

ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДАЖІВ У РИТЕЙЛІ: АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД І ДОСЛІДНИЦЬКІ ПЕРСПЕКТИВИ

Кучеровська В.О.

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, м. Київ

ВСТУП

Сучасний етап розвитку економіки характеризується зростанням ролі аналітичних інструментів у прийнятті управлінських рішень. Особливо це стосується сфери роздрібної торгівлі, яка функціонує в умовах високої конкуренції, нестабільності попиту та швидких змін ринкового середовища. У таких умовах підприємства змушені постійно вдосконалювати підходи до планування та прогнозування своєї діяльності, зокрема обсягів продажів.

Традиційні методи прогнозування, що базуються на експертних оцінках, дедалі частіше поступаються місцем кількісним підходам, які забезпечують більш об'єктивний і точний аналіз. Використання математичних методів, економетричного моделювання та інформаційних технологій дозволяє враховувати широкий спектр факторів, що впливають на обсяги реалізації товарів, а також виявляти приховані закономірності в даних [1].

Значний розвиток отримали методи аналізу часових рядів, регресійного моделювання, а також сучасні підходи, пов'язані з машинним навчанням та когнітивним моделюванням [2; 9]. Це дає змогу не лише підвищити точність прогнозів, але й адаптувати моделі до змін зовнішнього середовища. Водночас актуальною залишається проблема вибору адекватного інструментарію, оптимізації структури моделей та забезпечення їх стійкості до змін.

Таким чином, дослідження застосування кількісних методів прогнозування обсягів продажів у сфері роздрібної торгівлі є важливим як з теоретичної, так і з практичної точки зору. Воно спрямоване на підвищення ефективності діяльності підприємств, покращення якості управлінських рішень та забезпечення конкурентоспроможності на ринку.

Актуальність і постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку економіки роздрібна торгівля є однією з ключових сфер, що формує внутрішній попит і забезпечує стабільність господарської діяльності. Водночас ця галузь характеризується високою динамічністю, залежністю від сезонних коливань, поведінки споживачів, макроекономічних факторів та рівня конкуренції. У таких умовах особливої актуальності набуває використання кількісних методів прогнозування обсягів продажів, що дозволяє підвищити ефективність управлінських рішень, оптимізувати товарні запаси та мінімізувати ризики.

Сучасні підходи до прогнозування базуються на поєднанні економетричних моделей, методів аналізу даних і інформаційних технологій, що забезпечують обробку великих масивів інформації. Як зазначається у дослідженнях, застосування математичних методів у поєднанні з інформаційними технологіями суттєво підвищує точність прогнозування та ефективність прийняття рішень [1]. Однак проблема вибору адекватних моделей, оптимізації факторних змінних та врахування структурних змін у системі залишається недостатньо дослідженою.

Мета дослідження. Метою дослідження є узагальнення сучасних підходів до прогнозування обсягів продажів у сфері роздрібної торгівлі, здійснення аналітичного огляду кількісних методів та визначення перспективних напрямів подальших досліджень у цій галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання застосування математичних методів у дослідженні економічних процесів висвітлено у монографії [1], де обґрунтовується необхідність інтеграції кількісних підходів та інформаційних технологій. На нашу думку, саме така інтеграція є ключовою умовою підвищення точності прогнозування в сучасному ритейлі, оскільки дозволяє працювати з великими обсягами даних та оперативно реагувати на зміни попиту.

У роботі [2] розглянуто когнітивне моделювання як інструмент аналізу складних економічних систем. Особливу цінність для даного дослідження становить можливість врахування не лише кількісних, а й якісних взаємозв'язків між показниками. Це є важливим, оскільки поведінка споживачів у роздрібній торгівлі часто не піддається повному формалізованому опису. Праця [3] присвячена оптимізації відбору факторних змінних у економетричних моделях. Автори доводять, що саме коректний відбір змінних визначає адекватність моделі. Погоджуючись із цим підходом, слід зазначити, що в умовах ритейлу проблема відбору факторів ускладнюється великою кількістю потенційних змінних (ціни, акції, сезонність, поведінкові фактори), що потребує застосування спеціалізованих методів відбору.

У дослідженні [4] продемонстровано ефективність регресійного аналізу для оцінювання впливу факторів на складні системи. Це підтверджує доцільність використання регресійних моделей як базового інструменту прогнозування продажів. Водночас, на нашу думку, класичні регресійні моделі потребують доповнення іншими підходами через їх обмежену здатність враховувати нелінійні залежності.

Роботи [5; 7] присвячені моделюванню структурних змін в економіці. Їх результати мають особливе значення в контексті сучасного ритейлу, який зазнає трансформацій під впливом цифровізації та змін споживчої поведінки. Це дозволяє зробити висновок про необхідність врахування динамічних змін при побудові прогнозних моделей.

У дослідженні [6] показано практичне застосування математичного моделювання для оцінювання фінансових показників. Це підтверджує, що кількісні методи мають не лише теоретичну, але й прикладну цінність, зокрема для підвищення обґрунтованості управлінських рішень у сфері торгівлі.

Праця [8] акцентує увагу на питаннях управління ризиками та забезпечення стійкості систем за допомогою відповідного керування. На нашу думку, пропоновані для цього якісні методи дослідження динамічних процесів можуть бути застосовані й для прогнозування та стабілізації продажів, оскільки невизначеність зовнішнього середовища може суттєво впливати на точність прогнозів.

Значний внесок у розвиток методології прогнозування зроблено у зарубіжних дослідженнях [9–13]. Зокрема, праці [9–11] формують теоретичну основу аналізу часових рядів, що дозволяє враховувати трендові та сезонні компоненти. У роботі [12] розкрито принципи економетричного моделювання, які є базовими для побудови прогнозних моделей. Дослідження [13] присвячене методам машинного навчання, що відкривають нові можливості для обробки великих масивів даних та виявлення складних закономірностей.

Сучасні дослідження підтверджують ефективність кількісних методів прогнозування, однак не існує універсального підходу, який би забезпечував однаково високі результати в усіх умовах. Це зумовлює необхідність подальшого розвитку комплексних і гібридних моделей, адаптованих до специфіки роздрібно́ї торгівлі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У результаті проведеного дослідження здійснено узагальнення та систематизацію сучасних кількісних підходів до прогнозування обсягів продажів у сфері роздрібно́ї торгівлі. Встановлено, що на сучасному етапі розвитку аналітичних інструментів домінують три основні групи методів: економетричні моделі, методи аналізу часових рядів та методи машинного навчання. Кожна з цих груп характеризується специфічними можливостями, обмеженнями та сферою доцільного застосування.

Зокрема, економетричні моделі, передусім регресійний аналіз, забезпечують можливість кількісного оцінювання впливу факторних змінних на обсяги продажів. У ході дослідження виявлено, що їх ефективність значною мірою залежить від якості вихідних даних та коректності відбору факторів. Встановлено, що проблема мультиколінеарності та надлишковості змінних є однією з ключових при побудові таких моделей у сфері ритейлу, де одночасно діє велика кількість взаємопов'язаних факторів (цінові стратегії, маркетингові акції, сезонність, поведінкові характеристики споживачів).

Аналіз методів часових рядів (зокрема моделей ARIMA, експоненціального згладжування та сезонних моделей) показав, що вони є

ефективними для виявлення трендових і сезонних компонентів динаміки продажів. Встановлено, що ці підходи забезпечують високу точність прогнозування за умов відносної стабільності ринку, однак їх застосування ускладнюється в ситуаціях структурних зрушень або різких змін зовнішнього середовища. Це обмежує їх використання в умовах високої турбулентності сучасного ритейлу.

У ході дослідження також узагальнено можливості методів машинного навчання (нейронні мережі, дерева рішень, ансамблеві моделі). Виявлено, що ці підходи дозволяють ефективно працювати з великими масивами даних і виявляти складні нелінійні залежності, які не фіксуються класичними методами. Водночас встановлено їх суттєві обмеження, зокрема низький рівень інтерпретованості результатів та високі вимоги до обчислювальних ресурсів і якості даних.

Порівняльний аналіз досліджених підходів показав відсутність універсального методу прогнозування, який би забезпечував стабільно високу точність у всіх умовах. Визначено, що вибір інструментарію залежить від специфіки даних, цілей прогнозування та умов функціонування підприємства. Узагальнення результатів дозволило виокремити ключові фактори, що визначають якість прогнозування: рівень підготовки даних, обґрунтованість відбору змінних, наявність сезонних компонентів, а також вплив зовнішнього середовища.

Окрім цього, у процесі дослідження виявлено низку проблем, що ускладнюють застосування кількісних методів у ритейлі. До них належать нестабільність ринкового середовища, складність адаптації моделей до структурних змін, обмежений доступ до якісних даних та необхідність їх постійного оновлення. Узагальнення існуючих підходів дозволило встановити, що одним із найбільш перспективних напрямів є використання гібридних моделей, які поєднують переваги різних методів і забезпечують вищу точність та адаптивність прогнозів.

ВИСНОВКИ

У результаті дослідження встановлено, що сучасні кількісні методи прогнозування продажів у роздрібній торгівлі не мають універсального характеру, а їх ефективність визначається якістю даних, вибором факторів та умовами застосування. Найбільш обґрунтованим є використання комбінованих (гібридних) підходів, які дозволяють поєднати інтерпретованість економетричних моделей, здатність часових рядів враховувати динаміку та гнучкість методів машинного навчання.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості підвищення точності прогнозування та обґрунтованості управлінських рішень у ритейлі. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою адаптивних моделей, що враховують цифровізацію торгівлі, розвиток e-commerce та зміни поведінки споживачів.

ДЖЕРЕЛА

1. Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті й науці: моногр. / за заг. ред. О. Литвин. - К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. С. 131–149, 210–223.
2. Карпунін І., Зінченко Н. (2023). Когнитивне моделювання інтелектуальних систем аналізу фінансового стану суб'єкта господарювання. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*, 1(21), 75–85.
3. Глушак О., Семеняка С., Зінченко Н. (2025). Оптимізація відбору факторних змінних у процесі економетричного моделювання: практичні рекомендації. *Фізико-математична освіта*, 40(5), 29–35.
4. Глушак О., Семеняка С., Зінченко Н., Соломко В. (2025). Оцінювання факторів стійкості систем інформаційної безпеки методами регресійного аналізу. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*, 3(31), 333–345.
5. Plich L. et al. (2023). Modeling of Structural Changes in the Employment. *Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems*, 3421, 46–55.
6. Васечко Л. та ін. (2022). Діагностика доходної частини пенсійного фонду України методом математичного моделювання. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 2(43), 157–164.
7. Plich L.M., Hlushak O.M., Semenyaka S.A. (2020). Modeling of employment structural transformations. *Financial and Credit Activity*, 1(32), 251–259.
8. Astafieva M., Stepanenko N. (2025). Optimal Cybersecurity Management: Global Controllability of Linear Models. *Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems*, 3991, 14–25.
9. Box G.E.P., Jenkins G.M., Reinsel G.C., Ljung G.M. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. 5th ed. Hoboken: Wiley, 2015. 712 p.
10. Hyndman R.J., Athanasopoulos G. *Forecasting: Principles and Practice*. 2nd ed. Melbourne: OTexts, 2018. 382 p.
11. Montgomery D.C., Jennings C.L., Kulahci M. *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2012. 445 p.
12. Wooldridge J.M. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 6th ed. Boston: Cengage Learning, 2016. 912 p.
13. Bishop C.M. *Pattern Recognition and Machine Learning*. New York: Springer, 2006. 738 p.