

Секція Економіка	
УДК 004.62:339.37:658.8	
DOI	
Дата першого надходження статті до видання	03.04.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування	11.05.2026
Дата публікації/оприлюднення	30.05.2026

Використання технологій Big Data в системі динамічного ціноутворення підприємств роздрібної торгівлі

Прохорук Роман Петрович

аспірант,

Навчально-науковий Інститут управління, економіки та бізнесу Приватного акціонерного товариства «Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна Академія управління персоналом», м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0009-0009-1164-5043>

Анотація. Зростання обсягів інформації, зміна поведінки споживачів, посилення конкурентного середовища та динамічність ринкових процесів формують потребу у використанні аналітичних систем, здатних забезпечувати оперативне прийняття цінових рішень у режимі реального часу. Метою статті є дослідження особливостей використання технологій Big Data в системі динамічного ціноутворення підприємств роздрібної торгівлі, формування логіко-структурної моделі функціонування ціноутворення на основі Big Data, розробка алгоритму автоматизованого ціноутворення та системи оцінювання ефективності впровадження цифрових аналітичних інструментів у процеси управління цінами.

У дослідженні використано методи систематизації, узагальнення, структурно-логічного моделювання, аналітичного та порівняльного аналізу. Інформаційною основою стали наукові праці з питань цифровізації роздрібної торгівлі, динамічного ціноутворення, Big Data та використання штучного інтелекту (ШІ) в торговельній діяльності. Для формалізації процесу визначення оптимальної ціни використано елементи економіко-математичного моделювання.

У статті систематизовано підходи до використання Big Data в системі управління цінами підприємств роздрібної торгівлі й охарактеризовано еволюцію динамічного ціноутворення від традиційних моделей до автоматизованих ШІ-рішень. Запропоновано архітектуру інформаційного забезпечення системи динамічного ціноутворення, що інтегрує ERP-, CRM-, POS-системи, веб-аналітику та зовнішні цифрові джерела даних у межах єдиного інформаційного середовища. Розроблено логіко-структурну модель функціонування системи ціноутворення на основі Big Data та методичний алгоритм автоматизованого ціноутворення, який охоплює процеси збору, аналітичної обробки, прогнозування попиту, аналізу еластичності й автоматичного оновлення цін у цифрових каналах продажу. Запропоновано адаптивну модель розрахунку оптимальної ціни з урахуванням попиту, конкурентного середовища, товарних залишків і поведінкових чинників. Сформовано систему оцінювання ефективності ціноутворення на основі Big Data за допомогою фінансових, поведінкових, операційних і конкурентних показників діяльності підприємства.

Ключові слова: цифровізація торгівлі, аналітичні платформи, штучний інтелект, прогнозування попиту, цінова еластичність, автоматизація управління, поведінкова аналітика, інформаційні системи, конкурентний моніторинг, електронна комерція.

Use of Big Data Technologies in the Dynamic Pricing System of Retail Enterprises

Roman Prokhoruk

Postgraduate Student,

Educational and Scientific Institute of Management, Economics and Business, Private Joint Stock Company "Higher Educational Institution "Interregional Academy of Personnel Management", Kyiv, Ukraine

<https://orcid.org/0009-0009-1164-5043>

Abstract. The growth of information volumes, changes in consumer behavior, increasing market competition, and the dynamic nature of market processes create the need for analytical systems capable of enabling prompt, real-time pricing decisions. The purpose of the article is to study the features of using Big Data technologies in the dynamic pricing system of retail enterprises, to develop a logical-structural model of Big Data pricing functioning, an algorithm for automated pricing, and a system for evaluating the effectiveness of implementing digital analytical tools in price management processes. The study applies methods of systematization, generalization, structural-logical modeling, analytical and comparative analysis. The research's informational basis includes scientific studies on retail digitalization, dynamic pricing, Big Data, and the use of artificial intelligence in commercial activities. Elements of economic and mathematical modeling were used to formalize the process of determining the optimal price. The article systematizes approaches to using Big Data in retail price management systems and traces the evolution of dynamic pricing from traditional models to automated, AI-based solutions. An information support architecture for the dynamic pricing system is proposed, integrating ERP, CRM, POS, web analytics, and external digital data sources into a unified information environment. A logical-structural model of the Big Data pricing system and a methodological algorithm for automated pricing have been developed, covering data collection, analytical processing, demand forecasting, elasticity analysis, and automatic price updating in digital sales channels. An adaptive model for calculating the optimal price is proposed that takes into account demand, the competitive environment, inventory levels, and behavioral factors. A system for evaluating the effectiveness of Big Data pricing, based on financial, behavioral, operational, and competitive performance indicators for enterprises, has been developed. The practical value of the study lies in the potential to apply the proposed models and algorithms to improve pricing adaptability, optimize inventory management, enhance demand forecasting, and automate pricing decisions in retail enterprises.

Keywords: retail digitalization, analytical platforms, artificial intelligence, demand forecasting, price elasticity, management automation, behavioral analytics, information systems, competitive monitoring, e-commerce.

Вступ

Актуальність проблеми. Стрімка цифровізація роздрібної торгівлі, розвиток електронної комерції і зростання обсягів даних формують необхідність трансформації традиційних підходів до управління цінами. В умовах високої конкуренції, швидкої зміни споживчої поведінки та нестабільності ринкового середовища підприємства роздрібної торгівлі потребують інструментів, здатних забезпечити оперативне коригування цін на основі аналітичної обробки великих масивів інформації [1, с. 50]. Технології Big Data й алгоритми штучного інтелекту (далі – ШІ) створюють можливість автоматизації процесів ціноутворення, прогнозування попиту, аналізу конкурентного середовища та адаптації цінової політики в режимі реального часу [2, с. 271], що

обумовлює актуальність дослідження їх використання в системі динамічного ціноутворення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика динамічного ціноутворення в роздрібній торгівлі дедалі частіше розглядається через призму автоматизації управлінських рішень, використання великих масивів даних (Big Data) та алгоритмів ШІ. У дослідженні С. Дейз та ін. розкрито перехід від традиційних чинників формування роздрібних цін до автоматизованих моделей, що базуються на ШІ. Автори акцентують увагу на тому, що сучасне ціноутворення дедалі менше залежить від статичних правил і все більше орієнтується на алгоритмічну обробку даних, прогнозування попиту й автоматичне коригування цінових рішень [3].

Окремий напрям досліджень пов'язаний із поведінковими аспектами сприйняття динамічних цін. Так, Х. Хоу та ін. дослідили стратегію динамічного ціноутворення з урахуванням сприйняття справедливості ціни та стратегічної поведінки споживачів [4]. Такий підхід є важливим для роздрібної торгівлі, оскільки навіть технологічно обґрунтована зміна ціни може мати негативний ефект у разі втрати довіри покупців або формування відчуття цінової несправедливості.

У працях К. К. Н. Піллай, С. Амма [5], М. Муссі М. Рестеллі [6], М. Апт та ін. [7] динамічне ціноутворення розглядається переважно з позиції машинного навчання та навчання з підкріпленням. Автори пропонують моделі, орієнтовані на пошук оптимальних цінових рішень у конкурентному середовищі, балансування між прибутковістю, стабільністю та справедливістю, а також формування цін для взаємодоповнювальних товарів. Зазначені дослідження посилюють методичну основу алгоритмічного ціноутворення, однак переважно зосереджені на математичній логіці моделей. У свою чергу, К. Лю та Ю. Сун досліджують можливості оптимізації цінової стратегії в електронній комерції за допомогою машинного навчання. У центрі уваги науковців перебуває використання алгоритмів для підвищення точності цінових рішень, адаптації до зміни попиту та підвищення ефективності продажів у цифровому середовищі [8]. Подібний прикладний акцент простежується в статті Р. Окрепкого та В. Дударя, де розглянуто інноваційні підходи до ціноутворення й управління асортиментом на основі ШІ [1]. Значний внесок у дослідження використання великих даних у ціноутворенні зроблено в працях О. Ціхановської, І. Сисоєвої [2], а також Д. Зеленого [9]. У цих дослідженнях увага зосереджена на використанні Big Data для прогнозування попиту, підвищення точності цінових рішень та адаптації підприємств до змін ринкового середовища. Важливим є те, що Big Data розглядаються не лише як технічний інструмент обробки інформації, а як основа для побудови гнучкої системи управління цінами. У дослідженні А. Несенюк інноваційно-технологічні чинники розглядаються як складник формування конкурентної стратегії торговельних підприємств. Автор підкреслює значення цифрових інструментів, технологічної модернізації та аналітичного забезпечення для підвищення конкурентоспроможності підприємств торгівлі [10]. Такий підхід дозволяє розглядати динамічне ціноутворення не ізольовано, а як елемент ширшої системи стратегічного управління підприємством.

Отже, наявні дослідження формують вагому теоретичну та прикладну основу для аналізу динамічного ціноутворення, ШІ, машинного навчання та Big Data у торговельній діяльності. Водночас більшість праць зосереджена або на окремих алгоритмах оптимізації цін, або на поведінкових аспектах сприйняття цін, або на загальних питаннях цифровізації торгівлі. Це обумовлює необхідність подальшого узагальнення зазначених підходів у межах цілісної системи ціноутворення на основі Big Data для підприємств роздрібної торгівлі.

Виділення невирішеної частини проблеми. Попри значну увагу науковців до питань динамічного ціноутворення, машинного навчання та використання Big Data у торговельній діяльності, недостатньо розкритим залишається питання побудови

цілісної архітектури інформаційного забезпечення системи динамічного ціноутворення на рівні підприємства роздрібної торгівлі. У багатьох дослідженнях алгоритми ціноутворення розглядаються переважно як математичні або програмні моделі, тоді як практична взаємодія ERP-, CRM-, POS-систем, зовнішніх цифрових джерел даних та аналітичних модулів потребує більш чіткого методичного представлення. Недостатньо систематизованим також залишається зв'язок між архітектурою Big Data, алгоритмом автоматизованого оновлення цін і системою оцінювання ефективності таких рішень. Окремі праці акцентують увагу на прогнозуванні попиту, конкурентному моніторингу або поведінкових чинниках, однак не завжди показують, як ці елементи мають взаємодіяти в межах єдиного управлінського циклу. Потребує подальшого опрацювання і питання формалізації адаптивної моделі оптимальної ціни, яка одночасно враховує собівартість, мінімальну маржу, попит, еластичність, конкурентні ціни, товарні залишки та ринкові ризики. Саме тому актуальним стає формування комплексного підходу, який поєднає інформаційну архітектуру, логіко-структурну модель, методичний алгоритм функціонування системи та показники оцінювання ефективності ціноутворення на основі Big Data.

Мета статті. Метою статті є дослідження особливостей використання технологій Big Data в системі динамічного ціноутворення підприємств роздрібної торгівлі, формування логіко-структурної моделі функціонування ціноутворення на основі Big Data, розробка алгоритму автоматизованого ціноутворення та системи оцінювання ефективності впровадження аналітичних і ШІ-технологій у процеси управління цінами.

Наукова новизна. Наукова новизна дослідження полягає у формуванні комплексного підходу до побудови системи динамічного ціноутворення на основі Big Data, який поєднає внутрішні інформаційні системи підприємства, зовнішні цифрові джерела даних, ШІ-аналітику та механізми автоматизованого оновлення цін. Запропоновано логіко-структурну модель ціноутворення на основі Big Data, адаптивну модель розрахунку оптимальної ціни та систему оцінювання ефективності динамічного ціноутворення для підприємств роздрібної торгівлі.

Практичне значення. Практичне значення дослідження полягає в можливості використання запропонованих моделей, алгоритмів і системи оцінювання ефективності для автоматизації процесів ціноутворення на підприємствах роздрібної торгівлі. Практичне впровадження ціноутворення на основі Big Data сприятиме підвищенню швидкості реагування на ринкові зміни, оптимізації товарних запасів, покращенню прогнозування попиту та зростанню ефективності управління торговельною діяльністю.

Методологія

Методи дослідження. У дослідженні використано комплекс загальнонаукових і прикладних методів аналізу. Методи систематизації та узагальнення застосовано для дослідження сутності Big Data й еволюції динамічного ціноутворення в роздрібній торгівлі. Метод логічного моделювання використано для побудови логіко-структурної моделі системи ціноутворення на основі Big Data й алгоритму функціонування автоматизованої системи оновлення цін. Методи аналітичного та порівняльного аналізу застосовано для формування системи показників оцінювання ефективності впровадження ціноутворення на основі Big Data. Для формалізації процесу визначення оптимальної ціни використано елементи економіко-математичного моделювання.

Джерела даних. Інформаційною основою дослідження стали наукові праці з питань цифровізації роздрібної торгівлі, Big Data, динамічного ціноутворення та використання ШІ в торговельній діяльності. При формуванні архітектури інформаційного забезпечення та системи оцінювання ефективності використано типові джерела даних підприємств роздрібної торгівлі: ERP-, CRM-, POS-системи, веб-аналітику,

маркетплейси, пошукову аналітику, цифрові платформи та зовнішні ринкові джерела інформації.

Інструменти аналізу. У дослідженні використано інструменти структурно-логічного моделювання для побудови архітектури інформаційного забезпечення системи динамічного ціноутворення та формування алгоритму функціонування ціноутворення на основі Big Data в роздрібній торгівлі. Для систематизації інформаційних потоків застосовано табличний метод, що дозволило узагальнити джерела даних, аналітичні параметри й управлінські результати функціонування системи. Формалізація процесу визначення оптимальної ціни здійснювалася шляхом побудови адаптивної функціональної моделі ціноутворення, а оцінювання ефективності впровадження ціноутворення на основі Big Data – за допомогою системи фінансових, поведінкових, операційних і конкурентних показників.

Обмеження дослідження. Дослідження зосереджене на теоретико-методичних аспектах використання Big Data в системі динамічного ціноутворення підприємств роздрібної торгівлі та не охоплює практичне тестування алгоритмів на базі реальних корпоративних масивів даних. Результати дослідження можуть відрізнятися залежно від масштабу діяльності підприємства, рівня цифровізації бізнес-процесів, якості інформаційного забезпечення та доступності аналітичних платформ і ШІ-інструментів.

Результати

Цифровізація роздрібної торгівлі супроводжується стрімким зростанням обсягів інформації, що формується в процесі взаємодії підприємств із покупцями, постачальниками, логістичними системами та цифровими платформами. За таких умов традиційні підходи до обробки інформації втрачають здатність забезпечувати оперативність та адаптивність управлінських рішень, що обумовлює активне використання технологій Big Data в системах управління торговельною діяльністю.

Big Data доцільно розглядати як сукупність технологій, методів та інструментів, призначених для накопичення, обробки, інтеграції та аналізу великих масивів різноманітних даних, які характеризуються значним обсягом, швидкістю надходження і різноманітністю форматів. На відміну від класичних баз даних, технології Big Data забезпечують можливість працювати не лише зі структурованими даними, але і з неструктурованою інформацією, яка формується в цифровому середовищі в режимі реального часу [11]. У системі роздрібної торгівлі джерелами структурованих даних виступають касові операції, облікові системи, дані про продажі, залишки товарів, цінові показники та фінансова інформація. Натомість неструктуровані дані охоплюють поведінку користувачів на вебсайтах, активність у мобільних застосунках, відгуки покупців, соціальні мережі, геолокаційні сигнали та результати онлайн-взаємодії споживачів із торговельними платформами. Саме інтеграція різних типів інформації формує основу для побудови адаптивних систем управління цінами [12].

Важливе значення в сучасній роздрібній торгівлі має формування цілісної екосистеми Big Data, яка поєднує джерела даних, цифрові канали комунікації, аналітичні модулі, хмарні обчислення та інструменти автоматизованого прийняття рішень. Така екосистема забезпечує безперервний обмін інформацією між елементами торговельної системи та створює умови для оперативного реагування на зміни ринкового середовища. Використання Big Data в роздрібній торгівлі сприяє переходу до моделі управління на основі даних, за якої управлінські рішення формуються на базі аналітичної обробки інформації, а не лише експертних оцінок чи попереднього досвіду. У межах такого підходу підприємства отримують можливість прогнозувати поведінку споживачів, оцінювати рівень попиту, виявляти зміни споживчих тенденцій та оперативно коригувати параметри цінової політики [13].

Одним із напрямів використання Big Data в роздрібній торгівлі є формування

систем динамічного ціноутворення, які забезпечують автоматизоване оновлення цін залежно від ринкової ситуації, поведінки покупців, конкурентного середовища та внутрішніх показників діяльності підприємства. Еволюція таких систем відображає трансформацію підходів до управління цінами від статичних моделей до адаптивних цифрових платформ, що функціонують у режимі реального часу.

Спочатку системи ціноутворення базувалися переважно на традиційних методах визначення ціни, орієнтованих на собівартість продукції, рівень торговельної націнки та середньоринкові показники. Проте розвиток цифрових технологій, електронної комерції та аналітичних платформ зумовив поступовий перехід до автоматизованих моделей ціноутворення, здатних враховувати значно більшу кількість чинників впливу [14; 15]. Це обумовило формування нових підходів до побудови систем динамічного ціноутворення та їх інтеграцію з технологіями ШІ та машинного навчання, що доцільно систематизувати (табл. 1).

Таблиця 1 – Архітектура інформаційного забезпечення системи динамічного ціноутворення на основі Big Data

Джерело даних	Тип інформації	Формат даних	Аналітична функція	Вплив на ціноутворення
ERP-система	Собівартість, залишки, закупівельні ціни	Структуровані	Контроль витрат і маржі	Недопущення збиткових цін
CRM-система	Історія покупок, сегментація клієнтів	Структуровані / напівструктуровані	Персоналізація пропозицій	Індивідуалізація цін
POS-система	Продажі, середній чек, конверсія	Структуровані	Аналіз попиту	Оперативна зміна цін
Веб-аналітика	Ціни конкурентів, акції	Неструктуровані	Конкурентний аналіз	Ринкове коригування цін
Пошукова аналітика	Пошукові запити, тренди	Напівструктуровані	Прогнозування попиту	Адаптація цін до трендів
Соціальні мережі	Відгуки та споживчі настрої	Неструктуровані	Оцінка поведінки споживачів	Поведінкова адаптація цін
ІоТ та електронні цінніки	Дані smart shelves і цінніків	Потокові дані	Автоматизація переоцінки	Зміна цін у реальному часі
Логістичні модулі	Транспортні витрати, строки доставки	Структуровані	Оцінка витрат	Коригування торгової націнки

Джерело: узагальнено автором за [13-15]

Інтеграція ERP-, CRM-, POS-систем і веб-аналітики формує єдине інформаційне середовище управління цінами, в межах якого забезпечується безперервний обмін даними між внутрішніми та зовнішніми цифровими платформами. Використання технологій Big Data дозволяє поєднувати структуровані і неструктуровані масиви інформації, що підвищує точність аналітичних розрахунків та адаптивність системи ціноутворення. Водночас швидкість оновлення інформації стає одним із ключових чинників конкурентоспроможності підприємств роздрібної торгівлі, оскільки забезпечує можливість оперативного реагування на зміни попиту, поведінки споживачів і ринкової кон'юнктури.

Систематизація інформаційних потоків у межах архітектури Big Data створює основу для побудови комплексної системи динамічного ціноутворення, у якій усі елементи від збору даних до автоматизованого коригування цін функціонують як

взаємопов'язані компоненти єдиного цифрового середовища. Логіку взаємодії таких елементів доцільно відобразити у вигляді логіко-структурної моделі системи динамічного ціноутворення на основі Big Data (рис. 1).

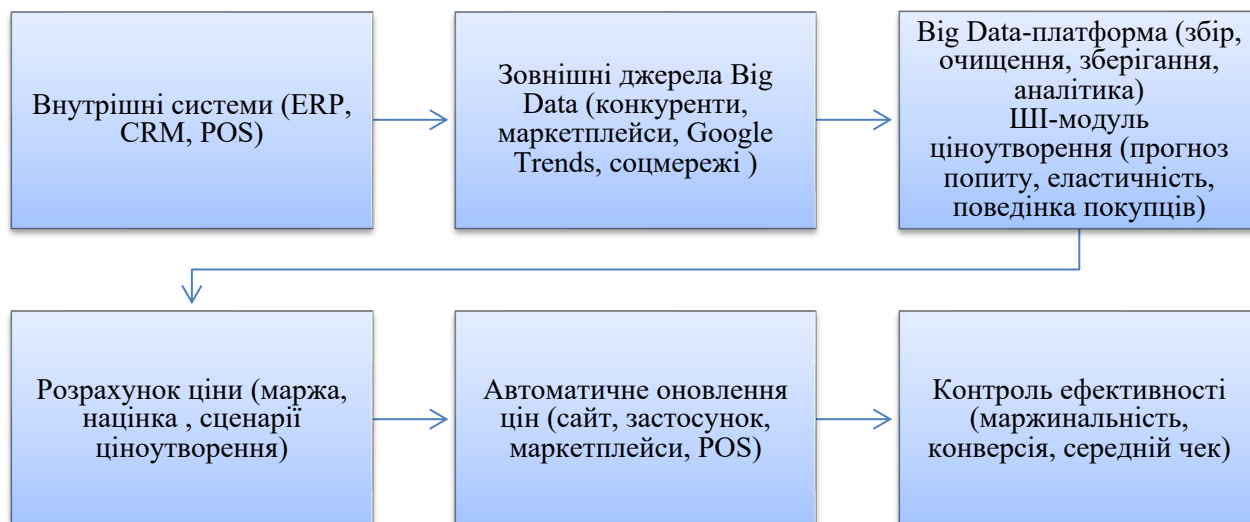


Рис. 1. Логіко-структурна модель системи динамічного ціноутворення на основі Big Data

Джерело: власна розробка автора

Представлена модель демонструє інтеграцію внутрішніх інформаційних систем підприємства із зовнішніми джерелами Big Data в єдине цифрове середовище управління цінами. Центральним елементом системи виступає ШІ-модуль, який забезпечує прогнозування попиту, аналіз поведінки споживачів і формування адаптивних цінових сценаріїв. Автоматизація аналітичних процесів дозволяє скоротити час ухвалення цінових рішень, підвищити швидкість реакції на зміни ринкової кон'юнктури та забезпечити безперервне оновлення цін у режимі реального часу. Логіко-структурна модель відображає загальний механізм функціонування системи ціноутворення на основі Big Data, однак практична реалізація такого підходу потребує чіткого алгоритму взаємодії між етапами збору, обробки, аналітики й автоматичного коригування цін. У зв'язку з цим доцільно систематизувати методичну послідовність функціонування системи динамічного ціноутворення на основі Big Data та ШІ у вигляді окремого алгоритму (табл. 2).

Таблиця 2 – Методичний алгоритм функціонування системи Big Data-ціноутворення в роздрібній торгівлі

Етап	Зміст процесу	Big Data / ШІ-інструменти	Аналітичні параметри	Управлінський результат
1. Агрегація даних	Збір інформації з ERP, CRM, POS, API та зовнішніх платформ	ETL, API інтеграція	Обсяг продажів, залишки, ціни конкурентів	Формування єдиного масиву даних
2. Очищення та нормалізація	Усунення помилок, пропусків та аномалій	Очищення даних, валідація за допомогою машинного навчання	Релевантність і точність даних	Підготовка аналітичної бази
3. Аналіз попиту	Оцінка поточного та прогнозного	Прогнозна аналітика	Сезонність, CR, тенденції пошуку	Прогноз реалізації SKU

Етап	Зміст процесу	Big Data / ШІ-інструменти	Аналітичні параметри	Управлінський результат
	попиту			
4. Аналіз еластичності	Визначення чутливості споживачів до ціни	Моделювання еластичності	Коефіцієнти еластичності ціни	Оптимізація цінового діапазону
5. Моніторинг конкурентів	Автоматичне порівняння ринкових цін	Веб-скрапінг	Індекс цін конкурентів	Підтримка конкуренто-спроможності
6. Формування ШІ-рекомендації	Розрахунок оптимальної ціни	Модуль ціноутворення на основі машинного навчання	Прибутковість, попит, конкуренція	Рекомендація ціни
7. А/В тестування	Перевірка ефективності нової ціни	Платформи для експериментів	CR, AOV, утримання	Вибір найкращої цінової моделі
8. Автоматичне оновлення	Зміна цін у цифрових каналах	ESL, API автоматизація	Швидкість реакції	Оперативне коригування
9. Контроль KPI	Оцінка результативності	ВІ інформаційні панелі	ЕВІТДА, прибутковість, LTV	Коригування стратегії

Джерело: узагальнено автором за [4; 9; 13-15]

Алгоритм демонструє послідовну інтеграцію процесів збору, аналітичної обробки й автоматизованого управління цінами в межах єдиної цифрової системи. На початковому етапі відбувається агрегування інформації із внутрішніх і зовнішніх джерел, що дозволяє сформувати цілісний масив даних для подальшої аналітики. Важливу роль при цьому відіграють технології ETL та API-інтеграції, які забезпечують синхронізацію інформаційних потоків між ERP-, CRM-, POS-системами та зовнішніми платформами. Подальше очищення та нормалізація даних створюють основу для коректного функціонування аналітичних моделей, оскільки усунення помилок, дублювання й аномальних значень безпосередньо впливає на точність прогнозування. Після формування аналітичної бази система переходить до оцінки попиту, аналізу сезонності, поведінки споживачів і ринкових тенденцій, що дозволяє прогнозувати динаміку реалізації товарних позицій. Одним із основних етапів алгоритму виступає аналіз цінової еластичності, який забезпечує визначення рівня чутливості споживачів до зміни ціни. У поєднанні з автоматизованим моніторингом конкурентного середовища це дозволяє формувати адаптивний ціновий діапазон з урахуванням ринкової ситуації, поведінкових чинників і стратегічних цілей підприємства. На основі отриманих аналітичних параметрів модуль ШІ формує рекомендацію щодо оптимального рівня ціни, враховуючи маржинальність, попит, конкурентні показники та поточну ринкову кон'юнктуру. Додатково система використовує А/В-тестування для перевірки ефективності запропонованих цінових сценаріїв, що дозволяє обирати найбільш результативну модель ціноутворення. Автоматичне оновлення цін у цифрових каналах продажу забезпечує оперативну адаптацію до ринкових змін, тоді як система контролю KPI здійснює постійний моніторинг ефективності прийнятих рішень. Таким чином, алгоритм функціонує як циклічна самонавчальна система, в межах якої результати попередніх рішень використовуються для подальшого вдосконалення механізму ціноутворення.

Комплексна взаємодія аналітичних, прогнозних та автоматизованих компонентів системи обумовлює необхідність формалізації підходу до визначення оптимального рівня ціни. З цією метою доцільно використовувати адаптивну модель розрахунку ціни [16, с. 209], яка враховує не лише витратні параметри, але і поведінкові, конкурентні та ринкові чинники впливу. У загальному вигляді така модель може бути представлена у вигляді авторської формули оптимального ціноутворення.

$$P_{opt} = C + M_{min} + f(D, E, K, Z, R) \quad (1)$$

де: P_{opt} – оптимальна ціна товару;

C – собівартість;

M_{min} – мінімально припустима маржа;

D – рівень попиту;

E – еластичність попиту;

K – ціни конкурентів;

Z – залишки товару;

R – ринкові та поведінкові ризики.

Запропонована модель відображає адаптивний підхід до формування ціни в умовах цифровізації роздрібної торгівлі, за якого цінове рішення базується не тільки на витратних показниках, але і на динамічних параметрах ринкового середовища. На відміну від традиційних моделей ціноутворення, для яких основою розрахунку виступає собівартість і фіксована торгова націнка, запропонований підхід враховує поведінкові характеристики споживачів, конкурентну ситуацію, зміну попиту та рівень товарних залишків. Функціональна залежність $f(D, E, K, Z, R)$ відображає вплив аналітичних і прогнозних параметрів, які постійно оновлюються в процесі обробки Big Data. Такий підхід дозволяє системі автоматично адаптувати цінову політику до змін ринкової кон'юнктури, забезпечуючи баланс між конкурентоспроможністю, прибутковістю та швидкістю реалізації товарів. Водночас використання поведінкових і ризикових чинників дає можливість враховувати реакцію споживачів на зміну ціни та мінімізувати потенційні втрати від нестабільності ринку.

Практична реалізація моделі потребує постійного контролю результативності впроваджених рішень, оскільки ефективність системи динамічного ціноутворення визначається не лише точністю розрахунку ціни, але і впливом на фінансові, маркетингові та поведінкові показники діяльності підприємства. У зв'язку з цим доцільним є формування системи оцінювання ефективності впровадження ціноутворення на основі Big Data на підприємствах роздрібної торгівлі (табл. 3).

Таблиця 3 – Система оцінювання ефективності впровадження Big Data-ціноутворення на підприємствах роздрібної торгівлі

Група показників	Індикатор	Джерело інформації	Спосіб оцінювання	Управлінське значення
Фінансові	Рівень валової маржі	ERP, фінансова звітність	Валовий прибуток / виручка × 100 %	Оцінка прибутковості продажів
	Операційна рентабельність	Управлінська звітність	Операційний прибуток / виручка × 100 %	Контроль ефективності діяльності
Поведінкові	Коефіцієнт конверсії	POS, веб-аналітика	Кількість покупок / кількість відвідувань × 100 %	Оцінка результативності ціни
	Середній чек	POS-система	Виручка / кількість замовлень	Оцінка купівельної активності

Група показників	Індикатор	Джерело інформації	Спосіб оцінювання	Управлінське значення
Клієнтські	Цінність клієнта	CRM-система	Прогнозний дохід від клієнта	Оцінка рівня утримання клієнтів
Операційні	Швидкість оновлення цін	ШІ-модуль, POS	Час між зміною ринку та зміною ціни	Оцінка адаптивності системи
	Оборотність запасів	ERP, складська система	Собівартість реалізації / середні запаси	Оптимізація товарних залишків
Конкурентні	Індекс конкурентної ціни	Веб-аналітика, веб-скрапінг	Ціна підприємства / середня ринкова ціна	Підтримка ринкової позиції
Аналітичні	Точність прогнозування попиту	ШІ-аналітика	Фактичний попит / прогнозний попит	Оцінка якості прогнозних моделей
Стратегічні	Ефективність динамічного ціноутворення	ВІ-система	Приріст прибутку після впровадження ШІ-ціноутворення	Оцінка стратегічного ефекту

Джерело: власна розробка автора

Представлена система оцінювання дозволяє комплексно аналізувати результативність впровадження технологій Big Data в процесі динамічного ціноутворення підприємств роздрібною торгівлі. Використання фінансових, поведінкових, операційних і конкурентних індикаторів забезпечує можливість оцінювати не лише безпосередній вплив цінових рішень на прибутковість діяльності, а також їх вплив на поведінку споживачів, швидкість обороту товарів та адаптивність підприємства до змін ринкового середовища.

Важливою перевагою запропонованої системи є інтеграція показників із реальними інформаційними джерелами підприємства: ERP-, CRM-, POS-, ВІ-системами й аналітичними платформами. Це дозволяє забезпечити безперервний моніторинг ефективності ціноутворення в режимі реального часу та підвищити обґрунтованість управлінських рішень.

Практика використання ціноутворення на основі Big Data свідчить, що найбільший ефект досягається за рахунок скорочення часу реакції на ринкові зміни, підвищення точності прогнозування попиту й оптимізації товарних запасів. Автоматизація процесів ціноутворення сприяє зростанню маржинальності продажів, покращенню конкурентної позиції підприємства та формуванню більш гнучкої системи управління торговельною діяльністю.

Обговорення

Інтерпретація результатів. Отримані результати свідчать про те, що використання технологій Big Data в системі динамічного ціноутворення забезпечує перехід від статичних моделей формування цін до адаптивних цифрових систем управління торговельною діяльністю. Інтеграція внутрішніх інформаційних систем підприємства із зовнішніми джерелами даних дозволяє формувати багаторівневе аналітичне середовище, в межах якого цінові рішення приймаються на основі постійного моніторингу ринкових змін, поведінки споживачів і конкурентного середовища. Розроблений алгоритм функціонування системи ціноутворення на основі Big Data демонструє взаємозв'язок між процесами збору, очищення, аналітичної обробки

й автоматичного оновлення цін. Це дозволяє скоротити часовий лаг між зміною ринкових умов і реакцією підприємства, що є критично важливим для роздрібно́ї торгівлі в умовах високої конкуренції та нестабільного попиту. Практична інтерпретація запропонованої моделі свідчить про те, що найбільший ефект від використання ціноутворення на основі Big Data досягається за рахунок поєднання прогностичної аналітики, аналізу еластичності попиту й автоматизованого моніторингу конкурентних цін. Це створює можливість одночасного забезпечення прибутковості продажів, підтримки конкурентоспроможності й оптимізації товарних залишків. Водночас результати дослідження підтверджують, що ефективність системи динамічного ціноутворення залежить не лише від точності ШІ-алгоритмів, але і від якості інформаційного забезпечення, швидкості оновлення даних і рівня інтеграції цифрових платформ підприємства. Саме тому ключовим чинником результативності ціноутворення на основі Big Data виступає формування єдиного цифрового середовища управління даними.

Порівняння з іншими дослідженнями. Отримані результати корелюють із сучасними науковими підходами до автоматизації процесів ціноутворення та використання технологій ШІ в роздрібно́ї торгівлі. Зокрема, положення щодо переходу від традиційних моделей формування цін до адаптивних цифрових систем відповідають висновкам Р. Окрепкого та В. Дудара [1, с. 53], які розглядають ШІ як основу трансформації процесів управління цінами й асортиментом. Співзвучними з результатами дослідження є підходи О. Ціхановської та І. Сисоєвої [2, с. 277], в яких Big Data визначаються як наріжний елемент формування сучасної системи ціноутворення підприємств. На відміну від зазначених авторів, у нашому дослідженні увагу акцентовано не лише на ролі Big Data в ціноутворенні, але і на побудові комплексної архітектури інформаційного забезпечення й алгоритму автоматизованого оновлення цін. Результати нашого дослідження також узгоджуються з висновками А. Несенюк [10] щодо значення інноваційно-технологічних чинників у формуванні конкурентної стратегії торговельних підприємств. У її статті підтверджується, що швидкість аналітичної обробки даних та адаптивність системи ціноутворення виступають важливими чинниками забезпечення конкурентоспроможності підприємств роздрібно́ї торгівлі. Підходи, запропоновані М. Авайс [17, с. 106] та А. Іммадісетті [18, с. 63], співпадають із отриманими результатами в частині використання аналітики реального часу, поведінкових чинників і конкурентного моніторингу для оптимізації цінових рішень. Водночас у нашому дослідженні додатково систематизовано взаємозв'язок між внутрішніми інформаційними системами підприємства, Big Data-платформою та ШІ-модулем динамічного ціноутворення. Висновки М. Спанн та ін. [19] щодо стратегічних і регуляторних аспектів алгоритмічного ціноутворення підтверджують актуальність використання автоматизованих систем управління цінами. Разом із тим у нашому дослідженні більший акцент зроблено на прикладній побудові моделі ціноутворення на основі Big Data та її інтеграції у бізнес-процеси підприємства. Результати Т. Сайєд та ін. [20] щодо використання підходів, заснованих на даних, у динамічному ціноутворенні для швидкокоштовних товарів також є співзвучними із запропонованим алгоритмом функціонування системи ціноутворення на основі Big Data. Подібно до зазначених авторів, у статті акцентується увага на необхідності оперативного оновлення цін і прогнозування попиту в режимі реального часу. Дослідження М. Новак та М. Павловська-Новак [21] підтверджує доцільність використання машинного навчання в системах динамічного ціноутворення електронної комерції. У нашому дослідженні такий підхід доповнено системою оцінювання ефективності ціноутворення на основі Big Data, яка охоплює фінансові, поведінкові, операційні та конкурентні показники діяльності підприємства. Концептуальні підходи П. Копалле та ін. [22, с. 591] щодо трактування динамічного ціноутворення та його значення для управління підприємством

відповідають загальній логіці проведеного дослідження. Водночас нами деталізовано механізм практичної реалізації динамічного ціноутворення через інтеграцію Big Data, ШІ-аналітики та цифрових платформ. Положення щодо прогнозування економічних показників і використання інформаційно-аналітичних систем, представлені у статті О. Леги та ін. [16], також корелюють із результатами нашого дослідження. Зокрема, підтверджується значення аналітичних моделей і прогнозування для підвищення ефективності управлінських рішень у цифровому середовищі.

Таким чином, результати проведеного дослідження загалом узгоджуються із сучасними науковими підходами до цифровізації процесів ціноутворення, використання Big Data та ШІ-алгоритмів у торговельній діяльності, водночас доповнюючи існуючі напрацювання комплексним підходом до побудови архітектури інформаційного забезпечення, алгоритму функціонування системи ціноутворення на основі Big Data та системи оцінювання ефективності динамічного ціноутворення на підприємствах роздрібною торгівлі.

Наукова новизна. Наукова новизна дослідження полягає у формуванні комплексного підходу до побудови системи динамічного ціноутворення для підприємств роздрібною торгівлі на основі технологій Big Data, який поєднує інформаційне забезпечення, аналітичні модулі, ШІ-алгоритми та механізми автоматизованого оновлення цін у межах єдиного цифрового середовища. У роботі запропоновано логіко-структурну модель системи динамічного ціноутворення, що відображає взаємодію внутрішніх інформаційних систем підприємства, зовнішніх джерел Big Data, ШІ-модуля прогнозування та механізму автоматичного коригування цін у режимі реального часу. На відміну від існуючих підходів, модель орієнтована не лише на аналіз витратних параметрів, але і на врахування поведінкових, конкурентних і ризикових чинників. Наукову цінність також становить розроблений методичний алгоритм функціонування системи ціноутворення на основі Big Data, який систематизує етапи агрегування даних, прогнозування попиту, аналізу еластичності, конкурентного моніторингу, ШІ-рекомендацій і контролю результативності прийнятих рішень. Удосконалено підхід до визначення оптимальної ціни шляхом використання адаптивної функціональної моделі, в якій ціноутворення залежить від динамічних ринкових параметрів, рівня попиту, поведінки споживачів, товарних залишків і конкурентної ситуації. Запропонована модель дозволяє розглядати процес ціноутворення як безперервну аналітичну систему, що функціонує в умовах постійного оновлення даних. Подальшого розвитку набули підходи до оцінювання ефективності ціноутворення на основі Big Data шляхом інтеграції фінансових, поведінкових, операційних, конкурентних та аналітичних індикаторів в єдину систему моніторингу результативності динамічного ціноутворення.

Практичне значення. Практичне значення дослідження полягає в можливості використання запропонованих моделей, алгоритмів і системи оцінювання ефективності підприємствами роздрібною торгівлі для побудови адаптивної системи управління цінами в умовах цифрової економіки. Запропонована архітектура інформаційного забезпечення може бути інтегрована в діяльність торговельних підприємств для поєднання ERP-, CRM-, POS-, BI-систем, веб-аналітики та зовнішніх цифрових платформ в єдине інформаційне середовище. Запропонований підхід забезпечує підвищення швидкості обробки інформації, оперативності ухвалення рішень та автоматизації процесів управління цінами. Методичний алгоритм функціонування системи ціноутворення на основі Big Data може використовуватися як основа для розробки внутрішніх регламентів автоматизованого ціноутворення, побудови ШІ-модулів прогнозування попиту та інтеграції механізмів автоматичного оновлення цін у цифрових каналах продажу. Практичне застосування адаптивної моделі розрахунку оптимальної ціни дозволяє підприємствам враховувати не лише собівартість і

торговельну націнку, але і поведінкові характеристики споживачів, динаміку попиту, конкурентні ціни та рівень товарних залишків, що сприяє підвищенню маржинальності продажів і зниженню ризику накопичення надлишкових запасів. Система оцінювання ефективності впровадження ціноутворення на основі Big Data може використовуватися для постійного моніторингу результативності цінових рішень, оцінювання точності прогнозних моделей і контролю впливу динамічного ціноутворення на фінансові та поведінкові показники діяльності підприємства.

Висновки

Використання технологій Big Data в системі динамічного ціноутворення забезпечує трансформацію традиційних підходів до управління цінами в напрямі автоматизації, адаптивності й аналітичної орієнтації управлінських рішень. Інтеграція ERP-, CRM-, POS-систем, веб-аналітики та зовнішніх цифрових платформ формує єдине інформаційне середовище, в межах якого відбувається безперервний збір, обробка й аналіз даних для оперативного коригування цін. Система динамічного ціноутворення на основі Big Data поєднує прогнозування попиту, аналіз еластичності, моніторинг конкурентного середовища та поведінкову аналітику споживачів, що дозволяє підвищити точність цінових рішень і швидкість реакції на зміни ринку. Використання ШІ-алгоритмів і машинного навчання сприяє автоматизації процесу розрахунку оптимальної ціни, зниженню рівня суб'єктивності управлінських рішень та підвищенню ефективності використання товарних запасів. Запропонована система оцінювання ефективності ціноутворення на основі Big Data дозволяє комплексно контролювати фінансові, поведінкові, операційні та конкурентні результати діяльності підприємства, а також оцінювати результативність функціонування аналітичних і прогнозних моделей у цифровому торговельному середовищі.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розробкою адаптивних моделей ціноутворення на основі ШІ, інтеграцією поведінкових факторів споживачів у системи прогнозування попиту й оцінюванням ефективності Big Data-алгоритмів у різних сегментах електронної та офлайн-торгівлі.

Список використаних джерел

1. Окрепкий Р. Б., Дудар В. Т. Інноваційні підходи до ціноутворення та управління асортиментом на основі штучного інтелекту. *Інноваційна економіка*. 2025. № 3. С. 49–54. URL: <https://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/1557> (дата звернення: 20.03.2026).
2. Ціхановська О., Сисоєва І. Використання технологій Big Data у ціноутворенні підприємств в умовах переходу до циркулярної економіки. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2026. Т. 352, № 2. С. 270–278. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2026-352-35>
3. Dynamization of retail pricing: from traditional price determinants to automation based on artificial intelligence / C. Daase et al. *Proceedings of the 27th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2025)*. 2025. Vol. 1. P. 617–629. DOI: <https://doi.org/10.5220/0013441000003929>
4. Hou H., Wu F., Huang X. Dynamic pricing strategy for content products considering consumer fairness concerns and strategic behavior. *Industrial Management & Data Systems*. 2024. Vol. 124, No. 11. P. 3164–3196. DOI: <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2023-0669>
5. Pillai K. K. N., Amma S. K. Multi-agent reinforcement learning for dynamic pricing: balancing profitability, stability and fairness. *arXiv*. 2026. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2603.16888>
6. Mussi M., Restelli M. Online dynamic pricing of complementary products. *arXiv*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.22291>

7. Apte M., Kale K., Datar P., Deshmukh P. Dynamic retail pricing via Q-learning – a reinforcement learning framework for enhanced revenue management. *arXiv*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.18261>
8. Liu Q., Song Y. Pricing strategy optimization by machine learning in e-commerce. *Proceedings of the 2nd Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area International Conference on Digital Economy and Artificial Intelligence (DEAI '25)*. New York : Association for Computing Machinery, 2025. P. 760–765. DOI: <https://doi.org/10.1145/3745238.3745358>
9. Zelenyi D. Using big data for demand forecasting and dynamic pricing. *Economic Forum*. 2025. Vol. 15, No. 2. P. 45–55. DOI: <https://doi.org/10.62763/ef/2.2025.45>
10. Несенюк А. Роль інноваційно-технологічних факторів у формуванні конкурентної стратегії торговельних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2025. № 81. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-81-56>
11. Тренди в ціноутворенні: як залишатися конкурентоспроможним? *PriceControl*. 2025. URL: <https://pricetop.net/uk/blog/trendy-v-tsenoobrazovanyu/#content-list-title-2> (дата звернення: 22.03.2026).
12. Оптимізація цін: гайд для e-commerce. *Pricer24*. 2025. URL: <https://pricer24.com/uk/blog/optymizacziya-czin-gajd-dlya-e-commerce/> (дата звернення: 22.03.2026).
13. Big data в B2B: як великі дані пришвидшують розвиток компаній. *YouControl Market*. 2026. URL: <https://youcontrol.market/blog/big-data-v-b2b-iaak-vieliki-dani-prishvidshuiut-rozvitok-kompanii/> (дата звернення: 22.03.2026).
14. BenMark G., Klapdor S., Sundararajan R. How retailers can drive profitable growth through dynamic pricing. *McKinsey & Company*. 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/how-retailers-can-drive-profitable-growth-through-dynamic-pricing> (дата звернення: 22.03.2026).
15. Cabrey E. Amazon, Walmart, and Kroger among retailers shifting prices most often. *Retail Brew*. 2026. URL: <https://www.retailbrew.com/stories/2026/03/06/amazon-walmart-and-kroger-among-retailers-shifting-prices-most-often> (дата звернення: 22.03.2026).
16. Лега О., Макарчук А., Прийдак Т., Кухарук С. Моделювання та прогнозування економічних показників підприємства в інформаційно-аналітичних дослідженнях. *Сталий розвиток економіки*. 2026. № 1 (58). С. 207–215. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2026-58-28>.
17. Awais M. Optimizing dynamic pricing through AI-powered real-time analytics: the influence of customer behavior and market competition. *Qlantic Journal of Social Sciences*. 2024. Vol. 5, No. 3. P. 99–108. DOI: <https://doi.org/10.55737/qjss.370771519>.
18. Immadisetty A. Dynamic pricing strategies in retail: leveraging real-time data analytics for competitive advantage. *Journal of Recent Trends in Computer Science and Engineering (JRTCSE)*. 2025. Vol. 13, No. 1. P. 53–65. DOI: <https://doi.org/10.70589/JRTCSE.2025.13.1.8>.
19. Algorithmic pricing: implications for marketing strategy and regulation / M. Spann et al. *International Journal of Research in Marketing*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2025.05.001>
20. Dynamic pricing for perishable goods: A data-driven digital transformation approach / T. A. Syed et al. *International Journal of Production Economics*. 2024. Vol. 277. Article 109405. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109405>
21. Nowak M., Pawłowska-Nowak M. Dynamic pricing method in the e-commerce industry using machine learning. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 24. Article 11668. DOI: <https://doi.org/10.3390/app142411668>
22. Kopalle P. K., Pauwels K., Akella L. Y., Gangwar M. Dynamic pricing: definition, implications for managers, and future research directions. *Journal of Retailing*. 2023. Vol. 99, No. 4. P. 580–593. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2023.11.003>

References

1. Okrepkyi, R. B., & Dudar, V. T. (2025). Innovatsiini pidkhody do tsinoutvorennia ta upravlinnia asortymentom na osnovi shtuchoho intelektu [Innovative approaches to pricing and assortment management based on artificial intelligence]. *Innovatsiina ekonomika [Innovative Economy]*, (3), 49–54. <https://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/1557> [in Ukrainian].
2. Tsikhanovska, O., & Sysoieva, I. (2026). Vykorystannia tekhnolohii Big Data u tsinoutvorenni pidpriemstv v umovakh perekhodu do cyrkuliarnoi ekonomiky [Use of Big Data technologies in enterprise pricing under the transition to a circular economy]. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 352(2), 270–278. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2026-352-35> [in Ukrainian].
3. Daase, C., Selvan, S., Strube, D., Staegemann, D., Schietzel-Kalkbrenner, J., & Turowski, K. (2025). Dynamization of retail pricing: From traditional price determinants to automation based on artificial intelligence. In *Proceedings of the 27th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2025)* (Vol. 1, pp. 617–629). <https://doi.org/10.5220/0013441000003929>
4. Hou, H., Wu, F., & Huang, X. (2024). Dynamic pricing strategy for content products considering consumer fairness concerns and strategic behavior. *Industrial Management & Data Systems*, 124(11), 3164–3196. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2023-0669>
5. Pillai, K. K. N., & Amma, S. K. (2026). Multi-agent reinforcement learning for dynamic pricing: Balancing profitability, stability and fairness. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2603.16888>
6. Mussi, M., & Restelli, M. (2025). Online dynamic pricing of complementary products. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.22291>
7. Apte, M., Kale, K., Datar, P., & Deshmukh, P. (2024). Dynamic retail pricing via Q-learning – A reinforcement learning framework for enhanced revenue management. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.18261>
8. Liu, Q., & Song, Y. (2025). Pricing strategy optimization by machine learning in e-commerce. In *Proceedings of the 2nd Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area International Conference on Digital Economy and Artificial Intelligence (DEAI '25)* (pp. 760–765). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3745238.3745358>
9. Zelenyi, D. (2025). Using big data for demand forecasting and dynamic pricing. *Economic Forum*, 15(2), 45–55. <https://doi.org/10.62763/ef/2.2025.45>
10. Neseniuk, A. (2025). Rol innovatsiino-tekhnolohichnykh faktoriv u formuvanni konkurentnoi stratehii torhovelynykh pidpriemstv [The role of innovation and technological factors in shaping the competitive strategy of trade enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo [Economy and Society]*, (81). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-81-56> [in Ukrainian].
11. PriceControl. (2025). *Trendy v tsinoutvorenni: yak zalyshatysia konkurentospromozhnym?* [Pricing trends: How to remain competitive?]. <https://priccop.net/uk/blog/trendy-v-tsenoobrazovanyy/#content-list-title-2> [in Ukrainian].
12. Pricer24. (2025). *Optyimizatsiia tsin: haid dlia e-commerce* [Price optimization: A guide for e-commerce]. <https://pricer24.com/uk/blog/optymizacziya-czin-gajd-dlya-e-commerce/> [in Ukrainian].
13. YouControl Market. (2026). *Big data v B2B: yak velyki dani pryshvydshuiut rozvytok kompanii* [Big data in B2B: How big data accelerates company development]. <https://youcontrol.market/blog/big-data-v-b2b-iak-vieliki-dani-prishvidshuiut-rozvitok-kompanii/> [in Ukrainian].
14. BenMark, G., Klapdor, S., & Sundararajan, R. (2017, March 27). *How retailers can drive profitable growth through dynamic pricing*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/how-retailers-can-drive->

profitable-growth-through-dynamic-pricing

15. Cabrey, E. (2026, March 6). *Amazon, Walmart, and Kroger among retailers shifting prices most often*. Retail Brew. <https://www.retailbrew.com/stories/2026/03/06/amazon-walmart-and-kroger-among-retailers-shifting-prices-most-often>

16. Leha, O., Makarchuk, A., Pryidak, T., & Kukharuk, S. (2026). Modeliuvannia ta prohnouzuvannia ekonomichnykh pokaznykiv pidpriemstva v informatsiino-analitychnykh doslidzhenniakh [Modeling and forecasting of enterprise economic indicators in information and analytical research]. *Stalyi rozvytok ekonomiky [Sustainable Economic Development]*, (1(58)), 207–215. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2026-58-28> [in Ukrainian].

17. Awais, M. (2024). Optimizing dynamic pricing through AI-powered real-time analytics: The influence of customer behavior and market competition. *Qlantic Journal of Social Sciences*, 5(3), 99–108. <https://doi.org/10.55737/qjss.370771519>

18. Immadisetty, A. (2025). Dynamic pricing strategies in retail: Leveraging real-time data analytics for competitive advantage. *Journal of Recent Trends in Computer Science and Engineering (JRTCSE)*, 13(1), 53–65. <https://doi.org/10.70589/JRTCSE.2025.13.1.8>

19. Spann, M., Bertini, M., Koenigsberg, O., Zeithammer, R., Aparicio, D., Chen, Y., Fantini, F., Jin, G. Z., Morwitz, V. G., Popkowski Leszczyc, P., Vitorino, M. A., Williams, G. Y., & Yoo, H. (2025). Algorithmic pricing: Implications for marketing strategy and regulation. *International Journal of Research in Marketing*. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2025.05.001>

20. Syed, T. A., Aslam, H., Bhatti, Z. A., Mehmood, F., & Pahuja, A. (2024). Dynamic pricing for perishable goods: A data-driven digital transformation approach. *International Journal of Production Economics*, 277, Article 109405. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109405>

21. Nowak, M., & Pawłowska-Nowak, M. (2024). Dynamic pricing method in the e-commerce industry using machine learning. *Applied Sciences*, 14(24), Article 11668. <https://doi.org/10.3390/app142411668>

22. Kopalle, P. K., Pauwels, K., Akella, L. Y., & Gangwar, M. (2023). Dynamic pricing: Definition, implications for managers, and future research directions. *Journal of Retailing*, 99(4), 580–593. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2023.11.003>