будь-який інструмент, ШІ потребує мудрого й етичного підходу. Баланс між інноваціями та традиційними цінностями освіти – ключ до успіху. З урахуванням наведених рекомендацій студенти можуть сміливо залучати ШІ до свого арсеналу, перетворюючи його з потенційної загрози на надійного союзника в досягненні нових вершин математичних знань.

### Використані джерела

- Лукашова, Т., & Друшляк, М. (2023). Штучний інтелект як засіб розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики. *Physical and Mathematical Education*, 38(5), 18–25. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-003>
- Михалевич, В. М. (2024). Використання штучного інтелекту у навчанні вищої математики здобувачів технічних закладів вищої освіти. У *Збірник матеріалів за результатами науково-педагогічного підвищення кваліфікації «Інноваційна педагогіка XXI століття: нові компетентності викладача закладу вищої освіти»* (с. 68–71). <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/43540>
- Титаренко, Н. Є. (2024). Перспективи використання штучного інтелекту для викладання математичних освітніх компонентів у закладах вищої освіти. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14585376>
- Awang, L. A., Yusop, F. D., & Danaee, M. (2025). Current practices and future direction of artificial intelligence in mathematics education: A systematic review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 20(2), em0823. <https://doi.org/10.29333/iejme/16006>
- Gabriel, F., Kennedy, J., Marrone, R., & Leonard, S. (2025). Pragmatic AI in education and its role in mathematics learning and teaching. *NPJ Science of Learning*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00315-4>
- Hossein-Mohand, H., Hossein-Mohand, H., Albanese, V., & Olmos Gómez, M. d. C. (2025). AI in mathematics education: A bibliometric analysis of global trends and collaborations (2020-2024). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), em2576. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15915>
- Lademann, J., Henze, J., & Becker-Genschow, S. (2024). *Building Bridges: AI Custom Chatbots as Mediators between Mathematics and Physics*. *Physics Education (physics.ed-ph)*, arXiv. <https://arxiv.org/abs/2412.15747>
- Opesemowo, O. A. (2025). Artificial Intelligence in Mathematics Education: The Pros and Cons. In M. Khosrow-Pour, D. B. A. (Ed.). *Encyclopedia of Information Science and Technology, Sixth Edition*. Advance online publication. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7366-5.ch084>
- Opesemowo, O. A. G., & Adewuyi, H. O. (2024). A systematic review of artificial intelligence in mathematics education: The emergence of 4IR. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(7), em2478. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14762>
- Pepin, B., Buchholtz, N., & Salinas-Hernández, U. (2025). A Scoping Survey of ChatGPT in Mathematics Education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, (11), 9–41. <https://doi.org/10.1007/s40751-025-00172-1>
- Qothrunnada, I., & Maghfiroh, S. U. (2025). Research Trend of Artificial Intelligence Application in Mathematics Education. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, 13(02), 581–589. <https://doi.org/10.18535/ijssrm/v13i02.m01>

- Tounjian, C. (2024). An Analysis of Artificial Intelligence's Potential in Assessments of Math Learning. *Honors Program Theses*, (957). <https://scholarworks.uni.edu/hpt/957>
- Umoh E, B. (2025). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning Mathematics in a Global Context: An Overview of Contemporary Research*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5126695>
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development. *Education Sciences*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Walkington, C. (2025). The implications of generative artificial intelligence for mathematics education. *School Science and Mathematics*, <https://doi.org/10.1111/ssm.18356>
- Writer Works. (2024) *Як виявити використання ШІ в наукових роботах та чому це важливо?* [https://writerworks.com.ua/blog/chy-mozhna-rozpiznaty-shho-tekst-naukovoyi-roboty-napysanyj-zadopomogyu-shi/?utm\\_source=chatgpt.com](https://writerworks.com.ua/blog/chy-mozhna-rozpiznaty-shho-tekst-naukovoyi-roboty-napysanyj-zadopomogyu-shi/?utm_source=chatgpt.com)

### References

- Awang, L. A., Yusop, F. D., & Danaee, M. (2025). Current practices and future direction of artificial intelligence in mathematics education: A systematic review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 20(2), 0823. <https://doi.org/10.29333/iejme/16006> (in English).
- Gabriel, F., Kennedy, J., Marrone, R., & Leonard, S. (2025). Pragmatic AI in education and its role in mathematics learning and teaching. *NPJ Science of Learning*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00315-4> (in English).
- Hossein-Mohand, H., Hossein-Mohand, H., Albanese, V., & Olmos Gómez, M. d. C. (2025). AI in mathematics education: A bibliometric analysis of global trends and collaborations (2020-2024). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), em2576. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15915> (in English).
- Lademann, J., Henze, J., & Becker-Genschow, S. (2024). *Building Bridges: AI Custom Chatbots as Mediators between Mathematics and Physics*. Physics Education ph), arXiv. <https://arxiv.org/abs/2412.15747> (in English).
- Lukashova, T., & Drushliak, M. (2023). Shtuchnyi intelekt yak zasib rozvytku krytychnoho myslennia maibutnixh uchyteliv matematyky. *Physical and Mathematical Education*, 38(5), 18–25. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-003> (in Ukrainian).
- Mykhalevych, V. M. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu u navchanni vyshchoi matematyky zdobuvachiv tekhnichnykh zakladiv vyshchoi osvity. In *Zbirnyk materialiv za rezultaty naukovo-pedahohichnoho pidvyshchennia kvalifikatsii «Innovatsiina pedahohika KhKhI stolittia: novi kompetentnosti vykladacha zakladu vyshchoi osvity* (pp. 68–71). <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/43540> (in Ukrainian).
- Opesemowo, O. A. (2025). Artificial Intelligence in Mathematics Education: The Pros and Cons. In M. Khosrow-Pour, D. B. A. (Ed.). *Encyclopedia of Information Science and Technology, Sixth Edition*. Advance online publication. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7366-5.ch084> (in English).
- Opesemowo, O. A. G., & Adewuyi, H. O. (2024). A systematic review of artificial intelligence in mathematics education: The emergence of 4IR. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(7), em2478. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14762> (in English).
- Pepin, B., Buchholtz, N., & Salinas-Hernández, U. (2025). A Scoping Survey of ChatGPT in Mathematics Education. *Digital Experiences in Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40751-025-00172-1> (in English).
- Qothrunnada, I., & Maghfiroh, S. U. (2025). Research Trend of Artificial Intelligence Application in Mathematics Education. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, 13(02), 581–589. <https://doi.org/10.18535/ijssrm/v13i02.m01> (in English).
- Tounjian, C. (2024). An Analysis of Artificial Intelligence's Potential in Assessments of Math Learning. *Honors Program Theses*. (957). <https://scholarworks.uni.edu/hpt/957> (in English).
- Tytarenko, N. Ye. (2024). Perspektyvy vykorystannia shtuchnoho intelektu dlia vykladannia matematychnykh osvitnikh komponentiv u zakladakh vyshchoi osvity. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14585376> (in Ukrainian).

- Umoh E, B. (2025). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning Mathematics in a Global Context: An Overview of Contemporary Research*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5126695> (in English).
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development. *Education Sciences*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343> (in English).
- Walkington, C. (2025). The implications of generative artificial intelligence for mathematics education. *School Science and Mathematics*. <https://doi.org/10.1111/ssm.18356> (in English).
- Writer Works. (2024). *Iak vyiavyty vykorystannia ShI v naukovykh robotakh ta chomu tse vazhlyvo?* (2024). [https://writerworks.com.ua/blog/chy-mozhna-rozpiznaty-shho-tekst-naukovoyi-roboty-napysanyj-zadopomogoyu-shi/?utm\\_source=chatgpt.com](https://writerworks.com.ua/blog/chy-mozhna-rozpiznaty-shho-tekst-naukovoyi-roboty-napysanyj-zadopomogoyu-shi/?utm_source=chatgpt.com) (in Ukrainian).

**Andrii Siasiev, Ph. D. (Physics and Mathematics)**, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematical Analysis and Optimisation, Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine.

**Research interests:** mathematical modelling, differential equations, theoretical and methodological foundations of higher and general secondary education, information technologies and teaching aids.

### APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN QUALIFICATION PAPERS OF MATHEMATICS STUDENTS: ADVANTAGES, CHALLENGES, AND PROSPECTS

**Abstract.** This article presents a comprehensive analytical review of the current possibilities and challenges of using artificial intelligence (AI) by students in preparing qualification papers in the field of mathematics. The study systematizes the main areas of AI application in mathematical research, including: automated theorem proving using systems such as Lean, Coq, and Isabelle; text, explanation, and code generation with language models such as ChatGPT and Copilot; data analysis and modelling with Wolfram Alpha and Python; symbolic computations using Maple, Maxima, and Mathematica; and the creation of graphs, geometric constructions, and illustrations with GeoGebra AI extensions and generative image models.

The advantages of AI implementation in qualification papers are highlighted, namely: increasing student productivity; saving time by automating routine calculations; providing access to expert knowledge and personalized learning support; improving the quality, clarity, and presentation of scientific texts and results; and expanding the scope of research activities to enable students to undertake projects approaching the level of academic publications.

At the same time, the study identifies significant risks and ethical challenges, such as: threats to academic integrity due to the potential use of AI-generated texts without proper citation; decreased development of students' critical and logical thinking skills due to overreliance on AI; possible errors and "hallucinations" produced by AI models, leading to incorrect scientific results; dependence on technology; and concerns regarding data confidentiality when using cloud-based AI services. The conclusions outline the prospects for further research, including the development of methodological guidelines for ethical and effective AI use in mathematics education, the study of AI's impact on the formation of students' professional competencies, and the optimization of AI-assisted learning in combination with traditional pedagogical methods.

**Keywords:** artificial intelligence; qualification paper; mathematics; generative language model; automated theorem proving; academic integrity.