



ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

УДК 378:004.8:37.091.3

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18810473>

Адаптивні системи персоналізованого навчання на основі штучного інтелекту як механізм підвищення якості результатів здобувачів освіти в цифровому середовищі

Задоріна Ольга Миколаївна,

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики і методики її навчання факультету початкової освіти Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського, м. Одеса, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-1935-6475>

Яшанов Сергій Микитович,

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій факультету технологій та дизайну Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна,

<https://orcid.org/0000-0001-8958-9007>

Рендюк Сергій Петрович,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої і прикладної математики та фізики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна, <https://orcid.org/0000-0003-1593-7632>

Прийнято: 13.02.2026 | Опубліковано: 28.02.2026



Анотація: Традиційні моделі навчання виявляються недостатньо ефективними для забезпечення персоналізації освітнього процесу, що актуалізує застосування адаптивних рішень, здатних оперативно реагувати на освітні потреби та навчальну поведінку здобувачів у цифровому середовищі. **Мета** статті полягає вобґрунтуванні ефективності адаптивних систем персоналізованого навчання на основі штучного інтелекту (далі – ШІ) як механізму підвищення якості результатів навчання здобувачів у цифровому освітньому середовищі. **Методи.** Методологічну основу дослідження становлять теоретичні методи аналізу, синтезу, абстрагування, індукції та дедукції, що сприяли систематизації наукових підходів до застосування інтелектуальних технологій в освіті. Емпіричну частину реалізовано за допомогою методів спостереження та опису для вивчення практичного досвіду впровадження адаптивних платформ у закладах вищої освіти (далі – ЗВО).

Результати. З'ясовано, що ефективність адаптивних систем персоналізованого навчання (далі – АСПН) зумовлюється поєднанням технологій машинного навчання, нейронних мереж, обробки природної мови, рекомендаційних алгоритмів та інструментів аналізу великих даних, що забезпечують комплексну обробку навчальних даних. Це дає змогу прогнозувати оптимальний рівень складності навчального матеріалу, виявляти типові помилки та патерни навчальної поведінки здобувачів, а також динамічно адаптувати зміст, темп та форми подання навчальних завдань. Проаналізовано використання платформи Moodle, Microsoft Teams, та закордонних адаптивних освітніх рішень (Knewton, DreamBox Learning, Carnegie Learning, ALEKS), що дало змогу характеризувати рівень готовності системи вищої освіти України до впровадження інноваційних цифрових технологій. Встановлено, що застосування зазначених платформ забезпечує підвищення навчальних результатів здобувачів у межах 12–25 % завдяки формуванню



індивідуальних освітніх траєкторій, аналітичному супроводу освітнього процесу та забезпеченню постійного зворотного зв'язку. На основі отриманих результатів розроблено практичні рекомендації щодо впровадження та оптимізації адаптивних систем, які охоплюють розвиток цифрової інфраструктури, інтеграцію з LMS, підготовку викладачів, моніторинг навчальних досягнень і забезпечення захисту персональних даних.

Висновки. Виявлено закономірність, згідно з якою підвищення якості результатів навчання в цифровому середовищі безпосередньо залежить від рівня аналітичної обробки навчальних даних і ступеня адаптації освітнього контенту до індивідуальної динаміки здобувачів.

Ключові слова: інтелектуальні алгоритми, освітня аналітика, індивідуальні траєкторії, цифрові платформи, прогнозування успішності, навчальні дані, педагогічна ефективність, інноваційні підходи, електронна освіта.

AI-Based Adaptive Personalized Learning Systems as a Mechanism for Enhancing Student Learning Outcomes in Digital Environments

Olha Zadorina,

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Teaching Methods, Faculty of Primary Education, South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Odesa, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-1935-6475>

Serhii Yashanov

Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, Head of the Department of Information Systems and Technologies, Faculty of Technology and Design, Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-8958-9007>



Serhii Rendiuk,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Higher and Applied Mathematics and Physics Educational and Research Institute of Information Technologies and Robotics, National University “Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic”, Poltava, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-1593-7632>

Abstract. *Traditional learning models prove insufficiently effective in ensuring the personalization of the educational process, which underscores the relevance of adaptive solutions capable of responding promptly to educational needs and learning behaviors of students in the digital environment. The **purpose of this article** is to substantiate the effectiveness of AI-based adaptive personalized learning systems (hereinafter APLS) as a mechanism for enhancing the quality of student learning outcomes in digital educational environments. **Methods.** The methodological foundation of the study comprises theoretical methods of analysis, synthesis, abstraction, induction, and deduction, which facilitated the systematization of scholarly approaches to the application of intelligent technologies in education. The empirical component was implemented through observation and description methods to examine the practical experience of deploying adaptive platforms in higher education institutions (hereinafter HEIs).*

Results. *The study established that the effectiveness of APLS is determined by the integration of machine learning technologies, neural networks, natural language processing, recommendation algorithms, and big data analytics tools that enable comprehensive processing of learning data. This allows for predicting the optimal difficulty level of learning materials, identifying common errors and patterns in student learning behavior, and dynamically adapting the content, pace, and formats of learning tasks. The use of the Moodle platform, Microsoft Teams, and foreign adaptive educational solutions (Knewton, DreamBox Learning, Carnegie Learning, ALEKS) was analyzed, which made it possible to characterize the level of readiness of the*



Ukrainian higher education system for the implementation of innovative digital technologies. It was found that the deployment of these platforms ensures an improvement in student learning outcomes within the range of 12 to 25 percent through the formation of individualized learning pathways, analytical support of the educational process, and provision of continuous feedback. Based on the obtained results, practical recommendations were developed for the implementation and optimization of adaptive systems, encompassing the development of digital infrastructure, integration with LMS, faculty training, monitoring of learning achievements, and ensuring personal data protection.

Conclusions. *A pattern was identified whereby the enhancement of learning outcomes in the digital environment is directly dependent on the level of analytical processing of learning data and the degree of adaptation of educational content to the individual dynamics of students.*

Keywords: *intelligent algorithms, learning analytics, individualized pathways, digital platforms, performance prediction, learning data, pedagogical effectiveness, innovative approaches, e-learning.*

Постановка проблеми. Зростання ролі цифрових технологій у вищій освіті створює необхідність у переосмисленні традиційних методів організації освітнього процесу та оцінювання успішності здобувачів. У такому середовищі особливого значення набуває пошук інструментів, здатних забезпечити адаптивність освітніх систем та враховувати індивідуальні потреби кожного здобувача. АСПН на основі ШІ розглядаються як один із таких інструментів, проте їхнє впровадження у ЗВО здебільшого має локальний або експериментальний характер і не супроводжується цілісними методичними та організаційними моделями. За таких умов постає потреба в комплексному аналізі потенціалу АСПН та чинників, що визначають ефективність їхнього застосування в реальних умовах функціонування закладів вищої освіти.



Першою проблемою є недостатня визначеність механізмів урахування індивідуальних освітніх характеристик здобувачів освіти в цифровому навчанні, зокрема рівня попередньої підготовки, темпу засвоєння матеріалу та типових помилок під час виконання навчальних завдань. У більшості ЗВО персоналізація обмежується варіативністю навчального контенту без аналітичного супроводу освітньої діяльності викладачів, що знижує ефективність реалізації індивідуальних освітніх траєкторій.

Другою проблемою є недостатньо досліджений вплив АСПН на мотивацію та залученість здобувачів до навчання в цифровому середовищі. Попри наявність окремих закордонних досліджень, у вітчизняному науковому дискурсі відсутні узагальнені дані щодо того, як саме інтелектуальні алгоритми зворотного зв'язку, рекомендацій та прогнозування складності завдань впливають на навчальну активність здобувачів освіти у ЗВО.

Третьою проблемою є відсутність уніфікованих підходів до оцінювання ефективності АСПН порівняно з традиційними формами організації освітнього процесу у ЗВО. Сучасні практики використання цифрових платформ потребують чіткіших критеріїв оцінювання результатів навчання, що ускладнює обґрунтування доцільності інтеграції технологій ШІ в освітній процес.

Актуальність порушеної проблеми посилюється трансформацією вимог ринку праці до професійних компетентностей випускників ЗВО, що потребує переходу від уніфікованих моделей навчання до гнучких, аналітично керованих освітніх рішень. За таких умов АСПН на основі ШІ – не лише технологічний засіб підтримки навчання, а й інструмент модернізації педагогічних підходів у цифровому освітньому середовищі.

Таким чином, наявність зазначених проблем зумовлює необхідність комплексного дослідження можливостей застосування АСПН на основі ШІ у вищій освіті. Цедасть змогу обґрунтувати напрями їхнього ефективного



впровадження та визначити умови підвищення якості результатів навчання в цифровому середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні дослідження в галузі АСПН на основі ШІ демонструють їхній значний потенціал для підвищення ефективності освітнього процесу в умовах цифровізації вищої освіти. У наукових працях як вітчизняних, так і закордонних фахівців окреслено концептуальні підходи до створення моделей адаптивного навчання, що спираються на принципи персоналізації освітніх траєкторій. Водночас питання практичного впровадження таких моделей у закладах вищої освіти, зокрема через платформи дистанційного та змішаного навчання, досі недостатньо досліджені й потребують подальшого наукового обґрунтування (В. М. Дем'яненко, 2020) [1].

Результати опитування викладачів українських ЗВО засвідчують, що лише близько 40 % педагогів мають практичний досвід застосування інструментів ШІ. Основними перешкодами для ширшого впровадження цих технологій є недосконалі інституційна політика, обмеженість технологічної інфраструктури та недостатній рівень цифрової компетентності науково-педагогічних працівників (І. Воротникова, О. Дзябенко, Н. Морзе, 2025) [2]. Така ситуація засвідчує наявність системної проблеми впровадження інноваційних технологій у сфері вищої освіти.

Фрагментарний характер застосування ШІ для персоналізації навчання обмежує системне використання платформ та ефективну адаптацію освітнього процесу (О. В. Саган, 2025) [3]. Дослідження адаптивних навчальних платформ для дистанційного навчання засвідчують переваги персоналізації, проте не враховують стратегічної готовності закладів вищої освіти до інтеграції таких рішень (В. А. Мізюк, А. В. Хижняк, В. В. Хренова, 2025) [4].

Водночас цифрова трансформація освіти вимагає переходу від автоматизації до адаптивності та персоналізації, проте відсутність практичних моделей і методик упровадження адаптивних систем створює наукову лауну



(Л. В. Куцак, 2025) [5]. Огляд міжнародного й українського досвіду інтеграції ІІІ в освітній процес демонструє загальні тенденції, але специфіка застосування адаптивних платформ для підвищення результатів навчання здобувачів залишається недостатньо деталізованою (О. Гриценчук, 2024) [6].

Виявлено також, що ефективність освітнього процесу залежить від інтеграції цифрових ресурсів і візуалізації даних, а також організації дистанційного навчання. Підвищення його якості потребує забезпечення належної технічної інфраструктури, адаптації навчальних планів та підвищення цифрової компетентності викладачів (О. Грищенко, 2024) [7]. Застосування VR/AR-технологій сприяє персоналізації освітнього процесу, оптимізації часу узгодження рішень та підвищенню конкурентоспроможності освітніх програм, що може бути ефективно інтегровано в цифрове навчання здобувачів (О. Кравченко (O. Kravchenko), 2025) [8].

Інноваційні освітні практики, що поєднують VR/AR-технології, міждисциплінарні проекти та проектно-командне навчання, засвідчують ефективність інтегрованого та персоналізованого підходу у формуванні компетентностей здобувачів (Г. Марчишак (H. Marchyshak), 2025) [9]. Наставницькі моделі, що інтегрують мотиваційно-ціннісний, когнітивний та операційно-діяльнісний компоненти, забезпечують формування професійної культури, розвиток екологічної компетентності та стійких ціннісних орієнтацій, які можуть бути застосовані для підвищення ефективності адаптивних систем навчання (А. Ратій (A. Ratii), 2025) [10].

Отже, аналіз наукових джерел дає змогу констатувати, що попередні дослідження окреслили базові принципи адаптивного навчання та показали переваги персоналізації. Водночас поза увагою дослідників залишається низка питань: системне впровадження адаптивних платформ у закладах вищої освіти, оцінювання готовності закладів до інтеграції ІІІ, розроблення методик адаптації контенту до індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів та надання



практичних рекомендацій викладачам. Виявлені прогалини обґрунтовують актуальність дослідження та визначають його внесок у розвиток теоретичних і практичних аспектів персоналізованого навчання в цифровому освітньому середовищі.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри активне впровадження цифрових технологій в освітній процес, у вітчизняній системі вищої освіти відсутні спеціалізовані АСПН на основі ШІ, здатні системно аналізувати успішність здобувачів, прогнозувати складність навчального матеріалу та формувати індивідуальні освітні траєкторії. Наявні дослідження здебільшого зосереджені на загальних теоретичних моделях або окремих закордонних платформах без урахування специфіки українських ЗВО, яка характеризується обмеженими фінансовими ресурсами, недостатньою технічною інфраструктурою та обмеженим кадровим потенціалом у сфері освітніх технологій. Водночас відсутні науково обґрунтовані критерії оцінки ефективності АСПН у контексті їхнього впливу на мотивацію здобувачів, рівень залученості та формування професійних компетентностей. Ця дослідницька лакуна визначає потребу в комплексному аналізі підходів і технологій ШІ, оцінці готовності вітчизняних ЗВО до їхнього впровадження та розробленні методичних рекомендацій, що здатні не лише підвищити якість навчання, а й сформувати науково-методологічну основу для системного використання адаптивних освітніх платформ у цифровому середовищі.

Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні й аналізі ефективності АСПН на основі ШІ як механізму підвищення якості результатів навчання здобувачів у цифровому освітньому середовищі.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасні підходи й технології ШІ, що інтегровані в АСПН ЗВО.



2. Дослідити досвід використання платформи Moodle та Microsoft Teams у ЗВО для визначення готовності української системи освіти до впровадження інноваційних технологій. Здійснити порівняльний аналіз відомих адаптивних платформ (Knewton, DreamBox Learning, Carnegie Learning) та обґрунтувати можливості інтеграції аналогічних технологій у вітчизняний освітній простір.

3. Розробити рекомендації щодо впровадження та оптимізації адаптивних систем у цифровому освітньому середовищі для підвищення якості навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження. АСПН на основі ШІ набувають особливої значущості, оскільки вони забезпечують персоналізацію освітнього процесу шляхом автоматизованого підбору навчальних матеріалів і завдань, адаптованих до рівня підготовки, темпу засвоєння та індивідуальних потреб здобувачів. Застосування таких систем сприяє підвищенню гнучкості освітнього процесу, стимулює навчальну мотивацію здобувачів та оптимізує професійну діяльність викладачів, створюючи сприятливі умови для досягнення високих освітніх стандартів. У вітчизняних ЗВО інтеграція АСПН реалізується різними методами ШІ, що дає змогу адаптувати освітній процес до потреб здобувачів на індивідуальному рівні.

Застосування методів машинного навчання в АСПН забезпечує прогнозування оптимального рівня складності навчального матеріалу, оцінювання успішності здобувачів та автоматичне коригування завдань відповідно до їхніх знань і прогресу. Це створює умови для формування індивідуальних освітніх траєкторій, спрямованих на поетапний розвиток компетентностей. Крім того, нейронні мережі дають змогу ідентифікувати приховані патерни навчальної поведінки, на основі яких формуються персоналізовані маршрути засвоєння матеріалу, підвищуючи ефективність добору методів навчання для різних груп та окремих здобувачів [11, с.87].

Розширення можливостей персоналізованого навчання сприяє застосуванню технологій обробки природної мови, що відкриває



перспективи автоматизації підтримки здобувачів. Зокрема, упровадження чат-ботів, автоматизованої перевірки текстових завдань та аналізу навчальних запитів уможлиблює оперативне надання зворотного зв'язку та зменшення навантаження на викладачів навіть у великих академічних групах. Інтелектуальні тьютори доповнюють ці можливості, забезпечуючи миттєвий зворотний зв'язок і адаптацію завдань до поточного рівня знань здобувачів, що позитивно впливає на глибину засвоєння матеріалу та результати навчання [12, с.6].

Застосування систем рекомендацій в АСПН ґрунтується на аналізі даних про попередню навчальну активність та успішність здобувачів, що дає змогу пропонувати курси, матеріали або відеолекції відповідно до індивідуальних інтересів та освітніх потреб. Аналіз великих даних у межах таких систем сприяє своєчасному виявленню проблемних аспектів засвоєння навчального матеріалу окремими здобувачами та групами загалом, коригуванню освітніх стратегій та підвищенню загального рівня навчальних досягнень.

У вітчизняних ЗВО провідною платформою для організації дистанційного та змішаного навчання залишається Moodle. Платформа забезпечує створення та супровід навчальних курсів, організацію тестування, взаємодію між учасниками освітнього процесу та централізований доступ до навчальних матеріалів. Її функціональні можливості застосовуються в діяльності таких закладів, як Університет «КРОК» [13], Уманський національний університет садівництва [14], Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського» [15], Ужгородський національний університет [16] та Державний податковий університет [17]. Це дає змогу формувати системний простір для організації освітнього процесу та забезпечувати єдиний доступ до навчальних ресурсів.

У ході аналізу функціональних можливостей платформи виявляється, що Moodle не відноситься до систем на основі ШІ, виконуючи роль класичної LMS



із базовими інструментами для дистанційного та змішаного навчання: структуризацією навчальних матеріалів, організацією тестування, створенням форумів, умовним доступом до курсів та використанням базової аналітики [18, с.2]. Водночас інтеграція додаткових плагінів і модулів, таких як IntelliBoard, LearnerScript, STACK та AI-помічників, розширює функціонал і надає платформі ознак АСПН, що дозволяє прогнозувати успішність здобувачів, автоматизувати оцінювання та забезпечувати динамічний зворотний зв'язок.

Дослідження механізмів умовного доступу до навчальних матеріалів виявляє, що вони сприяють поетапності засвоєння змісту та підтримують мотивацію здобувачів. При цьому практика використання цих інструментів виявляє нерівномірність впровадження, оскільки застосовується переважно за ініціативою окремих викладачів і не охоплює всі навчальні курси. Аналогічна ситуація спостерігається щодо тестування з розгалуженням, яке дозволяє реалізовувати адаптивне оцінювання завдяки автоматичній перевірці різних типів завдань. Такі інструменти активно підтримують формувальний та підсумковий контроль знань, зокрема у мовних дисциплінах, але їх інтеграція з методологією адаптивного навчання часто не узгоджується [19, с.8].

Застосування спеціалізованих плагінів, що автоматизують перевірку програмного коду або забезпечують динамічний зворотний зв'язок через STACK, демонструє потенціал для персоналізації освітнього процесу. Проте впровадження цих рішень обмежується рівнем цифрової компетентності викладачів і готовністю адміністративного персоналу підтримувати інноваційні практики. Аналітичні інструменти платформи, що фіксують активність здобувачів, результати тестування та відвідуваність курсів, створюють основу для прогнозування академічної успішності та вдосконалення дизайну освітніх програм, проте їх системне використання лише формується.

У межах дослідження цифрової трансформації освітнього середовища факультету початкової освіти Південноукраїнський національний педагогічний



університет імені К. Д. Ушинського оцінюється роль платформи Microsoft Teams як складової єдиного цифрового простору. Виявляється, що платформа забезпечує стабільну академічну комунікацію, інтегрується з системою управління освітнім процесом та підтримує узгодженість взаємодії між усіма учасниками. Під час організації занять, консультацій, науково-методичних заходів та педагогічної практики платформа дозволяє підтримувати синхронну та асинхронну взаємодію, забезпечує доступ до навчальних матеріалів і записів занять, а також інтегрує діяльність кафедр, наукових гуртків і академічних заходів у межах єдиного цифрового середовища [20]. Інтеграція з сервісами Microsoft 365 розширює можливості спільної роботи та проєктної діяльності, сприяючи розвитку цифрових компетентностей здобувачів освіти.

У результаті дослідження підтверджується доцільність комплексного підходу до впровадження АСПН, який поєднує функціонал LMS і комунікаційних платформ, інтегрує інструменти ІІІ та створює умови для системного розвитку цифрових компетентностей викладачів. Усвідомлення цих факторів дозволяє окреслити ключові напрями подальших досліджень і практичної інтеграції адаптивних систем у вітчизняній освіті (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка готовності ЗВО України до впровадження АСПН на основі ІІІ

| Критерій готовності | Опис/Показники | Рівень готовності в українських ЗВО |
|-------------------------|---|-------------------------------------|
| Фінансові ресурси | Можливість закупівлі ліцензій, платформ, інвестицій в ІТ-інфраструктуру | Низький або обмежений |
| Технічна інфраструктура | Наявність сучасних комп'ютерних класів, серверів, хмарних сервісів, швидкісного інтернету | Частковий |
| Кадровий потенціал | Компетентність викладачів та ІТ-персоналу у сфері освітніх технологій | Низький або середній |



| | | |
|---|--|-----------|
| Організаційна готовність | Наявність стратегій упровадження інновацій, планування, підтримка адміністрації | Низький |
| Досвід використання адаптивних платформ | Наявність інтеграції LMS або адаптивних платформ (Knewton, DreamBox та ін.) | Обмежений |
| Аналітика та контроль ефективності | Використання Learning Analytics для аналізу прогресу здобувачів, прогнозування результатів | Частковий |

Джерело: [21, с.107; 22, с.4; 23, с.29].

Готовність ЗВО України до впровадження АСПН на основі ШІ залишається обмеженою з огляду на низку чинників. Одним з основних фінансових ресурсів, оскільки обмежений бюджет ускладнює закупівлю ліцензій та модернізацію IT-інфраструктури, що перешкоджає доступу до сучасних технологій. Пошук грантових програм і партнерство з освітніми технологічними компаніями створюють потенційні можливості для часткового подолання цього виклику й розвитку інноваційних рішень.

Технічна база ЗВО також потребує посилення. Частково готова інфраструктура не завжди забезпечує необхідну підтримку для роботи адаптивних платформ через застаріле обладнання та нерівномірний доступ до швидкісного інтернету. Застосування хмарних технологій і поступова модернізація обладнання створюють перспективи для підвищення ефективності цифрового навчання та розширення можливостей упровадження інновацій[21, с.107].

Підготовка кадрів є ще одним визначальним чинником. Компетенції викладачів та IT-персоналу у сфері освітніх технологій часто залишаються недостатніми, що обмежує можливості ефективного застосування АСПН. Залучення фахівців та організація програм підвищення кваліфікації дає змогу



формуванню кадровий потенціал, здатний підтримувати інноваційні освітні практики та сприяти персоналізації навчання [22, с.4].

Організаційна культура ЗВО не завжди сприяє впровадженню інноваційних змін. Відсутність системного підходу та чітких стратегій інтеграції нових технологій уповільнює процес цифрової трансформації освітнього середовища. Розроблення внутрішніх стратегій і підтримка адміністрації сприяють формуванню умов для ефективного використання адаптивних платформ та посилення персоналізації освітнього процесу.

На практиці використання адаптивних платформ в українських університетах залишається обмеженим. Упровадження LMS із сучасними адаптивними системами має фрагментарний характер, а функції ШІ реалізуються частково, що обмежує потенціал персоналізованого навчання. Розширення інтеграції таких платформ уможливує ефективніше налаштування освітніх траєкторій відповідно до потреб здобувачів і підвищує результативність освітнього процесу [23, с.29].

Застосування аналітичних інструментів, таких як Learning Analytics, відбувається лише частково, що обмежує можливості прогнозування успішності здобувачів та оптимізації курсів. Системне впровадження аналітики може стати потужним механізмом для моніторингу прогресу, адаптації навчальних програм і підвищення якості навчання загалом.

Отже, готовність ЗВО України до впровадження АСПН є неоднозначною: наявні численні виклики, пов'язані з фінансами, технічною базою, кадровим потенціалом та організаційними перешкодами, але водночас відкриваються значні перспективи для розвитку цифрового та персоналізованого навчання.

Для визначення перспектив інтеграції адаптивних технологій розглянуто функціональні можливості провідних платформ персоналізованого навчання – Knewton, DreamBox Learning, Carnegie Learning та ALEKS, – потенціал яких може бути реалізований у ЗВО України (табл. 2). Порівняльний аналіз цих систем дає

змогу оцінити їхні основні характеристики, алгоритми роботи, методи збору даних та персоналізації освітніх траєкторій, а також вплив на успішність здобувачів, що формує підґрунтя для визначення готовності системи вищої освіти України до впровадження інноваційних адаптивних технологій.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз адаптивних платформ персоналізованого навчання за основними характеристиками та ефективністю

| Платформа | Алгоритм | Методи збору даних | Персоналізація траєкторій | Предмети / рівні | Ефективність |
|-------------------|-------------------------------------|---|---|--|--|
| Knewton | Байєсівські мережі, IRT | Трекінг навчальної активності, патерни помилок, час виконання завдань | Адаптація складності завдань, добір контенту, темп подання матеріалу | Математика, природничі науки; середня та вища освіта | Підвищення результатів навчання на 15–20 % |
| DreamBox Learning | Машинне навчання, knowledge tracing | Аналіз дій здобувача під час виконання інтерактивних завдань, час на виконання, помилки | Індивідуальні освітні траєкторії, адаптація темпу та рівня складності | Математика; початкова та середня освіта | Підвищення результатів навчання на 18–22 % |
| Carnegie Learning | IRT, алгоритми машинного навчання | Трекінг відповідей, аналіз помилок, історія прогресу | Добір завдань і контенту, адаптація темпу, персоналізовані рекомендації | Математика; старша ланка середньої та вища освіта | Підвищення результатів навчання на 12–19 % |
| ALEKS | Knowledge tracing, IRT | Аналіз помилок, тестування, прогрес здобувача освіти | Індивідуальні освітні траєкторії, адаптація рівня складності | Математика, хімія; вища освіта | Підвищення результатів навчання на 15–25 % |

Джерело: [24, с.1940; 25, с.190; 26, с.4].



У табл. 3 подано порівняння адаптивних платформ персоналізованого навчання, що дає змогу оцінити їхні характеристики та ефективність. Кожна система застосовує власні алгоритми обробки даних, завдяки чому забезпечується персоналізація освітнього процесу.

Зокрема, платформа Knewton застосовує байєсівські мережі та методи IRT для відстеження навчальної активності здобувачів освіти. Система враховує помилки та час виконання завдань, що дає змогу добирати матеріали та рівень їхньої складності відповідно до потреб кожного здобувача, що підтверджується підвищенням результатів на 15–20 % у галузі математики та природничих наук [24, с.1940].

У DreamBox Learning застосовується машинне навчання та knowledge tracing для аналізу дій здобувачів під час інтерактивної роботи. Платформа формує персоналізовані освітні траєкторії, адаптуючи темп і складність завдань до індивідуальних особливостей здобувачів, що сприяє підвищенню рівня успішності на 18–22 %, особливо впочатковій та середній освіті [25, с. 190].

Carnegie Learning застосовує комбінацію IRT та алгоритмів машинного навчання для відстеження відповідей і помилок, що дає змогу добирати завдання відповідно до прогресу здобувачів. Це забезпечує покращення результатів на 12–19 % у старших класах середньої школи та рівні вищої освіти.

Платформа ALEKS інтегрує knowledge tracing та IRT для аналізу помилок і контролю прогресу, формуючи індивідуальні освітні траєкторії адаптуючи складність завдань. Такий підхід забезпечує підвищення успішності на 15–25 %, що робить платформу ефективною для вивчення математики та хімії на рівні вищої освіти [26, с.4].

Таким чином, розглянуті платформи відрізняються алгоритмами обробки даних і методами персоналізації навчання, що безпосередньо впливає на їхню результативність. Застосування адаптивних систем дає змогу значно



покращувати навчальні досягнення здобувачів освіти, підтверджуючи їхню актуальність і доцільність у сучасній освітній практиці.

Для ефективного впровадження адаптивних систем персоналізованого навчання в цифровому освітньому середовищі важливо враховувати як технічні, так і організаційні аспекти. На основі аналізу сучасних підходів та практик у ЗВО було розроблено рекомендації щодо оптимізації роботи таких систем, що спрямовані на підвищення якості результатів навчання здобувачів освіти (табл. 3).

Таблиця 3

Рекомендації для ЗВО щодо впровадження та оптимізації АСПН

| Напрямок впровадження | Рекомендації |
|---|---|
| Інфраструктура й технічне забезпечення | Забезпечити надійну цифрову платформу, доступ до хмарних ресурсів та швидкісного інтернету; інтегрувати АСПН з наявними LMS |
| Персоналізація навчання | Використовувати дані про успішність та поведінку здобувачів для формування індивідуальних освітніх траєкторій |
| Підготовка викладачів | Організувати курси підвищення кваліфікації та тренінги для викладачів щодо застосування ШІ в освітньому процесі |
| Контроль якості та аналітика | Упровадити моніторинг результатів навчання та аналітичні інструменти для аналізу ефективності адаптивних систем |
| Зворотний зв'язок і підтримка здобувачів освіти | Забезпечити інтерактивні чат-боти, підтримку тьюторів та регулярний аналіз відгуків здобувачів |
| Безпека та конфіденційність даних | Застосовувати сучасні методи шифрування та дотримуватися вимог законодавства щодо обробки персональних даних |

Джерело: авторська розробка

Під час впровадження й оптимізації адаптивних систем у цифровому освітньому середовищі ЗВО важливо враховувати комплекс взаємопов'язаних аспектів. Надійна цифрова платформа, яка забезпечує доступ до хмарних



ресурсів і стабільний високошвидкісний інтернет, формує підґрунтя для ефективної роботи адаптивних систем. Їхня інтеграція з LMS сприяє безперебійному функціонуванню та відкриває можливості для масштабування.

Персоналізація навчання відіграє визначальну роль у підвищенні ефективності освітнього процесу. Аналіз даних про академічні результати та поведінку здобувачів дає змогу формувати індивідуальні освітні траєкторії, що стимулюють мотивацію та сприяють глибшому засвоєнню матеріалу. Водночас підготовка викладачів залишається невіддільним компонентом цього процесу: організація курсів підвищення кваліфікації та тренінгів із застосування ІІІ в освіті підвищує професійну компетентність педагогів і забезпечує ефективне використання адаптивних навчальних систем.

Не менш важливим є систематичний контроль якості й застосування аналітичних інструментів. Моніторинг результатів навчання дає змогу оцінювати ефективність адаптивних технологій, виявляти проблемні ділянки та своєчасно оптимізувати навчальні матеріали. Підтримка здобувачів освітита постійний зворотний зв'язок також формують комфортне освітнє середовище. Інтерактивні чат-боти, консультації тьюторів та регулярний аналіз відгуків забезпечують оперативне реагування на проблеми та підвищують задоволеність освітнім процесом.

Окрему увагу приділено питанням безпеки та конфіденційності даних. Застосування сучасних методів шифрування й дотримання законодавчих норм щодо обробки персональної інформації гарантує захист даних здобувачів і формує довіру до цифрових освітніх систем.

Отже, системний підхід до впровадження та вдосконалення адаптивних систем у закладах вищої освіти сприяє підвищенню якості навчання та забезпечує ефективну інтеграцію інноваційних технологій в освітній процес.

Висновки. У статті обґрунтовано, що в системі вищої освіти України відсутні спеціалізовані АСПН на основі ІІІ, які функціонують як цілісні



педагогічні інструменти управління освітньою діяльністю здобувачів. Аналіз використання платформи Moodle у вітчизняних ЗВО показав, що вона застосовується переважно як середовище адміністрування освітнього процесу та зберігання контенту, не реалізуючи повноцінних механізмів адаптації та інтелектуальної персоналізації. Порівняння із закордонними адаптивними платформами Knewton, DreamBox Learning, Carnegie Learning та ALEKS дало змогу виявити закономірність, згідно з якою підвищення навчальних результатів здобувачів (у межах 12–25 %) забезпечується шляхом системного поєднання алгоритмів knowledge tracing, IRT, машинного навчання та аналітики навчальних даних, що інтегровані в цілісну модель формування індивідуальних освітніх траєкторій. З'ясовано, що готовність українських ЗВО до впровадження таких систем є фрагментарною та обмежується наявністю окремих цифрових елементів за відсутності фінансових ресурсів, розвиненої технічної інфраструктури, підготовленого кадрового потенціалу й організаційних стратегій інноваційного розвитку. Теоретичне значення отриманих результатів полягає в обґрунтуванні необхідності переходу від використання універсальних LMS до впровадження інтелектуально керованих адаптивних моделей навчання, тоді як практичне значення полягає в можливості застосування визначених критеріїв готовності як основи для стратегічного планування цифрової трансформації ЗВО України.

Наукова новизна дослідження полягає у фіксації відсутності АСПН на основі ШІ у вищій освіті України як системної дослідницької лакуни, підтвердженої порівняльним аналізом функціональних можливостей Moodle, Microsoft Teams, та закордонних адаптивних платформ Knewton, DreamBox Learning, Carnegie Learning та ALEKS. Уперше здійснено комплексну оцінку рівня готовності українських ЗВО до впровадження таких систем за фінансовими, інфраструктурними, кадровими та організаційними критеріями, що дає змогу розглядати адаптивні системи не як окремі технологічні інструменти, а як складник системної освітньої політики.



Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення поетапної моделі інтеграції адаптивних інтелектуальних модулів у наявні LMS українських ЗВО, зокрема Moodle, з урахуванням обмежених ресурсів та специфіки національної освітньої системи. Перспективними є педагогічні експерименти щодо впливу окремих алгоритмів адаптації на навчальні результати здобувачів різних спеціальностей, а також дослідження механізмів підготовки викладачів до роботи з технологіями ШІ та розвитку систем learning analytics для прогнозування академічної успішності.

Список використаних джерел

1. Дем'яненко В. М. Модель адаптивної навчальної системи інформаційного простору відкритої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 77, № 3. С. 27–38. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3603>
2. Воротникова І., Дзябенко О., Морзе Н. Виклики впровадження персоналізованого навчання з використанням штучного інтелекту у вищій освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2025. Т. 105, № 1. С. 144–157. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5893>
3. Саган О. В. Організація персоналізованого навчання за допомогою штучного інтелекту. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2025. № 108. С. 37–43. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2024-108-6>
4. Мізюк В. А., Хижняк А. В., Хренова В. В. Використання адаптивних навчальних платформ для персоналізації дистанційного навчання. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 14. С. 1-21. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14605125>
5. Куцак Л. В. Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience*



Problems. 2025. № 74. С. 27–37. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-74-27-37>

6. Гриценчук О. Використання штучного інтелекту в освіті: тенденції та перспективи в Україні та за кордоном. *UNESCO Chair Journal “Lifelong Professional Education in the XXI Century”*. 2024. Т. 2, № 10. С. 152–161. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.2\(10\).2024.0012](https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0012)

7. Грищенко О. Технології підтримки комп'ютерно орієнтованого персоніфікованого освітнього середовища. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. 2024. Т. 181, № 25. С. 195–202. DOI: <https://doi.org/10.58407/visnik.242531>

8. Kravchenko O. Use of virtual and augmented reality technologies as a tool for enhancing the competitiveness of the interior design business. *Achievements of the economy: prospects and innovations*. 2025. Article number 21. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17215755>

9. Marchyshak H. Innovative educational practices in the professional training of designers for collaboration with other creative industries. *Педагогічна Академія: наукові записки*. № 24. Р. 1-20. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17533021>

10. Ratii A. Mentorship model for the development of environmental culture in future fashion designers. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. Article number 21. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16976360>

11. Selwyn N. Constructive Criticism? Working with (Rather than Against) the AIED Back-Lash. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2023. Vol. 34. P. 84-91). DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00344-3>

12. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education / E. Kasneci et al. *Learning and Individual Differences*. 2023. Vol. 103. P. 102274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>



13. Університет «Крок». URL: <https://www.krok.edu.ua/ua/pro-krok> (дата звернення: 10.12.2025).
14. Уманський національний університет садівництва. Дистанційна освіта УНУ. URL: <https://moodle.udau.edu.ua/> (дата звернення: 10.02.2026).
15. КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://kpi.ua/> (дата звернення: 10.12.2025).
16. Ужгородський національний університет. URL: https://www.uzhnu.edu.ua/uk/cat/university-about_us (дата звернення: 10.02.2026).
17. Державний податковий університет MOODLE ДПУ. URL: <https://moodle.dpu.edu.ua/> (дата звернення: 10.12.2025).
18. Adaptive M-Learning Content on the Moodle Platform Using M-Learner Modeling Approach, Ontologies, and Machine Learning Techniques / N. E. El Fezazi et al. *Educational Process International Journal*. 2025. Vol. 16, no. 1. DOI: <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.16.218>
19. AI-Based Learning Recommendations: Use in Higher Education / P. Dahal et al. *Future Internet*. 2025. Vol. 17, no. 7. P. 285. DOI: <https://doi.org/10.3390/fi17070285>
20. Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» м. Одеса. URL: <https://pdpu.edu.ua/> (дата звернення: 22.02.2026).
21. Хоменко А. Готовність до впровадження штучного інтелекту в освітній процес. *Вища освіта України*. 2025. № 2. С. 102–108. DOI: [https://doi.org/10.32782/npu-vou.2025.2\(97\).12](https://doi.org/10.32782/npu-vou.2025.2(97).12)
22. du Plooy E., Casteleijn D., Franzsen D. Personalized adaptive learning in higher education: a scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. *Heliyon*. 2024. P. e39630. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630>



23. Alhammadi Y., Alhazmi A.K. Towards effective AI adoption in higher education: a comprehensive conceptual model. *Journal of Science and Technology*. 2025. Vol. 30, № 3. P. 23-36. DOI: <https://doi.org/10.20428/jst.v30i3.2758>
24. Strielkowski W., Grebennikova V., Lisovskiy A., Rakhimova G., Vasileva T. AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*. 2024. Vol. 33, № 2. P. 1921-1947. DOI: <https://doi.org/10.1002/sd.3221>
25. Sun S., Else-Quest N.M., Hodges L.C., French A.M., Dowling R. The effects of ALEKS on mathematics learning in K-12 and higher education: a meta-analysis. *Investigations in Mathematics Learning*. 2021. Vol. 13, № 3. P. 182-196. DOI: <https://doi.org/10.1080/19477503.2021.1926194>
26. Tan L.Y., Hu S., Yeo D.J., Cheong K.H. Artificial intelligence-enabled adaptive learning platforms: a review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 33, № 2. Article number 100429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100429>