

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АДАПТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМАХ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОСВІТИ УКРАЇНИ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз потенціалу адаптивних навчальних систем як інструменту осучаснення освітнього процесу в Україні. Зокрема, як ці системи можуть сприяти індивідуалізації навчання, відповідати різним освітнім потребам учнів, а також які виклики стоять перед викладачами та освітньою системою при впровадженні таких технологій. Головною рисою сучасного навчання є його спрямованість на індивідуальні потреби учнів та їх персоналізація. У більшості випадків, контент для адаптивного навчання має простий механізм зворотного зв'язку, який базується на аналізі навчального процесу, результатів тестів та інших факторів. Для досягнення цієї мети існують інструменти та технології, які дозволяють враховувати індивідуальність кожного учня, відстежувати його мислення та адаптивно аналізувати навчальний процес.

Ключові слова: адаптивне навчання; штучний інтелект; цифрова трансформація; сучасні педагогічні технології.

Abstract

An analysis of the potential of adaptive learning systems as a tool for modernizing the educational process in Ukraine has been conducted. Specifically, how these systems can contribute to the individualization of learning, meet the diverse educational needs of students, and what challenges teachers and the educational system face when implementing such technologies. The main feature of modern education is its focus on the individual needs of students and their personalization. In most cases, the content for adaptive learning has a simple feedback mechanism based on the analysis of the learning process, test results, and other factors. To achieve this goal, there are tools and technologies that can account for the individuality of each student, track their thinking, and adaptively analyze the learning process.

Keywords: adaptive learning; artificial intelligence; digital transformation; modern pedagogical technologies.

Вступ

В сучасному світі нагальною стає потреба вдосконалення освітніх підходів та методик, щоб вони могли відповідати на зростаючі різноманітні потреби процесу навчання та забезпечувати якісну ефективну освіту. Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку освіти є використання адаптивних навчальних систем, що базуються на передових технологіях штучного інтелекту. Це цифрові освітні платформи, які використовують алгоритми для аналізу відповідей та поведінки учнів під час навчання. Ці системи не лише відкривають широкі можливості для індивідуалізації навчання, але й допомагають вирішувати численні виклики, що стоять перед викладачами та освітньою системою в цілому [1].

На сьогоднішній день в Україні адаптивні навчальні системи знаходяться на ранніх етапах впровадження, проте вже показують значний потенціал у підвищенні ефективності навчання. Школи та університети починають експериментувати з цифровими платформами, які підтримують індивідуалізовані траєкторії навчання, хоча це ще не стало широко поширеною практикою. Водночас, існують виклики, зокрема, обмежений доступ до необхідних технологій та потреба в професійному розвитку освітян для ефективного використання цих систем [2].

Результати дослідження

У зв'язку з активною цифровою трансформацією освіти, зростає потреба в інтеграції штучного інтелекту для персоналізації навчального процесу. Це вимагає розробки нового освітнього контенту, який би враховував індивідуальні потреби учнів, сприяючи ефективнішому засвоєнню матеріалу. Однак, використання потенціалу цифрових технологій обмежене через застарілу освітню

інфраструктуру, недостатнє фінансування технологічних ініціатив, низький рівень цифрової грамотності серед викладачів, та відсутність системного підходу до оновлення освітніх програм. Ці фактори ускладнюють інтеграцію штучного інтелекту та сучасних освітніх технологій в систему освіти. Значна роль у подоланні цих викликів припадає на впровадження цифрових інструментів, які відповідають сучасним педагогічним вимогам [3].

Активна цифрова трансформація освітнього сектору вносить зміни не лише в методики навчання, але й у доступність освітніх ресурсів. Завдяки впровадженню інноваційних цифрових інструментів та платформ, освіта стає більш гнучкою та доступною для учнів незалежно від їхнього місцеположення. В перспективі використання даних технологій не тільки покращить рівень технічних ресурсів освітніх установ, але сприятиме підвищенню кваліфікації педагогічних фахівців, здатних ефективно інтегрувати цифрові засоби в навчальний процес. Така інтеграція штучного інтелекту для персоналізації навчання відкриває нові можливості для адаптації освітнього контенту до індивідуальних потреб кожного учня, підвищуючи ефективність навчання та сприяючи розвитку особистісних компетенцій [4].

Тому є актуальним проведення аналізу можливостей адаптивних навчальних систем як інструменту для модернізації освітнього процесу в Україні. Зокрема, як такі системи можуть відповідати різним освітнім потребам учнів та сприяти їхній індивідуалізації. Також варто вказати на виклики, які виникають перед викладачами та освітньою системою при впровадженні адаптивних технологій на базі штучного інтелекту.

Основи адаптивного навчання були закладені видатними педагогами, такими як Я. Коменський та І. Песталоцці. Коменський виділив принцип індивідуального підходу як найважливіший у дидактиці, підкреслюючи необхідність урахування індивідуальних особливостей учнів для їх успішного навчання. І. Песталоцці, як педагог-гуманіст, також підтримував цю ідею, вказуючи на важливість врахування індивідуальних особливостей дитини для розвитку її розумових, фізичних і моральних якостей. Б. Скіннер, відомий психолог та засновник біхевіоризму, реалізував концепцію адаптивного та персоналізованого навчання через лінійну систему програмованого навчання [5].

У сфері використання адаптивних навчальних систем на базі штучного інтелекту сучасні дослідження зосереджуються на внесенні новаторських змін у педагогічну практику. Д. Сієменс відомий своїми дослідженнями у галузі навчання за допомогою інформаційних технологій та розробкою концепції «проблемного навчання» [6]. С. Трун займається використанням машинного навчання в освіті та створенням інтелектуальних систем підтримки навчання [7]. Е. Дюмеістер відомий своїми дослідженнями у галузі комп'ютерного навчання та розробкою інноваційних педагогічних методик [8]. Р. Лакін спеціалізується на розробці адаптивних систем навчання, що базуються на аналізі даних і враховують індивідуальні особливості учнів [9]. Д. Кормеєр відомий своїми дослідженнями у галузі комп'ютерної науки та розробкою програмних засобів для персоналізованого навчання [10]. Їхні дослідження спрямовані на вдосконалення процесу навчання, покращення результатів учнів та розвиток нових педагогічних стратегій. Ці вчені вносять значний внесок у розвиток сучасної освіти, розширюючи межі можливостей адаптивних навчальних систем і прискорюючи їхнє впровадження у практику.

З цього можна зробити висновок, що сучасні дослідження в області використання адаптивних навчальних систем на базі штучного інтелекту є активними і перспективними. Сучасні вчені та педагоги працюють над розробкою інноваційних методик, алгоритмів та технологій, спрямованих на покращення якості навчання та забезпечення більш ефективного освітнього процесу. Їхні дослідження відкривають нові горизонти для використання штучного інтелекту в освіті та можуть мати значний вплив на майбутнє розвитку освітніх систем.

Однак, в Україні інтеграція адаптивних навчальних систем на базі штучного інтелекту знаходиться ще на початковій стадії розвитку. Відсутність достатнього рівня фінансування, обмежена кількість кваліфікованих фахівців у галузі та нестабільність освітньої політики ускладнюють процес впровадження інноваційних технологій в навчальні заклади. Більшість досліджень у цій області здійснюються на рівні окремих наукових груп або вузів, існує необхідність у координації зусиль та розвитку стратегічних планів для ефективного впровадження адаптивних систем у навчальний процес.

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН) в освітні процеси відкриває багато можливостей для покращення та персоналізації навчання. Ось декілька тем, які можна розкрити в даній концепції:

1. Персоналізоване навчання: Використання ШІ для аналізу стилю навчання та рівня знань кожного учня, щоб адаптувати навчальний матеріал, темп навчання та завдання під конкретні потреби.

2. Адаптивні навчальні системи: Розробка платформ, які автоматично змінюють зміст та складність завдань на основі успішності та прогресу учня.

3. Прогнозування успішності учнів: Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу історичних даних про успішність учнів, щоб ідентифікувати можливі проблеми та втрутитися на ранніх етапах.

4. Автоматизація оцінювання: Розробка систем ШІ для автоматичного оцінювання відповідей учнів, включаючи есе та відкриті відповіді, що може зекономити час педагогів та забезпечити об'єктивність оцінювання.

5. Виявлення та втручання в проблеми з навчанням: Розробка алгоритмів для виявлення учнів, які можуть мати труднощі з навчанням або потребують додаткової підтримки, та надання педагогам рекомендацій щодо індивідуалізованих втручань.

6. Розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем: Використання ШІ для створення складних симуляцій та ігор, які допомагають учням розвивати важливі навички мислення та аналізу.

7. Оптимізація ресурсів закладу освіти: Використання ШІ для аналізу та оптимізації розкладу уроків, використання приміщень та інших ресурсів закладу освіти [11].

Саме тому інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання в освітні процеси є критично важною і перспективною. Ця інтеграція дозволяє оптимізувати навчальні процеси, надаючи індивідуалізований підхід до кожного учня та значно підвищуючи якість освіти в цілому. Вона створює унікальні можливості для вдосконалення навчального середовища та забезпечує ефективніше використання ресурсів, що є ключовим для сучасної освітньої парадигми.

Враховуючи поточний стан освіти в Україні, який характеризується необхідністю швидкого впровадження ефективних та економічних рішень для підвищення якості навчання та оптимізації освітнього процесу, варто звернутися до інтеграції готових рішень, які зарекомендували себе у світі освіти. Основні причини, чому готові рішення підходять найкраще для цієї мети, включають часову ефективність, надійність, підтримку та оновлення розробниками, а також гнучкість вибору, яка дозволяє вибрати оптимальне рішення для конкретних потреб та умов навчального закладу.

На сьогоднішній день існують готові рішення, які можна успішно інтегрувати в освітній процес в Україні. Ці рішення включають в себе різноманітні цифрові освітні платформи, програми з адаптивним навчанням, інтерактивні навчальні засоби та інші інноваційні технології. Наприклад, існують спеціалізовані програмні продукти, які автоматизують адміністративні процеси у навчальних закладах, а також платформи з онлайн-курсами та електронними ресурсами для навчання. Ці рішення можуть значно полегшити роботу педагогів, забезпечити доступ до якісної освіти для учнів у будь-якому регіоні країни, а також підвищити рівень ефективності та індивідуалізації навчання [12].

Так, у галузі адаптивних навчальних систем існує вже кілька відомих рішень, які демонструють значний прогрес та інновації. Ось декілька прикладів:

– Khan Academy: Це одна з найвідоміших платформ, що пропонує персоналізоване навчання в широкому спектрі предметів. Система використовує дані про відповіді учнів для адаптації подальших завдань та рекомендацій, щоб краще відповідати їхнім навчальним потребам [13].

– DreamBox Learning: Це інтерактивна математична програма, що адаптується до індивідуального рівня розуміння кожного учня. Система постійно аналізує відповіді учнів, щоб налаштувати зміст та складність завдань відповідно до їх прогресу [14].

– Adaptive Learning Platform (ALP): Різні університети та освітні установи розробляють власні ALP, які використовують алгоритми машинного навчання для адаптації навчального контенту та завдань залежно від потреб і успіхів студентів [15].

– Smart Sparrow: Це платформа, яка дозволяє викладачам створювати адаптивні навчальні шляхи, змінюючи зміст та складність матеріалів в залежності від відповідей та виборів студентів [16].

– ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces): Це веб-базова навчальна система для вивчення математики та науки, яка використовує адаптивні питання для визначення того, що студент знає та чого не знає. Система потім адаптує навчальний процес, пропонуючи матеріали, які найкраще підходять для заповнення прогалів у знаннях студента [17].

Ці платформи та системи є прикладами того, як можна застосувати адаптивне навчання для

створення більш персоналізованого та ефективного освітнього досвіду. Вони використовують різні алгоритми та підходи для забезпечення того, щоб кожен учень отримував матеріал, який відповідає їхнім індивідуальним потребам і темпу навчання.

У адаптивних навчальних системах штучний інтелект (ШІ) застосовується кількома ключовими способами:

- Персоналізація навчального досвіду: ШІ аналізує дані про успішність учня, його відповіді на завдання та взаємодію з навчальним матеріалом. На основі цього аналізу система адаптує зміст і складність навчального матеріалу, щоб він відповідав поточному рівню знань та потребам учня.
- Адаптивні тестування та оцінювання: ШІ використовується для створення тестів, які адаптуються в реальному часі в залежності від відповідей учня. Якщо учень відповідає правильно, наступне питання може бути складнішим; якщо ж неправильно — легшим. Це допомагає точніше визначити рівень знань учня.
- Виявлення шаблонів та прогалин у знаннях: Алгоритми машинного навчання аналізують великі обсяги даних про взаємодію учнів з навчальними матеріалами, виявляючи спільні помилки, прогалини в знаннях і незрозуміння певних концепцій. Це дозволяє системі автоматично підлаштовувати навчальний процес та пропонувати додаткові ресурси для заповнення цих прогалин.
- Підтримка прийняття рішень для педагогів: ШІ може надавати педагогам інформацію та аналітику про прогрес кожного учня, виявляючи тих, хто потребує додаткової уваги або підтримки. Це допомагає педагогам приймати обґрунтовані рішення щодо навчального процесу [13-17].
- Прогнозування майбутнього успіху: Використовуючи історичні дані та поточну успішність учнів, ШІ може прогнозувати їхні майбутні навчальні результати, дозволяючи педагогам та учням своєчасно коригувати підходи до навчання.

Наразі, застосування адаптивних навчальних систем в Україні є менш розповсюдженим порівняно з деякими іншими країнами, однак існують певні ініціативи та проекти:

- Khan Academy: Ця платформа доступна українською мовою, і педагоги та учні в Україні можуть використовувати її для допоміжного навчання, самостійних занять та підготовки до іспитів [13]. Хоча Khan Academy не є специфічно розробленою для української освітньої системи, її ресурси активно використовуються українськими учнями та педагогами.
- DreamBox Learning, Smart Sparrow, ALEKS: Стосовно цих платформ, не існує офіційної інформації про їх масове застосування в українських освітніх закладах. Вони можуть бути використані окремими педагогами або закладами освіти на добровільній основі, але вони не є частиною національної освітньої програми [14, 16-17].
- Adaptive Learning Platform (ALP): В Україні можуть бути власні стартапи та проекти, які розробляють подібні системи, але ці ініціативи часто є локальними та не мають такої ж широкої розповсюженості як міжнародні платформи [15].

Загалом в Україні існує цікавість до інтеграції ШІ та МН у освітній процес, і деякі українські університети та освітні стартапи працюють над розробкою та впровадженням власних адаптивних систем навчання. Однак ці ініціативи можуть потребувати більшого часу для розробки та масового впровадження. Варто зазначити, що з поширенням доступу до інтернету та цифрових технологій в Україні, потенціал для розширення використання адаптивних навчальних систем зростає, тому можна очікувати збільшення їх застосування в майбутньому.

При впровадженні адаптивних технологій на базі штучного інтелекту в українську систему освіти можуть виникати різноманітні виклики для педагогів та для самої освітньої системи. Особливість української системи освіти полягає у великій різноманітності освітніх закладів, їхній різноплановій специфіці та варіативності у викладацьких підходах. Це створює складнощі в стандартизації та узгодженні адаптивних технологій для всіх типів навчальних закладів. Педагоги, які вже працюють у цій системі, можуть виявити труднощі у використанні нових інструментів та платформ, особливо якщо вони не мають достатньої підготовки або підтримки. Крім того, низький рівень фінансування та технічної бази у деяких освітніх закладах може обмежити можливості впровадження сучасних технологій. Також потрібно враховувати культурні та етичні аспекти використання штучного інтелекту в освіті, що можуть відрізнятися від інших країн та потребувати специфічного підходу. Серед найбільш гострих проблем можна виділити:

- Підготовка та навчання викладачів: Викладачам може знадобитися додаткова підготовка для розуміння та ефективного використання адаптивних технологій. Це може вимагати часу, ресурсів та

підтримки для навчання новим навичкам та методикам.

– Доступність технічних засобів: Освітні заклади можуть зіткнутися з викликами щодо доступності технічної інфраструктури та програмного забезпечення для впровадження адаптивних технологій. Це може включати необхідність оновлення комп'ютерного обладнання, мережевої інфраструктури та програмного забезпечення.

– Проблеми з конфіденційністю та захистом даних: Збір та аналіз великих обсягів персональних даних учнів може створювати проблеми з конфіденційністю та захистом цих даних. Освітні заклади та педагоги повинні бути обережними, щоб забезпечити відповідність з правилами збереження даних та захисту приватності.

– Підтримка різноманітності учнів: Не всі учні можуть однаково швидко або ефективно адаптуватися до адаптивних технологій. Викладачам потрібно буде забезпечити додаткову підтримку для тих учнів, які можуть виявити труднощі з використанням нових технологій або потребувати індивідуального підходу.

– Етичні питання: Використання штучного інтелекту в освіті може породжувати етичні питання, такі як використання алгоритмів для прийняття рішень щодо навчального процесу, оцінки учнів та рекомендацій щодо кар'єрного розвитку. Важливо забезпечити етичний розгляд та обговорення цих питань серед викладачів, учнів та інших зацікавлених сторін [18].

Важливо зазначити, що це лише початок нашого шляху у впровадженні адаптивних технологій на базі штучного інтелекту в українську систему освіти, і що перед нами стоїть велика кількість викликів, яку доведеться подолати. Однак це не означає, що ми не повинні розпочинати цей процес. Навпаки, якщо ми хочемо відповідати вимогам сучасного світу та забезпечити якісну освіту для майбутніх поколінь, нам потрібно починати працювати з цими технологіями вже зараз. Розвиток освітніх систем відбувається на кшталт інноваційного марафону, де кожен крок уперед, хоч і невеликий, робить нас ближчими до мети, а саме – забезпечення сучасного та ефективного навчання для кожного.

Висновки

Адаптивне навчання відкриває нові можливості для адаптації освітнього контенту до індивідуальних потреб кожного учня, підвищуючи ефективність навчання та сприяючи розвитку особистісних компетенцій шляхом персоналізації процесу навчання. Сучасні освітні тенденції підкреслюють важливість застосування адаптивних технологій та зміни підходів у навчальному процесі. Це також акцентує на важливості розвитку штучного інтелекту та на необхідності створення у освітніх системах умов для підвищення інформаційних компетенцій як учнів, так і педагогічних працівників, де креативність, бажання навчатися та реалізовувати нові ідеї є ключовими.

В перспективі використання адаптивного навчання на базі ШІ не тільки покращить рівень технічних ресурсів освітніх установ, але сприятиме підвищенню кваліфікації педагогічних фахівців, здатних ефективно інтегрувати цифрові засоби в навчальний процес. Такі системи можуть відповідати різним освітнім потребам учнів та сприяти їхній індивідуалізації.

Впровадження таких систем повинно підсилювати роль педагога, зберігаючи його важливу освітню функцію та запобігаючи зниженню самостійності та ініціативності учнів. Важливо, щоб нововведення були педагогічно обґрунтовані та спрямовані на розвиток, а не на обмеження потенціалу освітнього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В. Ю. Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти України. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2012. № 13. С. 3-18.

2. Дем'яненко В. Б., Дем'яненко В. М. Комп'ютерні засади відкритих систем адаптивного навчання. URL: https://lib.iitta.gov.ua/714639/1/COMPUTER_BASICS_OPEN_SYSTEM_ADAPTIVE_LEARNING.pdf.

3. Pierce D., Hathaway A. The Promise (and Pitfalls) of AI for Education». URL: <https://thejournal.com/Articles/2018/08/29/The-Promise-of-AI-for-Education.aspx>.

4. Demyanenko V. M. Technologies of determination of individual-typological features of the student for adaptive education. *Education and upbringing of a gifted child: theory and practice: a collection of scientific papers*, Issue 1 (18), 2017, pp. 67-75. Kyiv: Institute of Gifted Children.

5. Дем'яненко В. М. Модель адаптивної навчальної системи інформаційного простору відкритої освіти. *Information Technologies and Learning Tools*, 77(3), 27-38. URL: https://www.researchgate.net/publication/342576493_MODEL_ADAPTIVNOI_NAVCALNOI_SISTEMI_INFOMACIJNOGO_PROSTORU_VIDKRITOI_OSVITI.
6. Siemens G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. URL: <https://web.archive.org/web/20100201232701/http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
7. Thrun S. Text Classification from Labeled and Unlabeled Documents using EM. Kluwer Academic Publishers, Boston. Manufactured in The Netherlands. URL: <http://www.kamalnigam.com/papers/emcat-mlj99.pdf>.
8. Bachleitner N. Literary Translation, Reception, and Transfer. URL: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/46692/1/9783110641998.pdf>.
9. Luckin R. Towards artificial intelligence-based assessment systems. URL: <https://www.nature.com/articles/s41562-016-0028>.
10. Dave's Educational Blog. URL: <https://davecormier.com/edbblog>.
11. Візнюк І. М., Буглай Н. М., Куцак Л. В., Поліщук А. С., Киливник В. В. Використання штучного інтелекту в освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. URL: <https://drive.google.com/file/d/16fQRZjibIyZc0VG8RZXBHfILGQ27vjAi/view>.
12. Бахрушин В. Чого не вистачає у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. URL: https://zn.ua/ukr/EDUCATION/shtuchniy-intelekt-i-osvita-350946_.html.
13. Khan Academy. URL: <https://uk.khanacademy.org>.
14. Online Math & Reading Programs for Students. DreamBox Learning URL: <https://www.dreambox.com>.
15. Adaptive Learning Platform. URL: <https://alp.hkahss.edu.hk>.
16. Smart Sparrow. URL: <https://www.smartsparrow.com>.
17. ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces). URL: https://www.aleks.com/?_s=6975737483816469.
18. Потенційні недоліки штучного інтелекту в освіті. URL: <https://prometheanworld.com.ua/potentsijni-nedoliky-shtuchnogo-intelektu-v-osviti>.

Прус Олег Вікторович – аспірант кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oleh.prus.vntu@gmail.com

Oleh V. Prus – PhD student of Soft Ware Design Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleh.prus.vntu@gmail.com