

Н. П. Юрчук,

к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7987-9390>

Ю. В. Міронова,

к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем,
Вінницький національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2010-3838>

DOI: 10.32702/2306-6814.2026.6.215

ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНИХ МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ НА ЗАСАДАХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ BIG DATA

N. Yurchuk,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management
and Security of Information Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Y. Mironova,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management
and Security of Information Systems, Vinnytsia National Technical University

FORMATION OF ADAPTIVE ENTERPRISE MANAGEMENT MECHANISMS BASED ON INTELLIGENT ANALYSIS OF BIG DATA

У статті обґрунтовано теоретико-методологічні засади формування адаптивної системи управління підприємством на основі технологій Big Data. Доведено, що ефективність менеджменту в цифровій економіці залежить від інтеграції аналітичних алгоритмів у безперервний контур прийняття рішень, що мінімізує невизначеність у стратегічному, операційному та процесному вимірах.

Запропоновано концептуальну модель адаптивного управління, яка поєднує управлінський цикл із етапами інтелектуальної обробки даних, забезпечуючи ітераційне самонавчання системи. Формалізоване представлення адаптивного контуру у вигляді функціональних залежностей дозволяє інтерпретувати управління як динамічну оптимізаційну задачу. Розроблено підхід до валідації моделі через оцінювання впливу алгоритмічної зрілості на результативність організації.

Систематизовано основні типи адаптивних реакцій (стратегічну, операційну та процесну), що формуються під впливом Big Data-аналітики. Доведено, що впровадження інтелектуальних технологій критично підвищує гнучкість та економічну ефективність підприємства. Результати дослідження є підґрунтям для вдосконалення цифрових стратегій та інформаційно-аналітичної інфраструктури сучасних організацій.

The article examines the theoretical and methodological foundations for developing an adaptive enterprise management system based on Big Data technologies and intelligent data analysis. It argues that in the digital economy, the effectiveness of managerial decision-making is determined not only by the volume of available information but also by an organisation's ability to integrate analytical algorithms into a continuous decision-making cycle. The role of Big Data as a tool for reducing uncertainty and enhancing forecasting accuracy across the strategic, operational, and process dimensions of enterprise activity is substantiated.

A conceptual model of adaptive management is proposed, integrating the management cycle with the stages of analytical data processing, thereby establishing an iterative feedback mechanism and a self-learning system. A formalised representation of the adaptive loop is developed in the form of functional relationships between environmental input parameters, the analytical module, and managerial actions, enabling management to be interpreted as a dynamic optimisation problem. The article also proposes an approach to the empirical validation of the model by assessing the impact of Big Data usage intensity and the level of algorithmic maturity on enterprise performance indicators.

The main types of adaptive enterprise responses-namely strategic adaptation, operational resource optimisation, and process transformation-formed under the influence of Big Data analytics are systematised. It is demonstrated that the integration of intelligent technologies into the management system enhances organisational flexibility, responsiveness, and economic efficiency. The findings may be applied in the development of digital transformation strategies and in the improvement of the information and analytical infrastructure of modern organisations.

Ключові слова: Big Data, адаптивне управління, інтелектуальний аналіз даних, цифрова трансформація, машинне навчання, стратегічна адаптація, управлінські рішення.

Key words: Big Data, adaptive management, intelligent data analysis, digital transformation, machine learning, strategic adaptation, operational optimisation, managerial decision-making.

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

В умовах цифрової економіки підприємства стикаються з інтенсивним зростанням обсягів даних та високою турбулентністю ринкового середовища, що значно ускладнює традиційні моделі управління. Статичні, детерміновані системи управління, які спираються на історичні дані та заздалегідь визначені правила, виявляють обмежену здатність до адаптації в реальному часі, що негативно впливає на конкурентоспроможність підприємств. Впровадження адаптивних механізмів управління здатне забезпечити гнучкість, стійкість та ефективність прийняття рішень у змінних умовах цифрової економіки. При цьому розвиток технологій Big Data розглядається як критичний фактор інтенсифікації управлінських процесів, що потребує переходу від фрагментарного використання даних до побудови цілісних аналітичних екосистем [1].

Науковці наголошують на необхідності трансформації стратегічного управління від традиційних підходів до адаптивних стратегій, що базуються на аналізі великих даних (Big Data), машинному навчанні та цифрових технологіях. Такі механізми дозволяють підприємствам своєчасно виявляти сигнали змін у зовнішньому середовищі, прогнозувати їх вплив та здійснювати гнучкі коригування управлінських рішень [2].

Важливо підкреслити, що інтелектуальний аналіз даних (Big Data) виступає ключовим елементом адаптивних систем управління, оскільки забезпечує аналітичну основу для прийняття управлінських рішень на основі великих обсягів розрізнених даних, а не лише на основі попередніх передумов, сприяючи підвищенню точності прогнозування бізнес-процесів, оптимізації ресурсів та реактивності організацій у відповідь на непередбачувані ринкові виклики [3].

Адаптивні механізми управління також розглядаються як інструмент для підвищення процесу стратегічного планування, що інтегрує цифрові платформи, машинне навчання та Big Data-аналітику для забезпечення сталого розвитку підприємств у динамічних ринкових умовах [4].

Таким чином, перехід від статичних моделей управління до адаптивних, побудованих на інтелектуальному аналізі великих даних, стає логічною відповіддю на сучасні виклики цифрової економіки, знижує рівень суб'єктивності для забезпечення конкурентоспроможності, гнучкості та стабільності підприємств на ринку.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблема адаптації систем управління підприємством до викликів цифрової економіки перебуває у центрі уваги багатьох вітчизняних і зарубіжних учених. Фундаментальні аспекти розвитку технологій Big Data як ключового драйвера цифрових трансформацій ґрунтовно досліджено Н. Юрчук, С. Кіпоренко [1], які ак-

центують увагу на необхідності формування технологічного базису для обробки великих масивів інформації. Розвиваючи цю думку, І. Ясінецька, В. Пугачов, Ю. Ключ [11] підкреслюють, що цифрова трансформація системи управління є не лише технологічним, а й стратегічним процесом, що вимагає повного перегляду управлінської парадигми.

Особливе значення у сучасних наукових дискусіях приділяється інтелектуалізації прийняття рішень. Зокрема, О. Кубатко, С. Озімс, В. Вороненко [12] досліджують вплив штучного інтелекту на якість бізнес-рішень, доводячи, що ШІ-технології значно підвищують аналітичну спроможність організацій. У контексті практичної реалізації таких рішень Y. Sullivan, S.F. Wamba [5], Jamarani A., Haddadi S., Sarvizadeh R., Kashani M.H., Akbari M., Moradi S. [10] обґрунтовують роль штучного інтелекту у забезпеченні адаптивної відповіді на ринкові зміни, що безпосередньо корелює з інноваційною активністю підприємства.

Питання формування конкретних адаптивних стратегій та моделей в умовах невизначеності висвітлено у роботі Д. Хахалєва [2], який фокусується на гнучкості стратегічного планування в епоху цифровізації. Водночас А. Длігач, Н. Гвоздєй, М. Білошкурський [4] проводять ґрунтовний аналіз інноваційних моделей адаптивного управління, поєднуючи теоретичні засади з практичними аспектами їх впровадження на промислових підприємствах.

Технологічний аспект інтелектуального аналізу даних у контурі управління деталізовано у працях багатьох дослідників. Так, А. Нґамов, А. Пісарчик [3] звертають увагу на критичну важливість оцінки якості даних (Data Quality) для успішного впровадження AI-технологій у розумне виробництво. Моделі оптимізації бізнес-процесів через інтеграцію ШІ та Big Data Analytics є предметом вивчення D. Liao, R. Liang, Z. Ye [6].

Стратегічна роль Big Data у формуванні конкурентних переваг розкривається у роботі V. Aliyev [7], де дані

розглядаються як фундамент для прийняття стратегічних рішень. Питання підвищення ефективності взаємодії з клієнтами та операційної досконалості через Data-driven підхід досліджують Onesі-Ozigagun O., Ololade Y., Eyo-Udo N., Ogundipe D. [8]. Питання фінансового менеджменту та предикативного ризик-контролю на основі Big Data знайшли своє відображення у роботі Noor N., Arzu F., Qadeem S., Siddique M., Safi A., Qamer A. [9], які пропонують фреймворки для підвищення обчислювальної ефективності управлінських систем.

Незважаючи на значну кількість напрацювань, залишається потреба у комплексному дослідженні, яке б поєднало архітектурні складові адаптивного механізму з конкретною процесною моделлю інтелектуального аналізу даних у єдиний замкнений контур управління.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою статті є теоретичне обґрунтування та розробка адаптивного механізму управління підприємством на засадах інтелектуального аналізу Big Data, типізація управлінських реакцій та аналіз інструментарію їх реалізації для забезпечення стратегічної гнучкості й конкурентоспроможності бізнесу в умовах цифрової економіки.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Архітектура адаптивного механізму управління підприємством, що базується на інтелектуальному аналізі великих даних (Big Data), передбачає структурну організацію трьох ключових компонентів: вхідних параметрів (X_t), керуючих впливів (U_t) та зворотного зв'язку (Y_t). Така архітектура забезпечує безперервний цикл обробки даних і прийняття рішень для адаптації бізнес-процесів до динамічних змін зовнішнього та внутрішнього середовища. Структурно-логічну модель цього механізму представлено на рис. 1.

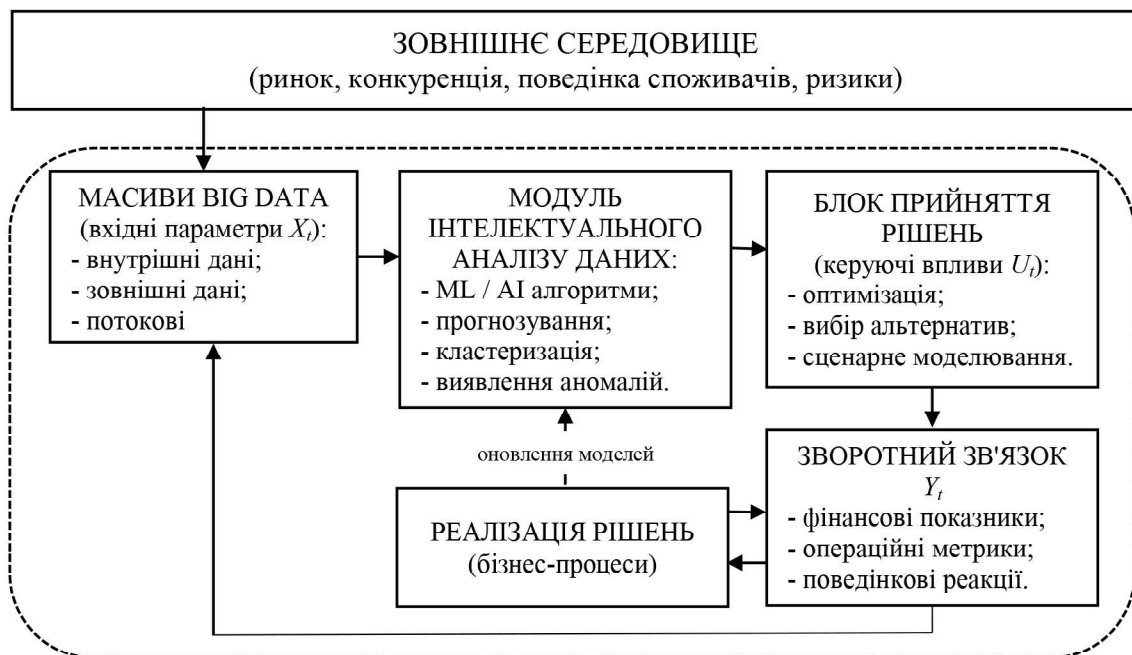


Рис. 1. Архітектура адаптивного механізму управління підприємством

Джерело: авторська розробка.

Перший компонент — вхідні параметри (X_t) — охоплює великі, гетерогенні масиви даних, що надходять із транзакційних систем, IoT-пристроїв, соціально-економічних потоків та ринкових сигналів. Ефективне управління Big Data включає збір, передоброблення та інтеграцію даних, що дозволяє формувати узгоджені вектори для подальшого аналізу. Якість підготовки даних (точність, повнота, актуальність) є критичним фактором, що визначає здатність системи до генерації достовірної аналітики.

Другий компонент — керуючі впливи (U_t) — реалізується через модулі прийняття рішень, що трансформують аналітичні інсайти у конкретні управлінські дії. Ці модулі опираються на алгоритми машинного навчання (ML), предиктивної та прескриптивної аналітики, що дозволяють передбачати майбутні тенденції та формувати оптимальні реакції на виклики середовища.

Третій компонент — зворотний зв'язок (Y_t) — інтегрує результати виконаних впливів у наступні цикли аналізу. На основі KPI та реакцій ринку механізми зворотного зв'язку забезпечують самооновлення моделей, створюючи цикли безперервного навчання та оптимізації управління.

З огляду на сучасні тенденції розвитку інформаційних систем, саме цілісний послідовний цикл аналітичних операцій — від збору до прийняття рішень — забезпечує ефективність адаптивних механізмів управління, дозволяючи підприємствам не лише реагувати на зміни, а й проактивно формувати стратегії в умовах цифрової економіки.

У сучасних підходах до інтеграції Big Data у процес управління підприємством особлива увага приділяється чіткій послідовності операцій, що забезпечують перетворення великих обсягів сирих даних у релевантні, інтерпретовані знання для прийняття управлінських рішень. Для деталізації функціонування аналітичного модуля в межах адаптивного контуру розроблено процесну модель інтелектуального аналізу Big Data (рис. 2), яка включає п'ять ітераційних етапів:

Збір даних (Collection), X_t — початкова фаза акумуляції гетерогенної інформації з внутрішніх (ERP, CRM) та зовнішніх (IoT, Big Data, соціальні медіа) джерел.

Очищення та підготовка (Cleaning & Preparation) — критичний етап передоброблення, що передбачає використання ETL-процесів, очищення та інтеграцію даних для забезпечення їхньої релевантності.

Моделювання (Modeling) — фаза безпосереднього інтелектуального аналізу із застосуванням статистичних методів та алгоритмів машинного навчання (ML/AI) для ідентифікації прихованих закономірностей.

Інтерпретація (Interpretation) — етап візуалізації результатів через дашборди та перевірки сформованих гіпотез, що дозволяє трансформувати технічні висновки у зрозумілі бізнес-інсайти.

Прийняття рішень (Decision), U_t — фінальна стадія формування стратегічних і тактичних дій на основі отриманих знань.

Запропонована модель наочно демонструє, що ефективність адаптивного управління в умовах цифрової економіки залежить від цілісності та послідовності аналітичного циклу. Важливою особливістю схеми є наявність ітераційних зворотних зв'язків, які забезпечують безперервну валідацію та самонавчання системи на кожному етапі — від інтерпретації результатів до уточнення параметрів збору даних. Такий підхід дозволяє підприємству вийти за межі реактивного менеджменту, переходячи до проактивного формування стратегій, де управлінські дії U_t є безпосереднім результатом глибокого інтелектуального опрацювання вхідних масивів X_t .

Зазначена інтерпретація адаптивного управління як ітераційного аналітичного циклу створює підґрунтя для його формалізованого представлення. У зв'язку з цим для підвищення теоретичної обґрунтованості запропонованого підходу доцільно формалізувати взаємозв'язок між інформаційними потоками, аналітичними інструментами та управлінськими рішеннями в межах адаптивного контуру підприємства.

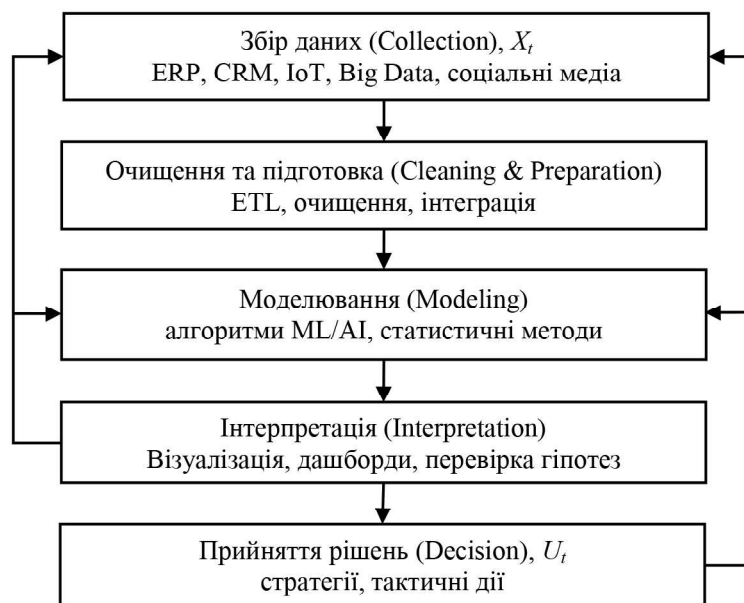


Рис. 2. Процесна модель інтелектуального аналізу Big Data в адаптивному контурі управління

Джерело: авторська розробка.

Нехай у момент часу t стан зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства описується вектором вхідних параметрів:

$$X_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt}) \quad (1),$$

де x_{it} — показники ринкової кон'юнктури, попиту, ресурсного забезпечення, логістичних параметрів, фінансових індикаторів тощо.

Аналітичний модуль системи (ML/AI-моделі) трансформує вхідні дані у прогностні та рекомендаційні оцінки:

$$A_t = \Phi(X_t, \Theta_t) \quad (2),$$

де Φ — функція аналітичного перетворення (алгоритм машинного навчання);

Θ_t — параметри моделі (ваги, гіперпараметри, структура алгоритму).

На основі отриманих аналітичних результатів формується управлінське рішення:

$$U_t = f(A_t, C_t) \quad (3),$$

де C_t — контекстні обмеження (бюджетні, нормативні, ресурсні);

f — функція прийняття рішення.

Результат реалізації рішення відображається у вихідному стані системи:

$$Y_t = g(U_t, X_t) \quad (4),$$

де Y_t — показники ефективності (прибутковість, продуктивність, рівень витрат, швидкість обслуговування тощо).

З урахуванням зворотного зв'язку адаптивний контур управління набуває вигляду динамічної системи:

$$X_{t+1} = h(Y_t, E_t) \quad (5),$$

де E_t — стохастичні зовнішні впливи.

Таким чином, адаптивність підприємства може бути інтерпретована як здатність мінімізувати функцію втрат:

$$L = \min \sum_{t=1}^T \ell(Y_t, Y_t^*) \quad (6),$$

де Y_t^* — цільові (оптимальні) значення показників діяльності;

ℓ — функція відхилення фактичних результатів від запланованих.

Запропонована формалізація дозволяє представити адаптивне управління як задачу оптимізації в умовах динамічної невизначеності, де Big Data та алгоритми інтелектуального аналізу виконують роль механізму зменшення інформаційної ентропії та підвищення точності управлінських впливів.

Разом з тим, практична імплементація зазначеного аналітичного циклу в контурі управління зумовлює трансформацію традиційних функцій підприємства, визначаючи вектор його адаптивної поведінки. Оскільки інтелектуальний аналіз Big Data дозволяє перетворити інформаційні потоки на стратегічний актив, виникає необхідність типізації управлінських реакцій, що генеруються цією системою. У зв'язку з цим, доцільно розглянути, як саме результати обробки великих даних конвертуються у конкретні адаптивні заходи, що забезпечують стійкість бізнесу в умовах цифрової трансформації.

В умовах цифрової трансформації підприємства адаптивні реакції на зміни зовнішнього середовища все частіше формуються на основі даних великих обсягів (Big Data) та аналітичних алгоритмів. Адаптивні

реакції підприємства можна класифікувати на кілька основних типів залежно від того, які управлінські функції вони модифікують і які цілі реалізують.

Перший тип — адаптація стратегічної лінії управління, що передбачає зміну стратегічних орієнтирів підприємства відповідно до змін ринкової кон'юнктури та поведінки споживачів. У таких випадках інтелектуальний аналіз даних дозволяє виявляти нові тренди та "слабкі сигнали" змін, що стають основою для перегляду стратегічних пріоритетів. Дослідження вказують, що здатність компанії своєчасно і адекватно реагувати на зміни ринку значною мірою залежить від її Adaptive Response to Market Changes (ARMC), що визначається рівнем аналітичних можливостей і автоматизації прийняття рішень, зокрема через штучний інтелект. Така адаптація пов'язана із підвищенням стратегічної гнучкості та інноваційної активності підприємства [5].

Другий тип реакцій — оптимізація ресурсів у реальному часі на основі моніторингу даних про внутрішні процеси та зовнішні зміни. Впровадження моделей машинного навчання та глибинного аналізу дозволяє підприємствам динамічно перерасподіляти ресурси (фінансові, матеріальні, людські) у відповідь на коливання попиту, зміни поставок або форс-мажорні ситуації, що сприяє мінімізації втрат і підвищенню операційної ефективності. Інтегровані підходи до інтелектуальної оптимізації бізнес-процесів на основі AI і Big Data продемонстрували значне підвищення продуктивності та ефективності використання ресурсів у реальних умовах функціонування підприємств [6].

Третій напрямок — реінжиніринг процесів, який включає перегляд, реструктуризацію або оновлення ключових бізнес-процедур із використанням цифрових технологій аналітики. Тут дані виступають не лише джерелом інформації, але й каталітичним фактором трансформації процесів, що дозволяє виявляти вузькі місця, автоматизувати рутинні операції та інтегрувати нові цифрові сервіси. Такий підхід сприяє формуванню адаптивної організації, здатної швидко реорганізовувати внутрішні процеси задля підтримки конкурентоспроможності [5].

Узагальнена класифікація адаптивних реакцій підприємства може бути представлена як комплекс взаємопов'язаних форм:

- стратегічна адаптація, орієнтована на зміну напрямку розвитку і довгострокових цілей;

- операційна оптимізація ресурсів, що забезпечує ефективність у короткостроковому та середньостроковому періодах;

- процесний реінжиніринг, який передбачає трансформацію внутрішніх функцій і моделей бізнес-процесів у відповідь на дані в реальному часі.

Таким чином, дані та технології їх обробки виступають ключовим драйвером адаптивності сучасних підприємств. Вони забезпечують не лише своєчасне розпізнавання змін у зовнішньому середовищі, але й можливість ефективно трансформувати стратегії, оптимізувати ресурси та реінжинірити процеси з урахуванням оперативної аналітики й моделювання.

Таблиця 1. Класифікація адаптивних реакцій підприємства на основі Big Data

Клас адаптивної реакції	Сутність реакції	Механізм впливу даних
Стратегічна адаптація	Зміна довгострокових стратегічних орієнтирів організації відповідно до змін середовища	Аналітика великих даних підсилює стратегічну гнучкість та адаптацію стратегій на основі трендів і сценарних моделей
Операційна оптимізація ресурсів	Динамічне управління фінансовими, матеріальними та людськими ресурсами	Предикативна і прескриптивна аналітика забезпечує оптимізацію запасів, виробництва й логістики
Процесна трансформація (реінжиніринг)	Структурне оновлення бізнес-процесів і організаційних процедур	Аналіз даних дозволяє виявляти неефективності, моделювати альтернативні процеси та автоматизувати операції

Джерело: систематизовано, узагальнено та згруповано авторами на основі [7; 8; 9].

Для системного представлення змісту та інструментальної бази виявлених типів реагування, у табл. 1 систематизовано класифікацію адаптивних реакцій підприємства в умовах використання Big Data-технологій.

Таким чином, дані й технології їх обробки виступають важливим драйвером адаптивності сучасних підприємств. Представлена класифікація підтверджує, що інтелектуальний аналіз забезпечує не лише своєчасне розпізнавання змін у зовнішньому середовищі, але й можливість ефективно трансформувати стратегії, оптимізувати ресурси та реінжинірити процеси з урахуванням оперативної аналітики й моделювання.

Перехід до інтелектуально-орієнтованого управління зумовлює необхідність перегляду базових принципів функціонування підприємства. На відміну від існуючих реактивних моделей, де управлінські рішення приймаються як відповідь на вже сталі зміни (події, що відбулися), запропонована архітектура базується на предикативному підході.

Основними відмінностями розробленого адаптивного механізму від традиційних моделей є:

— часовий горизонт реагування — реактивні моделі орієнтовані на аналіз минулих періодів, тоді як інтелектуальний аналіз Big Data дозволяє здійснювати моніторинг у реальному часі та формувати випереджаючі (проактивні) впливи на основі прогнозного моделювання;

— інформаційна база — традиційне управління здебільшого спирається на внутрішню звітність та обмежений набір ринкових показників. Запропонований механізм інтегрує гетерогенні масиви даних (IoT, соціальні медіа, потокові дані), що критично

підвищує точність ідентифікації "слабких сигналів" у зовнішньому середовищі;

— природа циклу управління — замість жорстких лінійних алгоритмів реалізується ітераційний цикл із розвиненим зворотним зв'язком (U), що забезпечує безперервну валідацію моделей та їх самооновлення відповідно до нових умов;

— обґрунтованість рішень (U) — використання алгоритмів ML/AI мінімізує вплив суб'єктивного фактора, трансформуючи інтуїтивне прийняття рішень у науково обґрунтований процес, що базується на сценарному моделюванні альтернатив.

Виявлені розбіжності між традиційним та інтелектуально-орієнтованим підходами доцільно систематизувати за основними критеріями функціонування управлінської системи. Узагальнену порівняльну характеристику ретроспективних реактивних моделей і розробленого адаптивного механізму, що базується на інтелектуальному аналізі даних, наведено в табл. 2.

Представлена компаративістика (табл. 2) підкреслює фундаментальну зміну парадигми управління: від пасивного нівелювання наслідків відхилень до активного прогнозування майбутніх станів підприємства, що дозволяє подолати інерційність реактивних систем і створити умови для формування високого рівня стратегічної гнучкості в умовах цифрової трансформації.

Впровадження інтелектуального аналізу Big Data в контур управління генерує низку стратегічних переваг, проте одночасно створює специфічні виклики для ресурсного забезпечення підприємства.

До основних переваг належать:

— Підвищення швидкості управлінської реакції — автоматизація збору та аналізу даних у реально-

Таблиця 2. Порівняльний аналіз традиційних реактивних моделей управління та адаптивного механізму, заснованого на інтелектуальному аналізі даних

Характеристики	Реактивні моделі управління	Запропонований адаптивний механізм
Тип реакції	Відкладена (після факту події)	Випереджаюча (проактивна)
Метод обробки даних	Описова аналітика (Descriptive)	Предиктивна та прескриптивна аналітика
Джерела даних	Структуровані внутрішні дані	Гетерогенні масиви Big Data (X_t)
Мета адаптації	Повернення до стану рівноваги	Постійний розвиток та пошук нових можливостей

Джерело: систематизовано, узагальнено та згруповано авторами на основі [10; 11; 12].

му часі мінімізує часовий лаг між виникненням ринкового сигналу та формуванням керуючого впливу U_r .

— Превентивне зниження ризиків — застосування предикативних моделей дозволяє ідентифікувати потенційні загрози (фінансові аномалії, збої в ланцюгах постачання) на етапі їх зародження, трансформуючи управління ризиками з реактивного у проактивне.

— Висока точність сценарного моделювання — інтеграція ML-алгоритмів забезпечує багатоваріантність аналізу альтернатив, що знижує ймовірність помилок, зумовлених людським фактором або неповнотою інформації.

Водночас існують критичні бар'єри, що обмежують дифузії даних технологій:

— Проблема якості даних (Data Quality) — недостовірність, фрагментарність або неактуальність вхідних масивів X , критично нівелюють точність аналітичних моделей, вимагаючи значних інвестицій в етап очищення та підготовки.

— Ризики кібербезпеки — концентрація критично важливих бізнес-даних в єдиному аналітичному контурі підвищує вразливість підприємства до кібератак та витоку конфіденційної інформації.

— Висока вартість інфраструктури та кадровий дефіцит — розгортання систем Big Data Analytics потребує значних капітальних витрат на обчислювальні потужності, хмарні сервіси та залучення висококваліфікованих фахівців (Data Scientists), що може бути обтяжливим для середніх підприємств.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Дослідження підтверджує, що низька ефективність реактивних моделей управління в умовах цифрової турбулентності зумовлює необхідність переходу до адаптивних механізмів на засадах Big Data та машинного навчання. Теоретично обґрунтована архітектура управління, що базується на інтегрованому контурі взаємодії вхідних параметрів (X), керуючих впливів (U) та зворотного зв'язку (Y), забезпечує безперервну трансформацію інформаційних потоків у релевантні управлінські рішення.

Розроблена ітераційна процесна модель аналізу Big Data дозволяє автоматизувати цикл від збору даних до формування проактивних реакцій, забезпечуючи самонавчання системи. Систематизація типів адаптації (стратегічної, операційної та процесної) розкриває роль інтелектуальної аналітики як фундаменту стратегічної гнучкості підприємства.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розвитку концептуального підходу до формування адаптивного механізму управління підприємством на основі інтелектуального аналізу Big Data, який поєднує архітектурну модель управлінського контуру, процесну модель аналітичної обробки даних та типізацію адаптивних управлінських реакцій. На відміну від традиційних реактивних моделей управління, запропонований підхід ґрунтується на використанні предиктивної та прескриптивної аналітики, що забезпе-

чує можливість проактивного формування управлінських рішень у динамічному бізнес-середовищі.

Перспективи подальших наукових досліджень доцільно пов'язати з розробленням галузевих методик оцінювання економічної ефективності впровадження адаптивних систем управління на основі Big Data, а також із дослідженням організаційних, етичних та інституційних аспектів використання технологій штучного інтелекту у цифрових системах стратегічного менеджменту підприємств.

Література:

1. Юрчук Н. П., Кіпоренко С. С. Розвиток технологій Big Data в умовах цифрових трансформацій. *Агросвіт*. 2021. № 9—10. С. 60—68. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2021.9-10.60>.
2. Хахалев Д. О. Формування адаптивної стратегії управління підприємством в умовах цифрової трансформації. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2025. № 6 (209). DOI: <https://doi.org/10.20998/2313-8890.2025.06.09>.
3. Hramov A. E., Pisarchik A. N. Big Data Management and Quality Evaluation for the Implementation of AI Technologies in Smart Manufacturing. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, No. 22. Art. 11905. DOI: <https://doi.org/10.3390/app152211905>.
4. Длігач А. О., Гвоздєй Н. І., Білошкурський М. В. Аналіз інноваційних моделей адаптивного управління на промислових підприємствах: теоретичні засади та практичні аспекти застосування. *Філософія та управління*. 2025. № 1 (5). DOI: <https://doi.org/10.70651/3041-248X/2025.1.08>.
5. Sullivan Y., Wamba S. F. Artificial intelligence and adaptive response to market changes: A strategy to enhance firm performance and innovation. *Journal of Business Research*. 2024. Vol. 174. Art. 114500. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114500>.
6. Liao D., Liang R., Ye Z. A Research on Business Process Optimisation Model Integrating AI and Big Data Analytics. *arXiv*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.08934>.
7. Aliyev V. The Strategic Role of Big Data in Business Decision-Making and Competitive Advantage. 2024. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12145.80483>.
8. Onesi-Ozigagun O., Ololade Y., Eyo-Udo N., Ogundipe D. Data-driven decision making: Shaping the future of business efficiency and customer engagement. *International Journal of Multidisciplinary Research Updates*. 2024. Vol. 7. P. 019—029. DOI: <https://doi.org/10.53430/ijmru.2024.7.2.0031>.
9. Noor N., Arzu F., Qadeem S., Siddique M., Safi A., Qamer A. A Big Data-Driven Optimization Framework for Enterprise Financial Management: Enhancing Predictive Decision-Making, Risk Control, and Computational Efficiency. *The Asian Bulletin of Big Data Management*. 2025. Vol. 5. P. 190—217. DOI: <https://doi.org/10.62019/cy2a1t78>.
10. Jamarani A., Haddadi S., Sarvizadeh R., Kashani M. H., Akbari M., Moradi S. Big data and predictive analytics: A systematic review of applications. *Artificial Intelligence Review*. 2024. Vol. 57. Art. 176. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10811-5>.

11. Ясінецька І. А., Пугачов В. М., Ключ Ю. І. Цифрова трансформація системи управління підприємством. Інвестиції: практика та досвід. 2026. № 3. С. 32—38. URL: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.3.32>.

12. Кубатко О., Озімс С., Вороненко В. Вплив штучного інтелекту на прийняття бізнес-рішень. Mechanism of an Economic Regulation. 2024. № 1 (103). С. 17—23. DOI: <https://doi.org/10.32782/mer.2024.103.03>.

References:

1. Yurchuk, N., and Kiporenko, S. (2021), "Development of Big Data technologies in the conditions of digital transformations", Agrosvit, vol. 9—10, pp. 60—68. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.-2021.9-10.60>.

2. Khakhaliev, D. (2025), "Formation of an adaptive enterprise management strategy in the conditions of digital transformation", Energy Saving. Power Engineering. Energy Audit, vol. 6 (209). DOI: <https://doi.org/10.20998/2313-8890.2025.06.09>.

3. Hramov, A. E., and Pisarchik, A. N. (2025), "Big Data Management and Quality Evaluation for the Implementation of AI Technologies in Smart Manufacturing", Applied Sciences, vol. 15 (22), art. 11905. DOI: <https://doi.org/10.3390/app152211905>.

4. Dligach, A., Gvozdiei, N., and Biloshkurskyi, M. (2025), "Analysis of innovative models of adaptive management at industrial enterprises: theoretical foundations and practical aspects of application", Philosophy and Management, vol. 1 (5). DOI: <https://doi.org/10.70651/3041-248X/2025.1.08>.

5. Sullivan, Y., and Wamba, S. F. (2024), "Artificial intelligence and adaptive response to market changes: A strategy to enhance firm performance and innovation", Journal of Business Research, vol. 174, art. 114500. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.-2024.114500>.

6. Liao, D., Liang, R., and Ye, Z. (2025), "A Research on Business Process Optimisation Model Integrating AI and Big Data Analytics", arXiv. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.08934>.

7. Aliyev, V. (2024), "The Strategic Role of Big Data in Business Decision-Making and Competitive Advantage". DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.-12145.80483>.

8. Onesi-Ozigagun, O., Ololade, Y., Eyo-Udo, N., and Ogundipe, D. (2024), "Data-driven decision making: Shaping the future of business efficiency and customer engagement", International Journal of Multidisciplinary Research Updates, vol. 7, pp. 019—029. DOI: <https://doi.org/10.53430/ijmru.2024.7.2.0031>.

9. Noor, N., Arzu, F., Qadeem, S., Siddique, M., Safi, A., and Qamer, A. (2025), "A Big Data-Driven Optimization Framework for Enterprise Financial Management: Enhancing Predictive Decision-Making, Risk Control, and Computational Efficiency", The Asian Bulletin of Big Data Management, vol. 5, pp. 190—217. DOI: <https://doi.org/10.62019/cy2a1t78>.

10. Jamarani, A., Haddadi, S., Sarvizadeh, R., Kashani, M. H., Akbari, M., and Moradi, S. (2024), "Big data and predictive analytics: A systematic review of

applications", Artificial Intelligence Review, vol. 57, art. 176. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10811-5>.

11. Yasynetska, I., Puhachov, V., and Klius, Y. (2026), "Digital transformation of the enterprise management system", Investments: Practice and Experience, vol. 3, pp. 32—38. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.3.32>.

12. Kubatko, O., Ozims, S., and Voronenko, V. (2024), "The impact of artificial intelligence on business decision-making", Mechanism of an Economic Regulation, vol. 1 (103), pp. 17—23. DOI: <https://doi.org/10.32782/mer.2024.103.03>.

Отримано редакцією журналу / Received: 06. 03.26

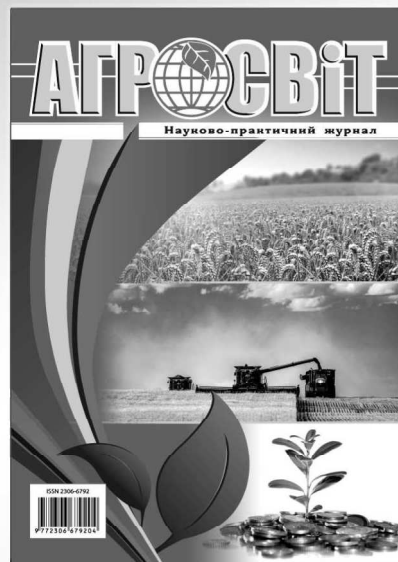
Процецензовано / Revised: 12. 03.26

Схвалено до друку / Accepted: 17.03.26

АГРОСВІТ

<https://nayka.com.ua>

Передплатний індекс: 23847



Виходить 24 рази на рік

**Журнал включено до переліку
наукових фахових видань України
з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б»)**

Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292