

Є. Б. Хаустова,
д. е. н., професор, професор кафедри смарт-економіки,
Київський національний університет технологій та дизайну
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1436-6137>

DOI: 10.32702/2306-6814.2025.9.7

ЗНАЧЕННЯ ТА МІСЦЕ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Y. Khaustova,
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Smart-Economics, Kyiv National University of Technologies and Design

THE IMPORTANCE AND PLACE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PROCESS OF FORMING INTELLECTUAL CAPITAL OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Стаття присвячена аналізу ролі штучного інтелекту у формуванні інтелектуального капіталу закладів вищої освіти в умовах цифровізації суспільства. Дослідження висвітлює потенціал ШІ-технологій для трансформації освітнього середовища та управління знаннями. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю інтеграції інноваційних технологій у структуру ІК ЗВО для забезпечення конкурентоспроможності та суспільної цінності освітніх інституцій. Метою є визначення місця та значення ШІ у процесі формування ІК ЗВО, зокрема через аналіз взаємодії людських і організаційних інтелектуальних активів, а також розробка моделей для ефективного використання ШІ-технологій в освітніх і управлінських практиках. Дослідження встановило, що ШІ сприяє персоналізації навчання, автоматизації управлінських процесів і підвищенню ефективності формування ІК ЗВО. Запропоновано модель "ШІ+", яка демонструє синергетичну взаємодію складових ІК, а також уніфіковану модель управління кадровим потенціалом. Виявлено, що ШІ-технології посилюють суспільну цінність ІК через створення додаткової вартості та підтримку талантів.

The article is devoted to the analysis of the role of artificial intelligence in the formation of intellectual capital of higher education institutions in the context of the digitalization of society. The study highlights the potential of AI technologies for the transformation of the educational environment and knowledge management. In the context of global digitalization and the accelerated development of information technologies, AI is becoming a key tool for improving the quality of education, optimizing management processes and forming adaptive educational ecosystems. The relevance of the study is due to the need to integrate innovative technologies into the structure of the intellectual capital of higher education institutions to ensure the competitiveness and social value of educational institutions. The goal is to determine the place and significance of AI in the process of forming the intellectual capital of higher education institutions, in particular through the analysis of the interaction

of human and organizational intellectual assets, as well as the development of models for the effective use of AI technologies in educational and management practices. The study uses a systematic approach to analyzing the structure of the intellectual capital of higher education institutions, which includes human, organizational and relationship assets. A neural network approach, in particular the Hopfield model, was applied to model human-machine interaction, as well as an M-network for semantic analysis of educational and management processes. Methods of multi-criteria analysis, big data processing (Big Data) and digital analytics were used. The study found that AI contributes to the personalization of learning, automation of management processes and increasing the efficiency of the formation of the IC of HEIs. The "AI+" model was proposed, which demonstrates the synergistic interaction of the components of the IC, as well as a unified model of human resource management. It was found that AI technologies enhance the social value of the IC through the creation of added value and support for talents. Further research involves improving neural network models to stabilize their work in educational systems, developing adaptive algorithms for predicting educational trajectories and deepening the analysis of ethical aspects of integrating AI into the academic environment. Particular attention will be paid to issues of digital literacy and interdisciplinary interaction in the digital economy.

Ключові слова: інтелектуальний капітал, штучний інтелект, вища освіта, цифровізація, управління знаннями, нейромережеве моделювання.

Key words: intellectual capital, artificial intelligence, higher education, digitalization, knowledge management, neural network modeling.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасних умовах стрімкого розвитку цифрових технологій та трансформації глобального освітнього простору особливого значення набуває питання ефективного використання інтелектуальних ресурсів, зокрема формування, розвитку та управління інтелектуальним капіталом (ІК) закладів вищої освіти. Одним із ключових драйверів такої трансформації є штучний інтелект (ШІ), який стрімко змінює традиційні моделі функціонування освітніх інституцій, сприяє автоматизації навчального процесу, вдосконаленню системи управління знаннями, а також персоналізації освітніх траєкторій. З огляду на необхідність забезпечення конкурентоспроможності національної вищої освіти в умовах глобалізованого освітнього ринку та цифрової економіки, особливої ваги набуває дослідження ролі ШІ у формуванні інтелектуального капіталу як сукупності знань, навичок, творчого потенціалу, інноваційної спроможності та соціального капіталу викладачів, студентів і адміністративного персоналу. Інтелектуальний капітал дедалі більше розглядається як стратегічний ресурс, що визначає рівень розвитку освітньої установи, її спроможність до інновацій, адаптивність до змін та ефективну інтеграцію у цифрове середовище.

Актуальність обраної теми зумовлена також потребою у формуванні нових підходів до управління інтелектуальними активами ЗВО, де ШІ може виступати як інструмент виявлення і розвитку талантів, прогнозування освітніх потреб, оптимізації навчального контенту та забезпечення безперервного професійного зростання.

У зв'язку з цим виникає потреба у науковому осмисленні не лише потенціалу використання ШІ в освітньому середовищі, а й механізмів його впровадження в контексті формування цілісної системи інтелектуального капіталу, що відповідає вимогам інноваційного розвитку та цифровізації суспільства. Таким чином, дослідження значення та місця штучного інтелекту в процесі формування інтелектуального капіталу закладів вищої освіти є надзвичайно актуальним, оскільки дозволяє переосмислити парадигму розвитку освітніх інституцій, сформувати сучасні управлінські підходи та забезпечити інноваційну трансформацію вітчизняної системи вищої освіти.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У сучасному дискурсі цифровізації вищої освіти все більшу актуальність набуває вивчення впливу штучного інтелекту на трансформацію освітнього середовища та формування інтелектуального капіталу. Дослідження Андрощука А. Г. та Малюги О. С. акцентує увагу на актуальних тенденціях і стані впровадження штучного інтелекту у вищій освіті України, підкреслюючи, що ІТ-інструменти відіграють ключову роль у персоналізації навчання, аналізі успішності студентів та моделюванні освітніх траєкторій [1]. Так Гуревич Р. С. та співавтори у своїй праці детально аналізують проблеми, виклики й загрози, пов'язані з інтеграцією ШІ в освітній процес, особливо наголошуючи на етичних ризиках, цифровій нерівності та необхідності підвищення цифрової компетентності як серед студентів, так і викладачів [2]. З подібних позицій Доценко С. та Собченко Т. розглядають імплементацію штучного інтелекту саме у наукове

середовище закладів вищої освіти, підкреслюючи значення автоматизації наукових пошуків, підтримки дослідницької діяльності та забезпечення академічної доброчесності [3]. Теоретико-практичний фундамент для цифрових перетворень у навчальному середовищі також закладено в роботі Мельника Л. Г. та його колег, які досліджують вплив штучного інтелекту в контексті формування інтелектуального капіталу закладів освіти. Вони відзначають, що ШІ є не лише інструментом оптимізації, а й каталізатором формування нових моделей освітньої взаємодії та стратегічного управління знаннями [4].

У статті авторства Паламар С. П. та Науменко М. С. наголошено на проблемах академічної доброчесності в умовах широкого використання ШІ, зокрема ChatGPT. Автори пропонують комплексні підходи до збереження етичних стандартів у викладанні та оцінюванні результатів навчання [5]. У свою чергу, Приймак В. М. та Корнілова І. М. вважають, що сучасний освітній процес не може ефективно функціонувати без врахування впливу ШІ на інтелектуальний капітал, акцентуючи увагу на необхідності перегляду структури та функцій інтелектуальних активів у цифрову епоху [6]. Особливо цікавою з погляду поєднання освітньої теорії та прикладного аналізу є робота Тронь Т. В. та колективу співавторів, у якій досліджено інтеграцію ШІ в освітню і наукову діяльність. Вони пропонують структуровану модель трансформації освітнього простору, що базується на цифрових аналітичних системах і адаптивному управлінні персоналом [7]. У дослідженні "Інтелектуальний капітал державного закладу вищої освіти: формування та оцінка розвитку" [8] здійснено комплексне теоретичне обґрунтування формування та оцінки розвитку інтелектуального капіталу державного закладу вищої освіти. Автор закладає основу для оцінювання ефективності впровадження інновацій, включно з цифровими технологіями, в систему управління закладами освіти. Узагальнюючи, можна стверджувати, що сучасна наукова література свідчить про стрімке поширення та значний трансформаційний потенціал штучного інтелекту в системі вищої освіти. Водночас, важливими напрямками подальших досліджень залишаються розробка механізмів етичного використання ШІ, забезпечення рівного доступу до цифрових інструментів та стратегічне управління змінами в освітньому середовищі.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Обґрунтування роль та функціональне призначення технологій штучного інтелекту у процесі формування, розвитку та управління інтелектуальним капіталом закладів вищої освіти в умовах цифрової трансформації освітнього середовища.

Завдання дослідження:

— виявити теоретико-методологічні основи формування інтелектуального капіталу в системі вищої освіти та окреслити його основні структурні компоненти;

— дослідити можливості використання інструментів штучного інтелекту в освітній сфері для підвищення ефективності управління знаннями та людськими ресурсами;

— проаналізувати моделі нейромережевої інтеграції ШІ в систему взаємодії студентів, викладачів та освітніх платформ;

— розробити концептуальну модель інтеграції ШІ в практики формування інтелектуального капіталу, спрямовану на підвищення інноваційного потенціалу освітніх установ.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У сучасних умовах прискореної цифровізації суспільства, трансформації глобальних інформаційних потоків та переосмислення традиційних підходів до організації освітнього процесу, стрімкий розвиток ШІ відкриває нові горизонти для формування інноваційного освітнього середовища, у якому ефективне використання інструментів і технологій ШІ виступає не лише як реакція на зовнішні виклики, а як стратегічний фактор підвищення якості освіти, оптимізації управлінських рішень та формування гнучких механізмів адаптації до динамічних змін у сфері вищої освіти.

На відміну від них залучені людські інтелектуальні активи та активи відносин у вигляді знань, носієм яких є відповідно люди та їх спільноти, не можуть виступати інтелектуальним продуктом, що дозволяє говорити про їх суспільну цінність та переважно природне право власності (користування) [14]. Виходячи із закону нагромадження капіталів, розвиток постійного організаційного капіталу залежить від додаткових економічних вигід та суспільної цінності, що створюється змінною частиною ІК, а розвиток останньої, тобто набуття нових властивостей залучених інтелектуальних людських активів та активів відносин, відбувається тільки в ході синергетичної взаємодії із власними організаційними активами, то розвиток ІК ЗВО залежить від одночасного та пропорційного нагромадження як його змінної, так і постійної частини.

Використання інтелектуальних ресурсів без появи нових інтелектуальних активів та створення нових інтелектуальних продуктів характеризує звичайну розумову працю без творчої складової. На підставі визначення інтелектуальних активів як нових, унікальних та ексклюзивних ресурсів, що контролюються за результатами їх використання під час інтелектуальної діяльності в минулому та будуть використані в майбутньому, до складу ІК віднесені інтелектуальні людські активи та активи відносин, а також організаційні активи. Виходячи з наявності контролю (прав власності) на інтелектуальні активи, їх було поділено на власні та залучені, що дало можливість обґрунтувати формування власної та залученої частини інтелектуального капіталу. Саме власні організаційні активи, що відокремлені фізично від працівника, можуть виступати інтелектуальним продуктом та мати економічну цінність (ринкову вартість). На відміну від них залучені людські інтелектуальні активи та активи відносин у вигляді знань, носієм яких є відповідно люди та їх спільноти, не можуть виступати інтелектуальним продуктом, що дозволяє говорити про їхню суспільну цінність та переважно природне право власності (користування).

У контексті використання технологій штучного інтелекту в освітній сфері варто виокремити низку інстру-

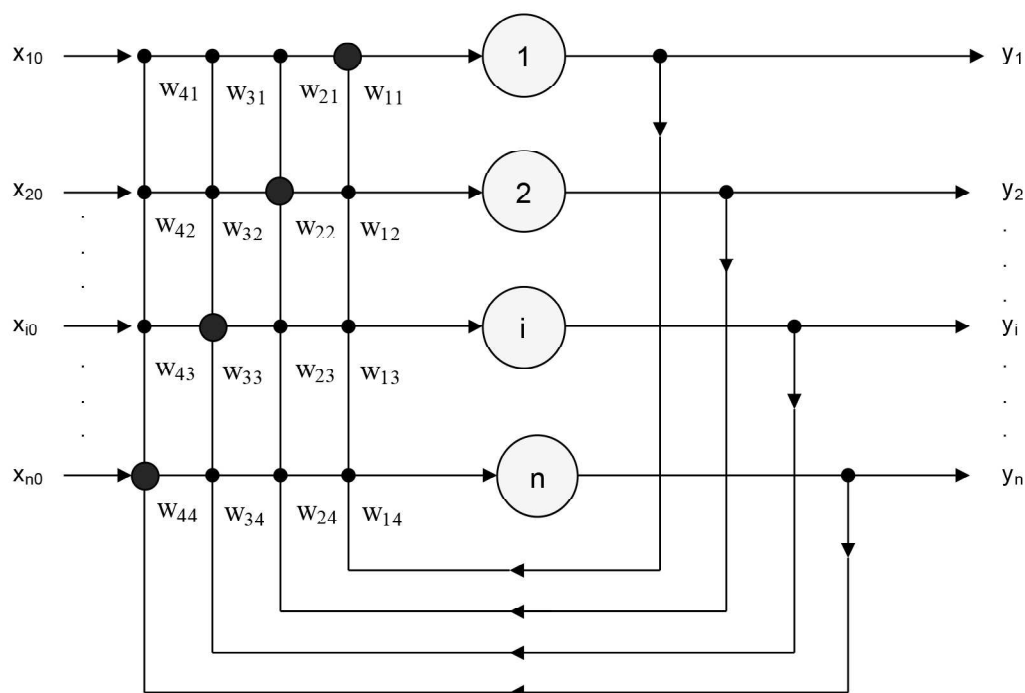


Рис. 1. Використання нейромережі Хопфілда для ранжування процесів людиномашинної взаємодії в системі формування інтелектуального капіталу закладів вищої освіти із застосуванням штучного інтелекту

Джерело: побудовано автором.

ментів, які вже сьогодні активно впроваджуються у навчальні практики й управлінські системи закладів вищої освіти (ЗВО). До таких інструментів належать, зокрема, інтелектуальні навчальні системи (Intelligent Tutoring Systems), які здатні моделювати індивідуальний стиль навчання кожного студента, визначати слабкі місця в засвоєнні матеріалу, надавати адаптивні рекомендації та здійснювати автоматизований моніторинг прогресу, що значно підвищує ефективність освітнього процесу. Окрім того, платформи з підтримкою штучного інтелекту (наприклад, ШІ-помічники, чат-боти для студентського супроводу, адаптивні навчальні системи) дозволяють забезпечити безперервний освітній супровід, швидке реагування на запити студентів і формування персоналізованих освітніх маршрутів, що сприяє зниженню академічної нерівності та розвитку індивідуального потенціалу кожного здобувача освіти.

У межах дослідження, що стосується значення та місця штучного інтелекту в процесі формування інтелектуального капіталу закладів вищої освіти, доцільним є осмислення задачі взаємодії між людиною та інтелектуальними цифровими системами з позицій нейромережевого підходу, зокрема через застосування моделей, що дозволяють реалізовувати процеси розпізнавання та адаптивного реагування на основі багатокритеріального аналізу. З огляду на це, відповідну задачу можна інтерпретувати як варіант проблеми призначення, яка зводиться до стандартної форми шляхом встановлення відповідності між кількістю критеріїв оцінювання та кількістю запитів, що підлягають ранжуванню в рамках інтелектуального управління освітнім середовищем [15, с. 9].

Для моделювання зазначених процесів ефективним інструментом слугує дискретна бінарна нейронна мере-

жа, архітектура якої будується у вигляді матриці з розмірністю, що визначається співвідношенням між кількістю запитів і груп критеріїв, які використовуються для оцінювання якості та результативності людиномашинного навчального спілкування. Одним із прикладів такої моделі є нейромережа з довільними зворотними зв'язками, де кожен нейрон може повторно активуватися під впливом збудження, що повертається до нього через взаємопов'язані канали передачі, моделюючи тим самим процес самоаналізу та адаптації в штучно-інтелектуальній системі (рис. 1).

Однак динамічні нейронні мережі, що мають зворотні зв'язки, можуть виявляти ознаки нестійкості, яка проявляється в нестабільному змінюванні станів нейронів, не даючи змоги досягти стійкої конфігурації, що створює складнощі в однозначному визначенні результатів моделювання й оцінювання. Зокрема, у випадку моделі на основі нейромережі Хопфілда, що має один рекурентний шар та бінарну логіку функціонування, спостерігається циклічне використання виходу системи як нового вхідного сигналу, що триває доти, доки мережа не досягне стабільного стану, відповідного певному розпізаному патерну або управлінському рішення, сформованому на основі попередньої оцінки освітньої взаємодії [10, с. 22].

Функціонування такої мережі передбачає дотримання низки специфічних характеристик, зокрема: наявність одного шару нейронів без урахування первинного входу, повну взаємозв'язаність елементів з винятком самозв'язків, покрокове оновлення лише одного елемента за один цикл, випадкову черговість оновлення всіх елементів з урахуванням рівномірності частоти їх активізації, а також бінарність вихідного сигналу, який може набувати лише значень "0" або "1". У такому режимі

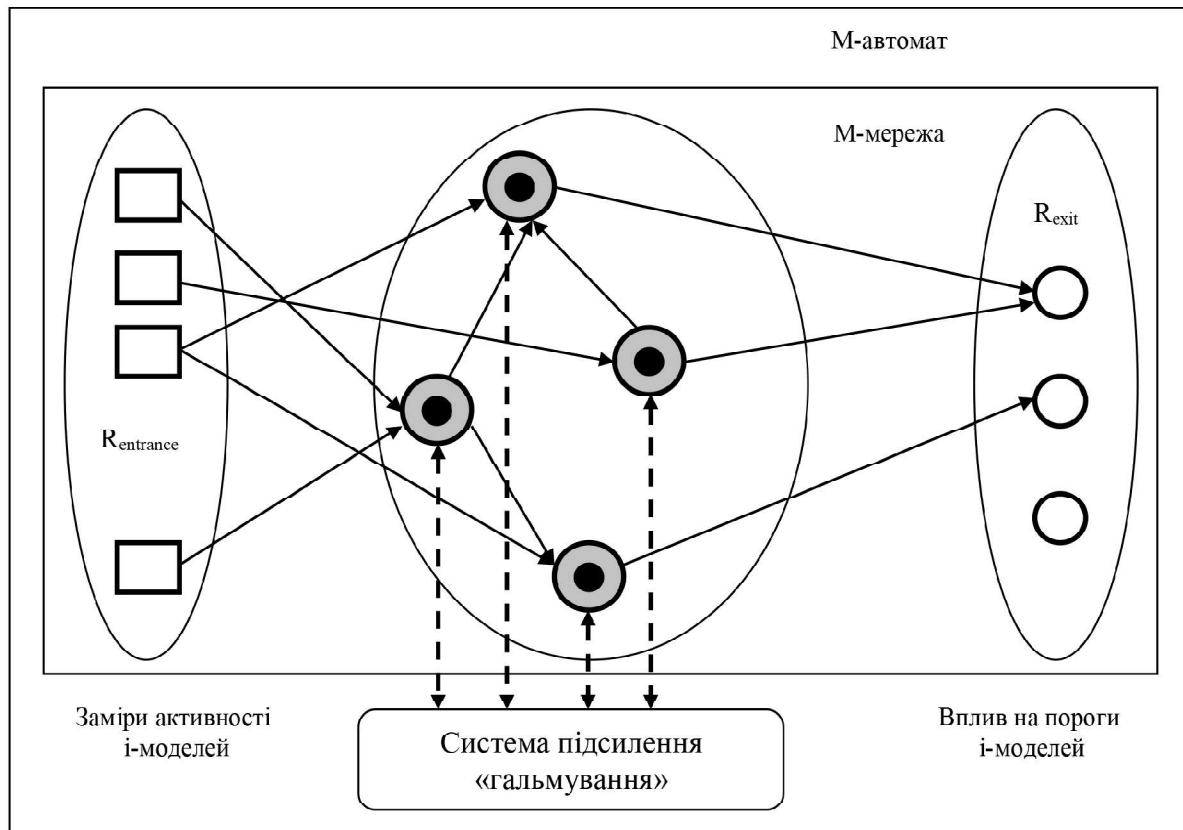


Рис. 2. Динаміка активності i-моделей у нейро-когнітивній М-мережі під впливом системи "підсилення-гальмування" в контексті формування інтелектуального капіталу ЗВО із застосуванням інструментів ШІ

Джерело: побудовано автором.

нейромережа імітує процес самоорганізації, що є наближеним до принципів функціонування людського мозку в умовах навчання та адаптації, що особливо релевантно в контексті підвищення ефективності освітніх стратегій на основі штучного інтелекту.

З впровадженням різноманітних інструментів ШІ в управління та функціонування ЗВО логічним постає питання місця цих ресурсів в структурі ІК університету. Приймак В. розглядає Модель "ШІ+" інтелектуального капіталу, демонструючи "злагожену взаємодоповнюючу взаємодію" його складових, "результатом якої є формування передумов до виникнення додаткової вартості", згенерованої інтелектуальними активами [6]. При цьому в структурі останніх невід'ємною складовою можуть бути різні технології ШІ, які поділяються на ШІ-складові, ШІ-функції, ШІ-інструменти. У контексті дослідження значення та місця штучного інтелекту в процесі формування інтелектуального капіталу закладів вищої освіти, актуальним постає переосмислення класичних моделей структурного аналізу знань та управлінських процесів з урахуванням можливостей, які відкривають інструменти штучного інтелекту, зокрема в аспекті семантичного моделювання освітнього середовища (рис. 2) [9, с. 896].

У цьому зв'язку доцільно адаптувати розширену модель М-мережі, яка за своєю суттю здатна відображати не лише структуру взаємозв'язків між окремими елементами освітньо-управлінської системи, але й оперувати поняттєвими сутностями, що відповідають окре-

мих елементам людського інтелектуального капіталу — знанням, навичкам, компетенціям або ролям у навчальному процесі. У межах такої моделі кожен вузол мережі інтерпретується як окрема семантична одиниця, так наприклад, студент, викладач, навчальна програма, управлінський модуль або освітній ресурс, — тоді як ребра між цими вузлами репрезентують логічні, організаційні або когнітивні зв'язки, що формуються у процесі взаємодії. Відтак, у поєднанні з алгоритмами машинного навчання, подібна структура перетворюється на інструмент глибокої декомпозиції складних процесів управління людським інтелектуальним капіталом, уможливаючи ідентифікацію ключових вузлів впливу, трасування знань та аналіз ефективності навчальних і управлінських сценаріїв [11, с. 8480].

Одним із найпотужніших потенціалів штучного інтелекту в освітньому середовищі є можливість персоналізації навчального процесу, що передбачає глибоке занурення у специфіку когнітивних особливостей кожного студента, їхніх освітніх уподобань, психологічного профілю та темпів засвоєння інформації. Завдяки обробці великих масивів даних (Big Data), які генеруються в процесі навчальної діяльності, системи штучного інтелекту здатні не лише автоматизувати процес діагностики навчальних досягнень, а й прогнозувати ефективність освітніх траєкторій, ідентифікувати ризики академічного відставання, своєчасно втручатися в освітній процес із корекційними стратегіями навчання [16]. При цьому варто наголосити, що інструменти персоналізо-

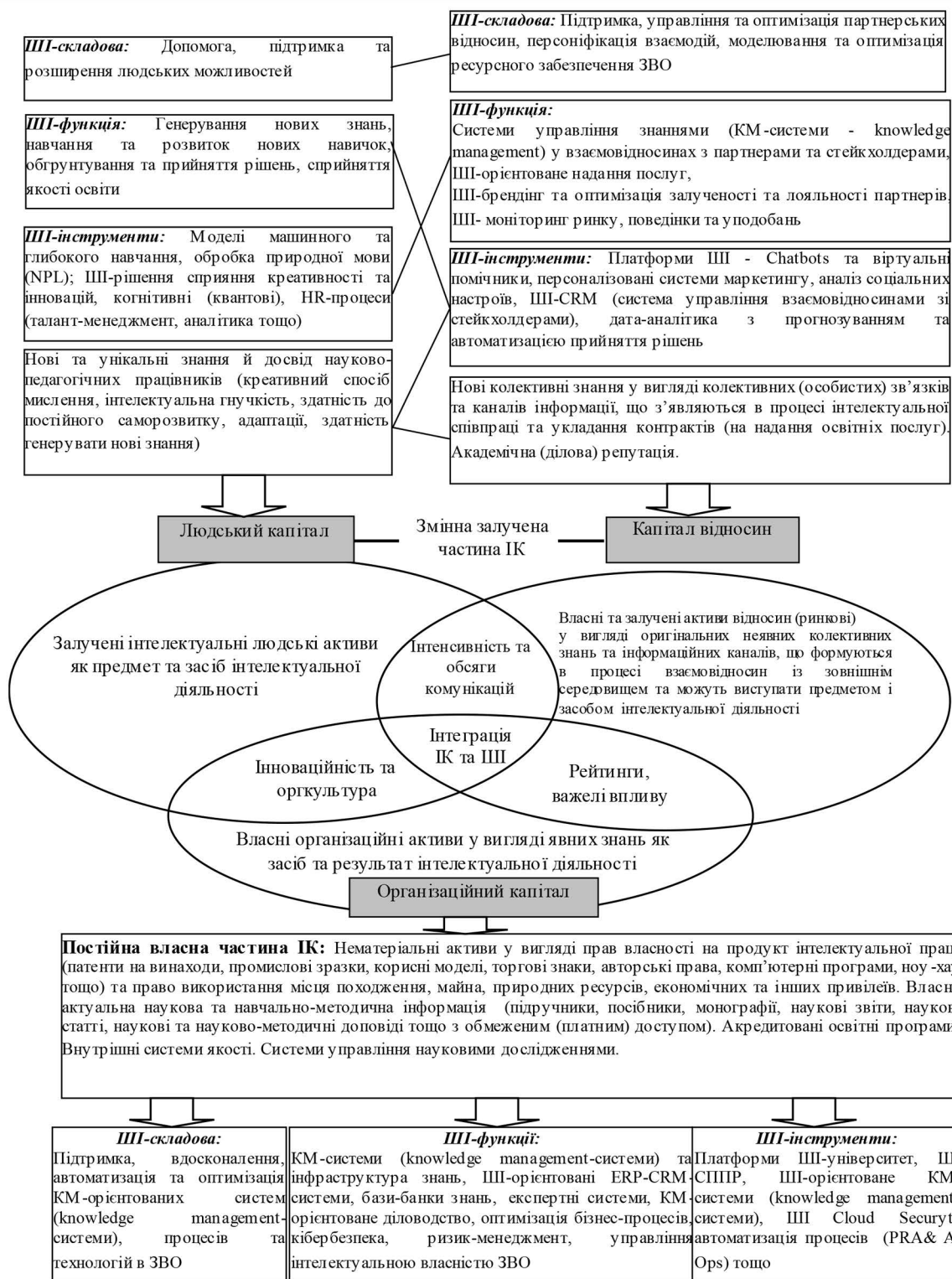


Рис. 3. Концептуальна схема інтеграції ІІІ в процес формування інтелектуального капіталу закладу вищої освіти

Джерело: побудовано автором.

ваного навчання дозволяють суттєво підвищити мотиваційний рівень студентів, зміцнити їхню зацікавленість у навчанні та забезпечити індивідуалізацію освітнього досвіду, що є ключовим чинником формування високоякісного людського інтелектуального капіталу ЗВО (рис. 3).

В логіці формування ІК державного ЗВО додана вартість виступає суспільною цінністю, безумовним також є специфіка технологій ІІІ, що використовуються

в академічному середовищі. При цьому виправданою стає інтеграція ІІІ-технологій із традиційними технологіями отримання нових знань та їх розповсюдження тільки з одночасним обов'язковим нарощуванням інтелектуальних активів, зокрема людських, організаційних та активів відносин [3]. Ще одним напрямом використання ІІІ в освітньому середовищі є впровадження цифрової аналітики, яка дозволяє здійснювати глибокий аналіз освітніх, управлінських і організаційних процесів

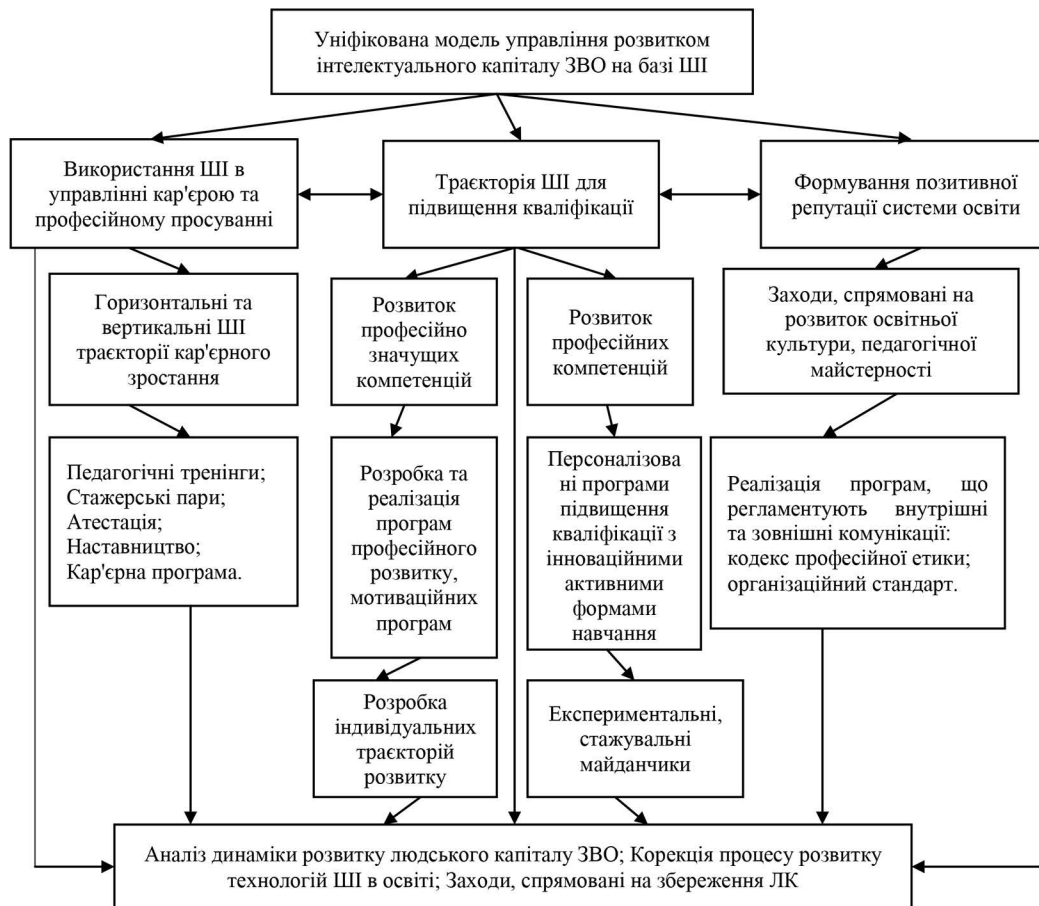


Рис. 4. Уніфікована модель управління розвитком кадрового потенціалу закладів вищої освіти в контексті формування інтелектуального капіталу із застосуванням інструментів штучного інтелекту

Джерело: складено автором.

у межах діяльності закладів вищої освіти. Використання аналітичних платформ на основі ШІ забезпечує комплексне оцінювання результативності освітніх програм, ефективності викладацької діяльності, управлінської продуктивності та ресурсного забезпечення.

У результаті зростає рівень прозорості, підзвітності та оперативності в діяльності ЗВО, а також відкриваються нові можливості для розробки стратегій цифрового розвитку, управління освітньою якістю та інтеграції інновацій у процеси підготовки фахівців. В наслідок чого, ШІ перетворюється на потужний аналітичний інструмент, який дозволяє формувати індивідуальні освітні та професійні траєкторії, розробляти програми менторства, здійснювати автоматизовану підтримку талантів і створювати умови для їх повноцінного розкриття в рамках академічного середовища (рис. 4) [14, с. 51].

Крім того, штучний інтелект стає вагомим чинником трансформації підходів до управління кадровим потенціалом у закладах вищої освіти, оскільки дає змогу комплексно аналізувати ефективність професійної діяльності викладачів, прогнозувати рівень їх професійного зростання, оцінювати ризики вигорання або зниження мотивації, а також оптимізувати систему мотиваційних стимулів на основі реальних даних, а не суб'єктивних оцінок. Так, інтелектуальні системи управління персоналом здатні автоматично формувати рекомендації щодо оптимального розподілу кадрових ресурсів, виявляти потреби у підвищенні кваліфікації та надавати

доступ до релевантного навчального контенту, що відповідає не лише освітнім запитам, а й стратегії розвитку закладу в цілому. Особливої ваги в цьому контексті набуває використання ШІ для підтримки систем атестації, оцінювання викладацької діяльності та побудови систем гнучкого управління компетенціями [13, с. 52].

Окремим напрямом використання штучного інтелекту в управлінні людським інтелектуальним капіталом є автоматизація процесів професійного зростання, підвищення кваліфікації та адаптації персоналу, яка дозволяє забезпечити безперервність навчання працівників, що є критично важливим у контексті стрімкого оновлення знань і появи нових вимог до викладацької та адміністративної роботи. Завдяки платформам на базі ШІ можна здійснювати персоналізоване управління освітньою траєкторією співробітника, моніторити динаміку його професійного розвитку, формувати індивідуальні програми підвищення кваліфікації, а також аналізувати ефективність проходження курсів, стажувань або наукових практик, що в цілому сприяє підвищенню адаптивності персоналу до змін та підтримці високого рівня інтелектуального капіталу закладу.

Однією з ключових змін, що ініціюється широким впровадженням інструментів штучного інтелекту у діяльність закладів вищої освіти, є трансформація уявлень про роль людського капіталу, який із пасивного носія знань дедалі більше перетворюється на активно-го архітектора інноваційного поступу, модератора між-

системних зв'язків та інтегратора технологічних рішень в академічне середовище. У цьому контексті зростає цінність не лише формалізованих освітніх досягнень чи академічних звань, а й здатності до критичного мислення, цифрової грамотності, гнучкості до змін та вміння співпрацювати в цифрових екосистемах, де ШІ виступає як когнітивний партнер у процесі навчання, дослідження й управління.

Таким чином, вплив штучного інтелекту на трансформацію інтелектуального капіталу закладів вищої освіти не обмежується модернізацією окремих функціональних блоків, а охоплює всі рівні організації освітнього простору, змінюючи спосіб мислення, структуру взаємодій та методи управління знаннями в умовах цифрової економіки. У результаті відбувається не просто технічна модернізація, а глибока якісна еволюція освітніх інституцій, яка визначатиме ефективність формування нового покоління фахівців, здатних діяти в умовах непередбачуваних викликів, високих швидкостей інформаційних потоків і міждисциплінарної взаємозалежності.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У ході дослідження встановлено, що впровадження інструментів ШІ у вищу освіту сприяє не лише технологічному оновленню окремих аспектів навчального процесу, а й запускає значні якісні зміни в структурі та функціонуванні інтелектуального капіталу закладів, що стосується його людської, організаційної та соціальної складових. Досліджено роль ШІ у керуванні інтелектуальними активами людей. У цьому контексті штучний інтелект виступає як посередник у пізнавальних процесах, забезпечуючи індивідуалізацію навчання, планування освітніх шляхів, виявлення потенціалу студентів і викладачів, а також підтримку їх професійного зростання. Такий підхід сприяє формуванню високоякісного людського капіталу в закладах вищої освіти.

Виділено особливості використання нейромереж, зокрема модифікованих архітектур Хопфілда та когнітивних М-мереж, для автоматизованого оцінювання та управління знаннями. Застосування цих технологій дозволило створити інтелектуальні середовища, які мають здатність до адаптації, самоорганізації та прийняття рішень на основі аналізу за декількома критеріями. Оцінено можливість цифрової аналітики на базі ШІ як інструменту для трансформації управління. Ця технологія дозволяє системно оцінювати ефективність освітніх програм, кадрового складу та адміністративних рішень, об'єднуючи дані з різних джерел і перетворюючи їх у стратегічні показники, що підвищують прозорість та відповідальність функціонування освітніх закладів.

Обґрунтовано поділ інтелектуального капіталу на внутрішній і зовнішній компоненти. Внутрішні організаційні активи можуть мати економічну цінність як інтелектуальні продукти, тоді як зовнішні людські активи, хоча і не підлягають комерціалізації, створюють суспільну цінність у сфері освіти. Розроблено концептуальну модель інтеграції ШІ у систему управління інтелектуальним капіталом закладів вищої освіти. Запропо-

нована модель включає набір інструментів, функцій та модулів ШІ, які не лише допомагають оперативно реагувати на освітні виклики, а й сприяють формуванню нових форм взаємодії, співпраці та когнітивного обміну в цифровому середовищі.

Література:

1. Андрощук А. Г., Малюга О. С. Використання штучного інтелекту у вищій освіті: стан і тенденції. *International Science Journal of Education & Linguistics*. 2024. Т. 3, № 2. С. 27—35. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20240302.04>
2. Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л., Коношевський О. Л., Воєвода А. Л., Люльчак С. Ю. Інтеграція штучного інтелекту в сферу освіти: проблеми, виклики, загрози, перспективи. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2024. № 72. С. 170—186. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-170-186>.
3. Доценко С., Собченко Т. Імплементация штучного інтелекту в наукове середовище закладів вищої освіти України. *New Collegium*. 2024. № 113 (1). С. 11—16. DOI: <https://doi.org/10.34142/nc.2024.1.11>.
4. Мельник Л. Г., Вороненко В. І., Розгон Ю. В., Ковальов Б. Л., Мазін Ю. О. Вплив інтелектуального капіталу та штучного інтелекту на цифрові трансформації. *Управління змінами та інновації*. 2024. № 9. С. 36—43. DOI: <https://doi.org/10.32782/CMI/2024-9-8>.
5. Паламар С. П., Науменко М. С. Штучний інтелект в освіті: використання без порушення принципів академічної чесності. *Освітнологічний дискурс*. 2024. № 1 (44). С. 68—83. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.15>.
6. Приймак В. М., Корнілова І. М. Інтелектуальний капітал в епоху штучного інтелекту. *Економіка та суспільство*. 2025. № 71. С. 357—364. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-55>.
7. Тронь Т. В., Макатер С. В., Перетяга Л. Є., Коновалов О. Ю. Інтеграція штучного інтелекту в освітню та наукову діяльність. *Інноваційна педагогіка*. 2024. № 77. С. 57—64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/77.57>
8. Хаустова Є. Б. Інтелектуальний капітал державного закладу вищої освіти: формування та оцінка розвитку: монографія. Київ: КНУТД, 2019. 420 с.
9. Ясінський А. М., Яницька О. Ю., Іванюта О. В. Технології штучного інтелекту в системі підготовки фахівців у закладах вищої освіти. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 12 (18). С. 890—902. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-12\(18\)-890-905](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-12(18)-890-905).
10. Balan O. S., Shepel M. Ye. A model for innovative human resource management technologies implementation into the civil service of Ukraine. *Economics: Time Realities*. 2024. no 6 (76). p. 17—26. <https://doi.org/10.15276/ETR.06.2024.2>
11. Chaparro-Banegas N., Ibanez Escribano A. M., Mas-Tur A., Roig-Tierno N. Innovation facilitators and sustainable development: A country comparative approach. *Environment, Development and Sustainability*. 2024. vol. 26. p. 8467—8495. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03055-w>

12. Ilyina A. Crafting state policies to encourage innovations in human capital development. *Multidisciplinary Reviews*. 2024. vol. 7. article ID: 2024spe038. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe038>

13. Malinka K., Peresini M., Firc A., Hujnak O., Janus F. On the Educational Impact of ChatGPT: Is Artificial Intelligence Ready to Obtain a University Degree? In: *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2023)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2023. vol. 1. p. 47—53. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588827>

14. Svergun I., Khaustova Y. Strategy for the Development of the IT Business in Ukraine. In: *IV All-Ukrainian Conference for Higher Education Students and Young Scientists "Innovastika in Education, Science, and Business: Challenges and Opportunities"*. 2023. vol. 2. p. 227—233. URL: https://drive.google.com/drive/folders/1s0QqdRR4Y9wfT0dbHt_nskfmliNdLB2s?usp=share_lin

15. Sverhun M. M., Svergun I. M. The Use of Artificial Intelligence in the Economy. In: *VI International Scientific and Theoretical Conference "The Process and Dynamics of the Scientific Path"*. 2024. p. 7—10. <https://doi.org/10.36074/scientia-05.07.2024>

16. Zayed N. M., Edeh F. O., Darwish S., Islam K. M. A., Kryshthal H., Nitsenko V., Stanislavskiy O. Human resource skill adjustment in service sector: Predicting dynamic capability in post COVID-19 work environment. *Journal of Risk and Financial Management*. 2022. vol. 15 (9). article ID: 402. <https://doi.org/10.3390/jrfm15090402>

References:

1. Androshchuk, A. H. and Maliuha, O. S. (2024), "The use of artificial intelligence in higher education: current state and trends", *International Science Journal of Education & Linguistics*, Vol. 3, No. 2, pp. 27—35. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20240302.04>.

2. Hurevych, R. S., Konoshevskiy, L. L., Konoshevskiy, O. L., Voevoda, A. L. and Liulchak, S. Yu. (2024), "Integration of artificial intelligence into the education sector: problems, challenges, threats, and prospects", *Modern Information Technologies and Innovative Teaching Methods in the Training of Specialists: Methodology, Theory, Experience, Problems*, Vol. 72, pp. 170—186. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-170-186>.

3. Dotsenko, S. and Sobchenko, T. (2024), "Implementation of artificial intelligence into the scientific environment of higher education institutions of Ukraine", *New Collegium*, Vol. 113 (1), pp. 11—16. DOI: <https://doi.org/10.34142/nc.2024.1.11>.

4. Melnyk, L. H., Voronenko, V. I., Rozhon, Yu. V., Kovalov, B. L. and Mazin, Yu. O. (2024), "The impact of intellectual capital and artificial intelligence on digital transformations", *Change Management and Innovation*, Vol. 9, pp. 36—43. DOI: <https://doi.org/10.32782/CMI/2024-9-8>.

5. Palamar, S. P. and Naumenko, M. S. (2024), "Artificial intelligence in education: application without violating the principles of academic integrity", *Educational Discourse*, Vol. 1 (44), pp. 68—83. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.15>.

6. Pryimak, V. M., Kornilova, I. M. (2025), "Intellectual capital in the age of artificial intelligence", *Economy and Society*, Vol. 71, pp. 357—364. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-55>.

7. Tron, T. V., Makater, S. V., Peretiaga, L. Ye. and Kononov, O. Yu. (2024), "Integration of artificial intelligence into educational and scientific activities", *Innovative Pedagogy*, Vol. 77, pp. 57—64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/77.57>.

8. Khaustova, Ye. B. (2019), *Intellectual capital of a state higher education institution: formation and development assessment*, monograph. Kyiv: KNUTD. 420 p.

9. Yasinyskiy, A. M., Yanytska, O. Yu. and Ivaniuta, O. V. (2023), "Artificial intelligence technologies in the system of training specialists at higher education institutions", *Herald of Science and Education*, Vol. 12 (18), pp. 890—902. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-12\(18\)-890-905](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-12(18)-890-905).

10. Balan, O. S. and Shepel, M. Ye. (2024), "A model for innovative human resource management technologies implementation into the civil service of Ukraine", *Economics: Time Realities*, vol. 6 (76), p. 17—26. <https://doi.org/10.15276/ETR.06.2024.2>.

11. Chaparro-Banegas, N., Ibanez Escribano, A. M., Mas-Tur, A. and Roig-Tierno, N. (2024), "Innovation facilitators and sustainable development: A country comparative approach", *Environment, Development and Sustainability*, vol. 26, pp. 8467—8495. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03055-w>.

12. Ilyina, A. (2024), "Crafting state policies to encourage innovations in human capital development", *Multidisciplinary Reviews*, vol. 7, article ID: 2024spe038. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe038>.

13. Malinka, K., Peresini, M., Firc, A., Hujnak, O. and Janus, F. (2023), "On the Educational Impact of ChatGPT: Is Artificial Intelligence Ready to Obtain a University Degree?", *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2023)*, vol. 1, Association for Computing Machinery, New York, USA, pp. 47—53. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588827>.

14. Svergun, I. and Khaustova, Y. (2023), "Strategy for the Development of the IT Business in Ukraine", *IV All-Ukrainian Conference for Higher Education Students and Young Scientists "Innovastika in Education, Science, and Business: Challenges and Opportunities"*, vol. 2, pp. 227—233, available at: https://drive.google.com/drive/folders/1s0QqdRR4Y9wfT0dbHt_nskfmliNdLB2s?usp=share_lin (Accessed 15 Apr 2025).

15. Sverhun, M. M. and Svergun, I. M. (2024), "The Use of Artificial Intelligence in the Economy", *VI International Scientific and Theoretical Conference "The Process and Dynamics of the Scientific Path"*, pp. 7—10. <https://doi.org/10.36074/scientia-05.07.2024>.

16. Zayed, N. M., Edeh, F. O., Darwish, S., Islam, K. M. A., Kryshthal, H., Nitsenko, V. and Stanislavskiy, O. (2022), "Human resource skill adjustment in service sector: Predicting dynamic capability in post COVID-19 work environment", *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 15 (9), article ID: 402. <https://doi.org/10.3390/jrfm15090402>.

Стаття надійшла до редакції 29.04.2025 р.