ISSN 2523-4803 (print); ISSN 2707-1103 (online)

DOI: https://doi.org/10.32782/2523-4803/76-4-5

УДК 005.336.4:004.8

Глембицький О.В.
аспірант,
Приватний вищий навчальний заклад «Європейський університет»
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4379-0767

Hlembytskyi Oleksii
Private Higher Education Establishment "European University"

ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ AI-DRIVEN МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ

У статті розроблено AI-driven модель управління формуванням інтелектуального капіталу підприємств в умовах цифрової трансформації. Штучний інтелект визначено як технологічний чинник, що посилює взаємодію людського, структурного та реляційного капіталу, а не як його окрему складову. Архітектура моделі поєднує інформаційні ресурси, AI-оброблення даних, прийняття рішень та зворотний зв'язок у єдину систему. Запропоновано економіко-математичний підхід для прогнозування результативності моделі на основі інтеграції ШІ в процеси управління. Виокремлено ключові показники оцінювання: продуктивність праці, операційну оптимізацію, інноваційну активність, швидкість рішень та конкурентоспроможність бізнесу.

Ключові слова: *інтелектуальний капітал; штучний інтелект; цифрова трансформація; AI-driven модель; управління знаннями.*

Постановка проблеми. Розвиток економіки характеризується прискоренням цифрової трансформації підприємств, поширенням технологій штучного інтелекту, великих даних, хмарних обчислень та інших цифрових інструментів. За таких умов інтелектуальний капітал набуває дедалі більшого значення як стратегічний чинник забезпечення конкурентоспроможності, інноваційності та економічної стійкості підприємств.

Цифровізація створює нові можливості для розвитку людського, структурного та реляційного капіталу, зокрема через автоматизацію операцій, удосконалення управління знаннями, обробку значних масивів інформації та підтримку прийняття управлінських рішень. Технології штучного інтелекту на багатьох підприємствах використовуються фрагментарно, переважно для автоматизації окремих процесів, що обмежує можливості отримання комплексного ефекту від цифрової трансформації.

Проблема ускладнюється необхідністю розвитку цифрових компетентностей персоналу, адаптації організаційної культури та вдосконалення систем управління знаннями. Додатковими викликами є технологічна залежність, ризики втрати контексту знань та етичні аспекти використання даних.

Недостатньо дослідженими залишаються питання комплексного оцінювання впливу штучного інтелекту на формування інтелектуального капіталу, визначення результативності такого впливу та розроблення інтегрованих моделей управління ним в умовах цифрової економіки, що визначає необхідність розроблення сучасних економічних механізмів розвитку інтелектуального капіталу підприємств, орієнтованих на ефективне поєднання людського потенціалу та можливостей цифрових технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні засади формування інтелектуального капіталу підприємств досліджували Т. Стюарт [7], Л. Едвінсон [8], М. Джеррефі [16], К.-Е. Свеїбі [9] та інші зарубіжні науковці. У їхніх працях розкрито сутність інтелектуального капіталу, його структурні складові та значення нематеріальних ресурсів у створенні вартості підприємства. Значний розвиток отримали також дослідження людського капіталу та управління знаннями, зокрема у працях Г. Беккера, Т. Шульца [10], І. Нонаки [11] та Х. Такеучі [11].

Сучасний етап досліджень характеризується посиленням уваги до цифрової трансформації та використання штучного інтелекту у діяльності підприємств. Е. Бриньйольфссон [12] і Г. Віаль [15], А. Агравал [13], Дж. Ганс [13] та А. Голдфарб [14] досліджують економічні наслідки цифровізації, автоматизації та поширення технологій ШІ. Серед українських дослідників питання цифрових компетентностей людського капіталу та цифрової трансформації підприємств розглядають В. Мельничук [1; 4; 5; 6], Н. Кузьмінська [2; 3], М. Коціубайло [3] та інші науковці.

Водночас недостатньо опрацьованими залишаються питання комплексного формування інтелекту-

© Глембицький О.В., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

ального капіталу підприємства саме під впливом технологій штучного інтелекту, зокрема взаємозв'язку людського, структурного та реляційного капіталу, його оцінювання та визначення економічної результативності використання ШІ, що зумовлює необхідність подальшого розвитку відповідних теоретико-методичних підходів.

Формулювання цілей статті. Обґрунтувати доцільність застосування AI-driven підходу до управління процесом формування інтелектуального капіталу підприємств, розробити відповідну модель на основі інтеграції технологій штучного інтелекту та визначити показники оцінювання результативності її застосування для підвищення ефективності управління людським, структурним і реляційним капіталом підприємств.

Виклад основного матеріалу. Формування інтелектуального капіталу підприємства в умовах цифрової трансформації доцільно розглядати як динамічний процес, у межах якого змінюються підходи до створення, накопичення та використання знань. Особливе значення має інтеграція технологій штучного інтелекту в управлінські процеси, оскільки вони створюють можливості для автоматизації обробки інформації, підтримки управлінських рішень, розвитку компетентностей працівників та ефективнішого використання внутрішніх і зовнішніх знань підприємства [4].

У цьому контексті розглянемо процес формування інтелектуального капіталу через взаємопов'язані людський, структурний та реляційний компоненти, зміни яких відбуваються під впливом цифрових технологій [3]. Практична реалізація такого підходу передбачає визначення основних факторів, що впливають на результативність формування інтелектуального капіталу, встановлення характеру їх взаємозв'язку та кількісну оцінку отриманих результатів.

Наступним етапом дослідження є формалізація зазначених взаємозв'язків у вигляді моделі, яка дає змогу визначити ключові параметри процесу формування інтелектуального капіталу та оцінити можливі зміни його результативності. Побудована модель створює основу для подальшого прогнозування та визначення очікуваних результатів за різних параметрів використання технологій штучного інтелекту.

Традиційні підходи до управління інтелектуальним капіталом підприємств переважно орієнтовані на окреме управління його складовими – людським, структурним та реляційним капіталом [11]. За таких умов оцінювання та прийняття управлінських рішень значною мірою базуються на періодичному аналізі окремих показників, експертних оцінках і накопиченій управлінській інформації, що обмежує можливості оперативного реагування на зміни внутрішнього та зовнішнього середовища, особливо за умов зростання обсягів цифрових даних та динамічності бізнес-процесів.

Цифрова трансформація змінює характер формування та використання інтелектуального капіталу, оскільки створює можливості для постійного накопичення, оброблення та аналізу інформації про працівників, організаційні процеси, знання, інноваційну активність і взаємодію із зовнішніми стейкхолдерами. У цих умовах цифрові технології стають не лише інструментом автоматизації окремих операцій, а основою зміни управлінських підходів до розвитку інтелектуального капіталу [7].

Особливо важливими є технології штучного інтелекту, які забезпечують аналіз значних масивів структурованих і неструктурованих даних, виявлення закономірностей, прогнозування змін та підтримку управлінських рішень. Використання інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, аналітичних платформ, цифрових інструментів управління знаннями та алгоритмів машинного навчання дає змогу пов'язати окремі процеси формування людського, структурного та реляційного капіталу в єдину систему управління. Такий підхід відповідає визначеній у дослідженні орієнтації моделі на розвиток зазначених складових інтелектуального капіталу та підвищення інноваційної активності підприємств.

Фрагментарне впровадження цифрових технологій не забезпечує повноцінної трансформації управління інтелектуальним капіталом. Використання окремих цифрових сервісів або AI-інструментів без їх інтеграції в систему управління може лише автоматизувати наявні процеси, не змінюючи механізму формування та розвитку інтелектуального капіталу. Тому доцільним є перехід до AI-driven підходу, за якого штучний інтелект виступає не допоміжним інструментом, а системоутворюючим елементом управлінського процесу: від збору та оброблення інформації до формування прогнозів і підтримки управлінських рішень.

У межах проведеного дослідження AI-driven модель розглядається як цілісна система, що поєднує інтелектуальний капітал, цифрові технології та штучний інтелект для забезпечення його цілеспрямованого формування і розвитку. Її практична орієнтація полягає у використанні інтелектуальних систем, аналітичних платформ, інструментів управління знаннями та алгоритмів машинного навчання для підвищення результативності управління людським, структурним і реляційним капіталом.

Для формалізації взаємозв'язку між основними складовими інтелектуального капіталу та технологіями штучного інтелекту використаємо інтегральну модель, яка у загальному вигляді може бути представлена як:

$$IC = f(HC, SC, RC, AI) \quad (1)$$

де, HC (Human Capital) – людський капітал, що охоплює знання, професійні компетентності, навички, досвід та творчий потенціал працівників;

SC (Structural Capital) – структурний капітал, представлений організаційними процесами, інформаційними системами, базами знань, технологіями та іншими внутрішніми ресурсами підприємства;

RC (Relational Capital) – реляційний капітал, що характеризує систему взаємовідносин підприєм-

ства з клієнтами, партнерами та іншими стейкхолдерами;

AI (Artificial Intelligence) – рівень інтеграції технологій штучного інтелекту в процеси формування та управління інтелектуальним капіталом.

При цьому включення AI до моделі як самостійної складової є методологічно менш доцільним, оскільки штучний інтелект не є традиційним елементом інтелектуального капіталу, а виступає технологічним чинником, який змінює ефективність використання його складових. Тому в запропонованій моделі AI розглянемо як коефіцієнт інтеграції, що відображає додатковий ефект від використання технологій штучного інтелекту.

З урахуванням вище зазначеного інтегральний показник інтелектуального капіталу можна представити у вигляді:

$$ICAI = ICbase \times (1 + \alpha AI) \quad (2)$$

де, ICAI – інтегральний рівень інтелектуального капіталу з урахуванням ефекту використання штучного інтелекту;

ICbase – базовий інтегральний показник інтелектуального капіталу, сформований на основі HC, SC, RC;

αAI – коефіцієнт ефекту інтеграції технологій штучного інтелекту.

Коефіцієнт ефекту інтеграції штучного інтелекту αAI визначаємо на основі сукупності характеристик фактичного використання AI-технологій на підприємстві. Його значення може формуватися з урахуванням рівня охоплення бізнес-процесів технологіями штучного інтелекту, частки працівників, які використовують AI-інструменти у професійній діяльності, ступеня інтеграції AI-систем з інформаційною інфраструктурою підприємства, інтенсивності використання інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень та рівня використання AI для управління знаннями, що підтверджує те що αAI характеризує не факт наявності окремих AI-інструментів, а ступінь їх системної інтеграції в процеси формування та використання інтелектуального капіталу.

Для забезпечення кількісної оцінки αAI раніше вказані характеристики нормуємо та агрегуємо в інтегральний показник рівня AI-інтеграції. За умови використання n часткових показників його можна представити у вигляді:

$$\alpha AI = \sum(vj \times AIj), j = 1, \dots, n \quad (3)$$

де AIj – нормоване значення j-го показника, що характеризує рівень інтеграції технологій штучного інтелекту;

vj – ваговий коефіцієнт відповідного показника;

n – кількість показників оцінювання; Σvj = 1.

Такий підхід забезпечує можливість перейти від якісної характеристики використання штучного інтелекту до кількісної оцінки його інтеграції в систему управління інтелектуальним капіталом підприємства.

Базовий показник формуємо як агреговану оцінка чотирьох складових:

$$ICbase = w_h HC + w_s SC + w_r RC \quad (4)$$

де w_h, w_s, w_r – вагові коефіцієнти відповідних складових, сума яких дорівнює одиниці.

Вагові коефіцієнти складових інтелектуального капіталу визначаються експертним або статистичним способом залежно від доступності інформаційної бази. За відсутності достатнього масиву статистичних спостережень можемо використи експертне оцінювання із залученням фахівців у сфері управління підприємствами, цифрової трансформації та управління знаннями. За наявності достатнього обсягу статистичних даних ваги визначаються на основі факторного аналізу, методу головних компонент або інших статистичних процедур, що дозволяють встановити відносний внесок окремих складових у загальний рівень інтелектуального капіталу. Незалежно від способу визначення ваг забезпечується виконання умови їх нормування: Σwi = 1.

Вище зазначений підхід дає змогу розмежувати внутрішню структуру інтелектуального капіталу та технологічний ефект його цифрового посилення. У результаті штучний інтелект не дублює складові інтелектуального капіталу, а відображає ступінь, у якому його використання підвищує результативність їх формування, взаємодії та використання, що теж створює методичну основу для подальшої побудови AI-driven моделі управління інтелектуальним капіталом.

Ефективність AI-driven моделі управління процесом формування інтелектуального капіталу підприємства визначається дотриманням сукупності взаємопов'язаних принципів, які забезпечують результативне використання технологій штучного інтелекту в управлінській діяльності.

Принцип системності передбачає розгляд інтелектуального капіталу як цілісної системи, що включає людський, структурний, реляційний, між якими існують постійні взаємозв'язки та взаємовпливи.

Принцип адаптивності полягає у здатності моделі оперативно реагувати на зміни внутрішнього та зовнішнього середовища, коригуючи управлінські рішення відповідно до нових умов функціонування підприємства.

Принцип data-driven management передбачає прийняття управлінських рішень на основі аналізу даних, а не лише експертних оцінок чи інтуїтивних суджень менеджерів.

Принцип безперервного навчання забезпечує постійне оновлення знань, розвиток компетентностей працівників та вдосконалення алгоритмів штучного інтелекту на основі накопиченого досвіду і нових даних.

Принцип інтеграції штучного інтелекту полягає у включенні AI-технологій до ключових процесів формування, накопичення, поширення та використання знань на підприємстві.

Принцип прогнозності орієнтує систему управління на виявлення майбутніх тенденцій розвитку інтелектуального капіталу, прогнозування ризиків та визначення перспективних напрямів його розвитку.

Принцип автоматизації передбачає використання цифрових технологій і алгоритмів штучного інтелекту для автоматизованого збору, оброблення та аналізу інформації, що підвищує швидкість і точність управлінських рішень.

Принцип людиноцентричності (human-in-the-loop) визначає, що технології штучного інтелекту виконують функцію підтримки прийняття рішень, тоді як остаточна відповідальність за стратегічний вибір і управлінські дії залишається за керівництвом підприємства.

Принцип відповідального використання штучного інтелекту передбачає забезпечення прозорості алгоритмів, захисту даних, кібербезпеки, дотримання етичних норм та мінімізацію ризиків, пов'язаних з можливими алгоритмічними помилками або упередженістю моделей.

Сукупність зазначених принципів формує концептуальну основу AI-driven моделі та забезпечує ефективне поєднання інтелектуального капіталу, цифрових технологій і штучного інтелекту в єдиній системі управління розвитком підприємства.

Архітектура запропонованої AI-driven моделі управління інтелектуальним капіталом має послідовне поєднання інформаційних ресурсів підприємства, інструментів штучного інтелекту та механізмів управління основними складовими інтелектуального капіталу. Її особливістю є не окреме застосування цифрових технологій, а їх інтеграція в єдиний управлінський контур, у якому дані трансформуються в аналітичну інформацію, прогнози та управлінські рішення.

Запропонована архітектура має чотири взаємопов'язані рівні.

Рівень 1. Data Input Layer – рівень формування інформаційної бази

Перший рівень забезпечує накопичення та підготовку даних, необхідних для функціонування моделі. Основними джерелами інформації виступають HR-системи, фінансові інформаційні системи, CRM, показники KPI, бази корпоративних знань, ринкова аналітика та цифрові сліди діяльності працівників і підприємства.

При цьому значення мають не лише самі джерела, що систематизовані в табл. 1, а й послідовність перетворення інформації. Дані проходять етапи збору, інтеграції, очищення, стандартизації та підготовки до AI-оброблення, що забезпечує формування єдиного інформаційного середовища та зменшує ризик прийняття рішень на основі неповної або несумісної інформації.

Перший рівень моделі виконує функцію інформаційного фундаменту, на якому формуються подальші аналітичні та управлінські процедури.

Рівень 2. AI Processing Layer – рівень інтелектуального опрацювання

Другий рівень є інтелектуальним ядром моделі. На ньому здійснюється перетворення первинних даних на інформацію, придатну для прийняття управлінських рішень. Для цього можуть використовуватися різні AI-технології, кожна з яких виконує специфічну функцію.

Machine Learning забезпечує виявлення закономірностей у масивах даних і формування моделей залежностей. Predictive Analytics використовується для прогнозування майбутніх змін у розвитку персоналу, знань, клієнтських відносин та інноваційної активності. Natural Language Processing (NLP) дає змогу обробляти текстову інформацію, зокрема документи, відгуки, комунікації та корпоративні знання. Generative AI розширює можливості створення нового контенту, генерування ідей та підтримки інноваційних процесів. AI HR Systems орієнтовані на аналіз кадрових даних, компетентностей і потреб у розвитку персоналу, тоді як Decision Support Systems забезпечують формування рекомендацій для менеджменту.

Узагальнено функціонування цього рівня можна представити як послідовність: дані – AI-оброблення –

Таблиця 1

Джерела даних та їх функціональне призначення в AI-driven моделі

Джерело інформації	Основний зміст даних	Управлінське призначення
HR-системи	Дані про компетентності, досвід, результати роботи та розвиток працівників	Виявлення потреб у розвитку людського капіталу та прогнозування кадрових змін
Фінансові системи	Інформація про доходи, витрати, інвестиції та фінансові результати	Визначення ресурсного забезпечення та економічної результативності управління
CRM-системи	Відомості про клієнтів, партнерів, взаємодії та поведінку	Аналіз і розвиток реляційного капіталу
KPI та операційні показники	Дані про виконання цілей і результативність процесів	Контроль ефективності та виявлення відхилень
Бази корпоративних знань	Документи, регламенти, процедури, накопичені знання	Формування та збереження структурного капіталу
Ринкова аналітика	Дані про конкурентне середовище, тенденції та зміни попиту	Підтримка стратегічного планування та виявлення нових можливостей
Цифрові сліди	Дані про цифрову активність, використання інформаційних ресурсів та взаємодію	Поведінковий аналіз і виявлення прихованих закономірностей

Джерело: систематизовано та доповнено автором

аналітика – прогнозування – рекомендація – управлінське рішення.

Вище зазначене підтверджує, що штучний інтелект у запропонованій моделі виконує не лише функцію автоматизації оброблення інформації, а забезпечує перехід від накопичення даних до їх використання для управління розвитком інтелектуального капіталу.

Рівень 3. Intellectual Capital Core Management Layer – ядро управління інтелектуальним капіталом

Третій рівень становить безпосередньо ядро управління інтелектуальним капіталом. У його межах виділяються чотири взаємопов'язані модулі: управління людським, структурним, реляційним та інноваційним капіталом.

Human Capital Management забезпечує використання AI HR Systems для аналізу компетентностей працівників, визначення індивідуальних потреб у навчанні, оцінювання продуктивності та прогнозування кадрових ризиків. Послідовність взаємодії може бути представлена як: компетентності – навчання – розвиток – продуктивність – утримання персоналу.

Structural Capital Management базується на поєднанні Knowledge Management та AI-технологій для систематизації корпоративних знань, підтримки цифрових процесів і формування організаційної пам'яті. У результаті знання окремих працівників трансформуються в доступний для підприємства структурований ресурс.

Relational Capital Management передбачає використання CRM, NLP та чат-ботів для аналізу взаємодії з клієнтами та партнерами, що створює можливості для виявлення моделей поведінки, персоналізації комунікацій та підвищення рівня лояльності стейкхолдерів.

Innovation Capital Management орієнтований на застосування Generative AI та AI-driven R&D для пошуку нових ідей, підтримки дослідницької діяльності, розроблення продуктів і прискорення інноваційних процесів.

Важливою характеристикою цього рівня є горизонтальна інтеграція його компонентів. Людський капітал забезпечує генерування знань та ідей, структурний капітал створює інфраструктуру їх накопичення і використання, реляційний капітал забезпечує надходження зовнішніх знань та інформації. Взаємодія між ними формує синергетичний ефект, який посилюється завдяки інтеграції AI.

Рівень 4. Management & Feedback Layer – рівень управлінських рішень і зворотного зв'язку

Четвертий рівень забезпечує практичне використання результатів AI-аналізу. Сформовані системою прогнози, рекомендації та оцінки передаються менеджменту для прийняття управлінських рішень щодо розвитку персоналу, удосконалення організаційних процесів, взаємодії зі стейкхолдерами та реалізації інноваційних проєктів.

Принциповим для цього рівня є наявність зворотного зв'язку. Результати реалізованих рішень знову надходять до інформаційного середовища підприємства, поповнюючи масив даних для подальшого аналізу та навчання AI-систем. Дана модель функціонує циклічно: збір даних – AI-аналіз – формування рекомендацій – управлінське рішення – результат – зворотний зв'язок – новий цикл аналізу.

Запропонована нами архітектура дозволяє розглядати AI-driven модель не як сукупність окремих цифрових інструментів, а як замкнену систему управління, у якій штучний інтелект забезпечує зв'язок між інформаційними ресурсами підприємства, складовими інтелектуального капіталу та управлінськими рішеннями. Її ключовою особливістю є поєднання вертикальної логіки «дані – AI – рішення» з горизонтальною інтеграцією людського, структурного, реляційного та інноваційного капіталу.

Формування інтелектуального капіталу підприємства не обмежується розвитком окремих його складових. Економічний результат виникає передусім унаслідок їх взаємодії, коли знання, компетентності, організаційні ресурси, взаємовідносини зі стейкхолдерами та інноваційна діяльність взаємно доповнюють один одного. У запропонованій AI-driven моделі така взаємодія додатково посилюється технологіями штучного інтелекту, які забезпечують швидше переміщення, оброблення та використання знань у межах підприємства.

Синергетичний ефект можна представити функціональною залежністю:

$$S = f(HC, SC, RC, AI) \quad (5)$$

де, S – синергетичний ефект взаємодії складових інтелектуального капіталу;

HC – людський капітал;

SC – структурний капітал;

RC – реляційний капітал;

AI – рівень інтеграції технологій штучного інтелекту.

Принципова особливість запропонованого підходу полягає в тому, що AI розглядається не як самостійне джерело інтелектуального капіталу, а як технологічний механізм посилення взаємозв'язків між його складовими. Тобто результат від інтеграції штучного інтелекту не зводиться до простого збільшення показників HC, SC, RC. Використання AI створює додатковий ефект саме через прискорення обміну знаннями, підвищення якості аналітики, автоматизацію інформаційних процесів і посилення координації між окремими елементами системи.

Механізм такої взаємодії можемо представити послідовністю: розвиток цифрових компетентностей персоналу – ефективніше використання корпоративної бази знань – удосконалення взаємодії з клієнтами та партнерами – накопичення нових даних і знань – формування інноваційних рішень – розвиток людського та структурного капіталу. Зазначена взаємодія має циклічний характер. Наприклад, підвищення цифрових компетентностей працівників забезпечує ефективніше використання AI-інструментів і корпоративної

бази знань. Це підвищує якість роботи з клієнтами та партнерами, у результаті чого підприємство отримує додаткову інформацію про потреби ринку. Нові дані можуть бути використані AI-системами для виявлення закономірностей і формування інноваційних рішень. Реалізація таких рішень, своєю чергою, створює нові знання та компетентності, які знову поповнюють інтелектуальний капітал підприємства.

Синергетичний ефект AI-driven моделі виникає не лише внаслідок розвитку окремих складових інтелектуального капіталу, а через посилення їх взаємодії за допомогою штучного інтелекту. Це дозволяє розглядати AI як каталізатор інтеграційних процесів, здатний трансформувати окремі інтелектуальні ресурси підприємства у взаємопов'язану систему створення, накопичення та використання знань. Саме цей механізм є одним із ключових елементів запропонованої AI-driven моделі управління інтелектуальним капіталом.

Завершальним рівнем AI-driven моделі управління інтелектуальним капіталом є Output Layer, на якому відображаються економічні та управлінські результати інтеграції штучного інтелекту в процеси формування та розвитку інтелектуального капіталу. На відміну від окремих технологічних показників, результати цього рівня характеризують зміни у продуктивності, ефективності управління, інноваційній діяльності та конкурентних можливостях підприємства.

Основними результатами функціонування запропонованої моделі є:

– підвищення продуктивності праці за рахунок автоматизації рутинних операцій, оптимізації використання компетентностей працівників та підтримки прийняття рішень;

– зниження операційних витрат завдяки автоматизації процесів, раціональнішому використанню ресурсів та виявленню неефективних операцій;

– прискорення прийняття управлінських рішень через оперативне опрацювання значних масивів даних та формування прогнозів і рекомендацій;

– підвищення інноваційної активності шляхом використання ШІ для генерування ідей, аналізу технологічних і ринкових тенденцій та підтримки розроблення нових продуктів і процесів;

– покращення клієнтського сервісу на основі аналізу поведінки споживачів, персоналізації взаємодії та прогнозування їхніх потреб;

– розвиток цифрових компетентностей персоналу, необхідних для ефективної взаємодії з цифровими інструментами та системами штучного інтелекту;

– підвищення конкурентоспроможності підприємства внаслідок комплексного посилення людського, структурного, реляційного та інноваційного капіталу.

Для конкретизації механізму переходу від інформаційних ресурсів до кінцевих управлінських результатів використовуємо ланцюг «вхідні дані – AI-обробка – управлінський результат» відображений в табл. 2.

Output Layer не є кінцевою точкою моделі, оскільки отримані результати формують нові дані про діяльність підприємства, які можуть повторно надходити до системи AI-обробки, щос забезпечує циклічність функціонування моделі та створює передумови для її постійного адаптивного вдосконалення.

Для оцінювання результативності запропонованої AI-driven моделі сформовано систему показників за п'ятьма ключовими напрямами: продуктивність праці (P), операційна оптимізація (L), інноваційна активність (I), швидкість прийняття управлінських рішень (D) та конкурентоспроможність підприємства (C). Результативність AI-driven моделі доцільно оцінювати не безпосередньо за рівнем окремих складових інтелектуального капіталу, а через зміни економічних та управлінських результатів, які виникають унаслідок їх ефективнішого формування та використання. У такому випадку інтелектуальний капітал виступає проміжною ланкою між інтеграцією технологій штучного інтелекту та кінцевими результатами діяльності підприємства. Логіка причинно-наслідкового зв'язку набуває вигляду: інтеграція AI - розвиток та взаємодія складових інтелектуального капіталу - управлінські зміни - економічний та інноваційний результат. Узагальнений рівень результативності моделі визначається функціональною залежністю:

Таблиця 2

Механізм трансформації інформаційних ресурсів у управлінські результати на основі AI-технологій

Вхідні дані	AI-обробка	Управлінський результат
Дані про персонал і компетентності	Аналіз компетентностей, прогнозування потреб у навчанні	Розвиток людського капіталу та продуктивності
Фінансові та операційні дані	Виявлення закономірностей, прогнозування, оптимізація	Зниження витрат та підвищення ефективності
Дані про клієнтів і взаємодію з ними	NLP, сегментація, прогнозування поведінки	Персоналізація сервісу та розвиток реляційного капіталу
Корпоративні знання та документи	Пошук, класифікація, генеративне опрацювання знань	Підвищення доступності знань і розвиток структурного капіталу
Ринкові та конкурентні дані	Прогнозна та трендова аналітика	Підтримка стратегічних рішень
Дані про інноваційну діяльність	Генерація ідей, аналіз перспективності рішень	Активізація інноваційної діяльності
Сукупність внутрішніх і зовнішніх даних	Комплексна AI-аналітика та системи підтримки рішень	Підвищення конкурентоспроможності підприємства

Джерело: розроблено автором

$$R = f(P, L, I, D, C) \quad (6)$$

де, R – результативність AI-driven моделі;

P – продуктивність праці;

L – рівень операційної оптимізації;

I – інноваційна активність;

D – швидкість прийняття управлінських рішень;

C – конкурентоспроможність підприємства.

За допомогою запропонованої системи показників можемо комплексно оцінити економічний ефект від інтеграції штучного інтелекту в управління інтелектуальним капіталом. При цьому кожен із визначених напрямів характеризує окремий результат функціонування моделі, а їх сукупність відображає загальну результативність її застосування. Кількісна оцінка визначених показників та узагальнення отриманих результатів дають змогу встановити фактичний вплив AI-driven підходу на ефективність формування та використання інтелектуального капіталу підприємства.

Для перевірки запропонованої концепції необхідно дослідити статистичний зв'язок між рівнем сформованості інтелектуального капіталу, ступенем інтеграції технологій штучного інтелекту та результативністю діяльності підприємства. Відповідно, AI-driven модель може бути представлена як економіко-математична залежність, у якій результативність підприємства визначається як функція основних складових інтелектуального капіталу та рівня інтеграції AI-технологій, що дає змогу не лише встановити напрям і силу взаємозв'язків між досліджуваними показниками, а й оцінити додатковий ефект використання штучного інтелекту та сформувати прогноз очікуваної результативності за різних сценаріїв його інтеграції.

Для перевірки запропонованого підходу доцільно використовувати багатофакторну регресійну модель:

$$R = \beta_0 + \beta_1 HC + \beta_2 SC + \beta_3 RC + \beta_4 AI + \varepsilon \quad (7)$$

де R – інтегральний показник результативності AI-driven моделі;

HC, SC, RC – нормовані показники відповідних складових інтелектуального капіталу;

AI – інтегральний показник рівня інтеграції технологій штучного інтелекту;

β_0 – вільний член;

β_1–β_4 – параметри моделі, що характеризують силу та напрям впливу відповідних факторів;

ε – випадкова складова.

Окрему увагу необхідно приділити коефіцієнту β_4, який характеризує самостійний ефект інтеграції AI-технологій, а також співвідношенню отриманих коефіцієнтів при складових інтелектуального капіталу. За допомого чого можемо визначити, які компоненти інтелектуального капіталу найбільшою мірою пов'язані з результативністю підприємства та наскільки використання AI посилює їх економічний ефект.

Для перевірки гіпотези щодо посилення штучним інтелектом взаємодії між складовими інтелектуального капіталу розширимо базову регресійну модель шляхом включення інтеракційного ефекту:

$$R = \beta_0 + \beta_1 ICbase + \beta_2 AI + \beta_3 (ICbase \times AI) + \varepsilon \quad (8)$$

де ICbase – базовий інтегральний показник інтелектуального капіталу;

AI – рівень інтеграції технологій штучного інтелекту;

ICbase × AI – інтеракційний ефект, що відображає зміну впливу інтелектуального капіталу на результативність залежно від рівня використання AI;

β_3 – параметр, який характеризує силу синергетичного ефекту AI.

Позитивне та статистично значуще значення β_3 свідчитиме про те, що підвищення рівня інтеграції штучного інтелекту посилює вплив сформованого інтелектуального капіталу на результативність підприємства. У такому випадку AI розглядається не лише як самостійний фактор результативності, а як технологічний каталізатор використання інтелектуального капіталу.

Висновки. У дослідженні обґрунтовано необхідність системного використання технологій штучного інтелекту в управлінні інтелектуальним капіталом підприємства. Запропоновано AI-driven модель, яка поєднує людський, структурний, реляційний капітал із можливостями штучного інтелекту. Визначено, що AI виступає технологічним чинником посилення взаємодії між складовими інтелектуального капіталу та сприяє підвищенню ефективності їх формування і використання.

Сформована модель передбачає послідовний взаємозв'язок між даними, AI-обробленням, управлінням інтелектуальним капіталом та прийняттям управлінських рішень. Для оцінювання результативності моделі визначено основні напрями: продуктивність праці, операційна оптимізація, інноваційна активність, швидкість прийняття управлінських рішень та конкурентоспроможність підприємства. Запропонований підхід створює методичну основу для переходу від фрагментарного застосування AI до інтегрованої системи управління інтелектуальним капіталом, орієнтованої на підвищення економічної результативності та конкурентоспроможності підприємства.

Подальші дослідження доцільно зосередити на емпіричній перевірці запропонованої моделі на основі даних підприємств різних галузей та рівнів цифрової зрілості. Важливим напрямом є вдосконалення методики оцінювання рівня інтеграції AI та визначення вагових коефіцієнтів складових інтелектуального капіталу.

Окрему увагу доцільно приділити економетричному оцінюванню синергетичного ефекту AI, зокрема через дослідження взаємодії між рівнем інтелектуального капіталу та ступенем інтеграції штучного інтелекту. Це дозволить кількісно визначити вплив AI на результативність підприємств і сформувати прогнози за різних сценаріїв його використання.

Список літератури:

1. Мельничук В. Е. Цифрові компетентності людського капіталу в реалізації цифрових стратегій підприємств машинобудування. *Бізнес Інформ.* 2023. № 7. С. 91–99. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-7-91-99. (дата звернення: 05.08.2026).
2. Кузьмінська Н. Л., Коцюбайло М. Р. Вплив цифрової трансформації на інтелектуальний потенціал підприємства. *Бізнес Інформ*. 2024. № 8. С. 151–157. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-8-151-157. (дата звернення: 06.08.2026).
3. Коцюбайло М. Р., Кузьмінська Н. Л. Інтеграція штучного інтелекту в управління інтелектуальним потенціалом компанії: виклики та перспективи. *Інформаційні моделюючі технології, системи та комплекси*. 2024. URL: https://fotius.cdu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/Book_IMTCK_2024.pdf (дата звернення: 06.08.2026).
4. Мельничук В. Е. Формування механізму розвитку людського капіталу машинобудівних підприємств на засадах цифровізації. *Економічний аналіз.* 2023. Т. 33, № 2. С. 175–184. URL: https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/5716/6565657241 (дата звернення: 06.08.2026).
5. Chernousova Z., Melnychuk V. Analytics of the human capital of industrial enterprises in conditions of digitalization of economics. *Technology Audit and Production Reserves*. 2023. Vol. 4, No. 72. P. 33–39. URL: https://journals.uran.ua/tarp/article/view/286625 (дата звернення: 06.08.2026).
6. Мельничук В. Е. Формування цифрових компетентностей людського капіталу машинобудівних підприємств. *Management.* 2022. № 2 (36). С. 34–45. URL: https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/24220 (дата звернення: 06.08.2026).
7. Stewart T. A. Intellectual capital: The new wealth of organizations. *Performance Improvement*. 1998. Vol. 37, No. 7. P. 56–59. URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pfi.4140370713 (дата звернення: 06.08.2026).
8. Edvinsson L., Sullivan P. Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*. 1996. Vol. 14, No. 4. P. 356–364. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0263237396000229 (дата звернення: 06.08.2026).
9. Sveiby K.-E. The Intangible Assets Monitor. *Journal of Human Resource Costing & Accounting*. 1997. Vol. 2, No. 1. P. 73–97. URL: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/eb029036/full/html (дата звернення: 26.08.2026).
10. Schultz T. W. Investment in human capital. *The American Economic Review*. 1961. Vol. 51, No. 1. P. 1–17. URL: https://www.jstor.org/stable/1818907 (дата звернення: 06.08.2026).
11. Nonaka I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*. 1994. Vol. 5, No. 1. P. 14–37. URL: https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orsc.5.1.14 (дата звернення: 06.08.2026).
12. Brynjolfsson E., Hitt L. M. Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*. 2000. Vol. 14, No. 4. P. 23–48. URL: https://www.nber.org/papers/w8306 (дата звернення: 06.08.2026).
13. Agrawal A., Gans J. S., Goldfarb A. Artificial intelligence: The ambiguous labor market impact of automating prediction. *Journal of Economic Perspectives.* 2019. Vol. 33, No. 2. P. 31–50. URL: https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.33.2.31 (дата звернення: 06.08.2026).
14. Goldfarb A., Tucker C. Digital economics. *Journal of Economic Literature*. 2019. Vol. 57, No. 1. P. 3–43. URL: https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.20171452 (дата звернення: 06.08.2026).
15. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019. Vol. 28, No. 2. P. 118–144. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963868717302196 (дата звернення: 06.08.2026).
16. Jarrahi M. H. Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons.* 2018. Vol. 61, No. 4. P. 577–586. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681318300612 (дата звернення: 06.08.2026).

References:

1. Melnychuk, V. E. (2023). Tsyfrovi kompetentnosti liudskoho kapitalu v realizatsii tsyfrovykh stratehii pidpryiemstv mashynobuduvannia [Digital competencies of human capital in the implementation of digital strategies of machine-building enterprises]. *Biznes Inform*, no. 7, pp. 91–99. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-7-91-99 (accessed: 05.08.2026).
2. Kuzminska, N. L., & Kotsiubailo, M. R. (2024). Vplyv tsyfrovoi transformatsii na intelektualnyi potentsial pidpryiemstva [The impact of digital transformation on the intellectual potential of an enterprise]. *Biznes Inform*, no. 8, pp. 151–157. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-8-151-157 (accessed: 06.08.2026).
3. Kotsiubailo, M. R., & Kuzminska, N. L. (2024). Intehratsiia shtuchnoho intelektu v upravlinnia intelektualnym potentsialom kompanii: vyklyky ta perspektyvy [Integration of artificial intelligence into the management of a company's intellectual potential: Challenges and prospects]. *Informatsiini modeliuiuchi tekhnolohii, systemy ta kompleksy*. Available at: https://fotius.cdu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/Book_IMTCK_2024.pdf (accessed: 06.08.2026).
4. Melnychuk, V. E. (2023). Formuvannia mekhanizmu rozvytku liudskoho kapitalu mashynobudivnykh pidpryiemstv na zasadakh tsyfrovizatsii [Formation of a mechanism for the development of human capital of machine-building enterprises based on digitalization]. *Ekonomichnyi analiz*, vol. 33, no. 2, pp. 175–184. Available at: https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/5716/6565657241 (accessed: 06.08.2026).
5. Chernousova, Z., & Melnychuk, V. (2023). Analytics of the human capital of industrial enterprises in conditions of digitalization of economics. *Technology Audit and Production Reserves*, vol. 4, no. 72, pp. 33–39. Available at: https://journals.uran.ua/tarp/article/view/286625 (accessed: 06.08.2026).

6. Melnychuk, V. E. (2022). Formuvannia tsyfrovykh kompetentnostei liudskoho kapitalu mashynobudivnykh pidpryiemstv [Formation of digital competencies of human capital of machine-building enterprises]. *Management*, no. 2 (36), pp. 34–45. Available at: https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/24220 (accessed: 06.08.2026).

7. Stewart, T. A. (1998). Intellectual capital: The new wealth of organizations. *Performance Improvement*, vol. 37, no. 7, pp. 56–59. Available at: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pfi.4140370713 (accessed: 06.08.2026).

8. Edvinsson, L., & Sullivan, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*, vol. 14, no. 4, pp. 356–364. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0263237396000229 (accessed: 06.08.2026).

9. Sveiby, K.-E. (1997). The intangible assets monitor. *Journal of Human Resource Costing & Accounting*, vol. 2, no. 1, pp. 73–97. DOI: https://doi.org/10.1108/eb029036 (accessed: 26.08.2026).

10. Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, vol. 51, no. 1, pp. 1–17. Available at: https://www.jstor.org/stable/1818907 (accessed: 06.08.2026).

11. Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, vol. 5, no. 1, pp. 14–37. DOI: https://doi.org/10.1287/orsc.5.1.14 (accessed: 06.08.2026).

12. Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, no. 4, pp. 23–48. Available at: https://www.nber.org/papers/w8306 (accessed: 06.08.2026).

13. Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A. (2019). Artificial intelligence: The ambiguous labor market impact of automating prediction. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 33, no. 2, pp. 31–50. DOI: https://doi.org/10.1257/jep.33.2.31 (accessed: 06.08.2026).

14. Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature*, vol. 57, no. 1, pp. 3–43. DOI: https://doi.org/10.1257/jel.20171452 (accessed: 06.08.2026).

15. Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, vol. 28, no. 2, pp. 118–144. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003 (accessed: 06.08.2026).

16. Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, vol. 61, no. 4, pp. 577–586. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007 (accessed: 06.08.2026).

FORMATION OF ENTERPRISES' INTELLECTUAL CAPITAL BASED ON AN AI-DRIVEN MANAGEMENT MODEL

This article develops an AI-driven model for managing the process of building intellectual capital in enterprises in the context of digital transformation. It explores the role of artificial intelligence as a technological factor that enhances the interaction between human, structural and relational capital, rather than treating it as a separate component of intellectual capital. This approach defines the role of artificial intelligence within the proposed management model: AI technologies facilitate the development and coordinated use of existing components of intellectual capital, acting as a technological means of influencing the interrelationships between them. The architecture of the proposed model is defined as a sequence of interrelated stages, encompassing information resources, AI data processing, intellectual capital management, managerial decision-making and feedback. Information resources form the basis for further data processing and analysis. The use of artificial intelligence supports the handling of relevant information in the process of intellectual capital management. The results of information processing are utilised in managerial decision-making, which are then translated into corresponding managerial actions. Feedback ensures that the results of these actions are taken into account in the subsequent management process. Thus, the model's architecture integrates the key stages of managing the formation of intellectual capital into a single system. To forecast the effectiveness of the proposed model, an economic-mathematical approach has been developed which takes into account the components of intellectual capital and the level of integration of artificial intelligence technologies into the management process. This approach provides a basis for assessing the interrelationship between human, structural and relational capital, the use of AI technologies and the effectiveness of intellectual capital management. Consequently, the proposed model is geared not only towards identifying the interrelationships between its elements, but also towards forecasting the potential effectiveness of its application. Indicators for assessing the model's effectiveness have been identified, including labour productivity, operational optimisation, innovation activity, the speed of managerial decision-making and the enterprise's competitiveness. These indicators reflect various aspects of the expected outcomes of applying the model, in particular the efficient use of labour resources, the organisation of operational activities, the development of innovation, the timeliness of management decision-making and the enterprise's competitive position. Taken together, they form the basis for a systematic assessment of the effectiveness of the proposed AI-driven approach to managing the process of building enterprises' intellectual capital in the context of digital transformation.

Key words: *intellectual capital; artificial intelligence; digital transformation; AI-driven model; knowledge management.*

Дата надходження статті: 06.10.2026
Дата прийняття статті до публікації: 05.11.2026
Дата публікації статті: 20.11.2026