

DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2025.2.4>
УДК 658.65.011.56

Любомир Ярославович **ВАНЬКОВИЧ**

к.е.н., Національний університет "Львівська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8776-8511>

e-mail: liubomyr.y.vankovych@lpnu.ua

Олександр Анатолійович **РУЛІКІВСЬКИЙ**

здобувач, Національний університет "Львівська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4715-2342>

e-mail: Oleksandr.A.Rulikivskiy@lpnu.ua

Андрій Романович **ХАВИЧ**

здобувач, Національний університет "Львівська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7204-6397>

e-mail: Andrii.R.Khavyuch@lpnu.ua

Роман Богданович **ШЕНДЮК**

здобувач, Національний університет "Львівська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5183-3610>

e-mail: Roman.B.Shendiuk@lpnu.ua

ПРЕДИКТИВНА АНАЛІТИКА В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

Предиктивна аналітика є ключовим інструментом сучасного управління підприємствами, що дає змогу прогнозувати майбутні події, оптимізувати бізнес-процеси та знижувати ризики. У статті розглянуто концептуальні основи предиктивної аналітики, її методи та моделі, включаючи машинне навчання, регресійний аналіз і нейромережі. Проаналізовано сфери застосування, зокрема управління ризиками, планування ресурсів, маркетинг та фінансове прогнозування. Визначено виклики впровадження та перспективи розвитку, які сприятимуть підвищенню ефективності підприємств у цифровій економіці.

Ключові слова: предиктивна аналітика, машинне навчання, оптимізація бізнес-процесів, управління ризиками

ВСТУП

У сучасному динамічному бізнес-середовищі підприємства стикаються з постійними змінами, нестабільністю ринків, високим рівнем конкуренції та не обхідністю швидкого прийняття рішень [1]. Зростання обсягу доступних даних та розвиток цифрових технологій відкривають нові можливості для прогнозування та оптимізації бізнес-процесів. Одним з ключових інструментів, що дає змогу підприємствам адаптуватися до невизначеності, є предиктивна аналітика [2]. Вона базується на використанні історичних даних, математичних моделей, машинного навчання (МН) та штучного інтелекту (ШІ) для прогнозування майбутніх подій та тенденцій, що допомагає керівникам приймати більш обґрунтовані рішення.

Предиктивна аналітика відіграє важливу роль у сучасному управлінні підприємствами, оскільки дає змогу не лише реагувати на виклики, а й передбачати можливі сценарії розвитку подій. Вона застосовується в різних сферах діяльності, включаючи фінансовий менеджмент, маркетинг, управління ланцюгами постачання, планування виробництва, кадровий менеджмент та управління ризиками [3]. Наприклад, у фінансовому секторі предиктивна аналітика допомагає оцінювати кредитні ризики та прогнозувати прибутковість інвестицій [4], у маркетингу – аналізувати поведінку споживачів та персоналізувати пропозиції, а у виробництві – виявляти потенційні несправності обладнання та мінімізувати ризики простоїв.

Однак, попри значний потенціал, впровадження предиктивної аналітики в управлінні підприємством супроводжується низкою викликів. Однією з головних

проблем є якість і доступність даних, адже успішне прогнозування залежить від повноти, точності та актуальності інформації. Багато підприємств стикаються з труднощами в інтеграції різнорідних джерел даних, що ускладнює створення ефективних аналітичних моделей. Ще одним викликом є необхідність наявності кваліфікованих спеціалістів, здатних не лише розробляти математичні моделі, а й правильно інтерпретувати результати аналізу. Крім того, питання кібербезпеки та конфіденційності даних стає все більш актуальним, оскільки використання великих обсягів інформації підвищує ризики витоку та несанкціонованого доступу.

В умовах швидкої цифровізації бізнесу підприємства повинні впроваджувати сучасні методи прогнозування, щоб залишатися конкурентоспроможними та приймати стратегічно обґрунтовані рішення. Тому дослідження, присвячене розвитку предиктивної аналітики, є актуальним і має важливе значення для науки та практики.

МЕТА роботи – аналіз сучасних підходів до застосування предиктивної аналітики в управлінні підприємством, визначення ключових викликів та перспектив її розвитку.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні застосовано комплексний підхід, що поєднує методи аналізу великих даних, МН та статистичного моделювання для оцінювання ефективності предиктивної аналітики в управлінні підприємством. Застосовано порівняльний аналіз успішних кейсів впровадження аналітичних технологій у різних сферах бізнесу, а також методи факторного аналізу для виявлення основних викликів і перспектив розвитку. Застосовано елементи системного підходу для визначення

взаємозв'язків між предиктивною аналітикою, бізнес-процесами та стратегічним управлінням підприємством.

РЕЗУЛЬТАТИ

Предиктивна аналітика – це напрям аналітичного оброблення даних, який застосовує статистичні алгоритми, МН та моделі ШІ для прогнозування майбутніх подій на основі історичних даних [2; 3; 5]. Основна мета предиктивної аналітики полягає в тому, щоб допомогти підприємствам передбачати можливі ризики, виявляти закономірності в поведінці клієнтів, оптимізувати процеси управління та покращувати прийняття рішень.

Сучасний бізнес все більше орієнтується на аналіз даних як ключовий інструмент стратегічного планування. Застосування предиктивної аналітики дає змогу не лише виявляти тренди, а й розробляти сценарії розвитку подій, що дає змогу підприємствам оперативно реагувати на ринкові зміни. Технології прогнозування широко застосовуються: у фінансовому секторі для оцінювання кредитоспроможності клієнтів, у маркетингу для персоналізованих рекомендацій, у виробництві для передбачення поломок обладнання та в логістиці для оптимізації маршрутів постачання.

Реалізація предиктивної аналітики базується на застосуванні різних статистичних та математичних підходів. Серед найпоширеніших методів прогнозування можна виділити:

Машинне навчання (Machine Learning) – один з найефективніших підходів у предиктивній аналітиці, що дає змогу автоматично виявляти складні закономірності в даних. Застосування алгоритмів МН допомагає оптимізувати бізнес-процеси, виявляти аномалії та прогнозувати поведінку клієнтів. До найпопулярніших методів МН належать рішення дерев рішень, випадкові ліси, градієнтний бустинг та ансамблеві методи.

Регресійний аналіз – один з базових методів статистичного прогнозування, що застосовується для оцінювання залежності між змінними. Лінійна та нелінійна регресія допомагають будувати математичні моделі, які описують тенденції в поведінці ринку, прогнозують обсяги продажів чи визначають фінансові ризики.

Нейромережі (Artificial Neural Networks, ANN) – глибокі нейронні мережі, які застосовуються для складних прогнозів, особливо коли йдеться про великі обсяги неструктурованих даних. Вони ефективні у фінансовому аналізі, розпізнаванні образів, аналізі тексту та аудіоданих, що дає змогу автоматизувати багато бізнес-процесів.

Байєсівські моделі застосовуються для обчислення ймовірності подій на основі попередніх даних [6], зокрема часто в управлінні ризиками, кредитному скорингу та прогнозуванні попиту.

Часові ряди (Time Series Analysis) – метод прогнозування на основі аналізу послідовності даних, що змінюються в часі, який широко застосовується у фінансах, роздрібній торгівлі, логістиці та виробництві для передбачення змін попиту, курсу валют, обсягів виробництва тощо [7].

Сучасні технології предиктивної аналітики базуються на застосуванні потужних обчислювальних інструментів та алгоритмічних рішень (табл. 1).

Предиктивна аналітика є потужним інструментом для управління підприємством, даючи можливість приймати обґрунтовані рішення на основі об'єктивних

даних. Застосування сучасних методів прогнозування та інструментів оброблення великих масивів інформації забезпечує підприємствам конкурентні переваги, підвищує ефективність операційної діяльності та сприяє стратегічному розвитку.

Сучасні підприємства змушені працювати в умовах високої нестабільності, зростаючої конкуренції та швидких змін у споживчих та ринкових тенденціях. У таких умовах можливість прогнозувати події та адаптуватися до них стає ключовою конкурентною перевагою. Предиктивна аналітика, яка базується на аналізі великих масивів даних, МН та ШІ, дає змогу підприємствам підвищувати ефективність управління, оптимізувати процеси та приймати стратегічно обґрунтовані рішення (табл. 2).

Наведемо приклади успішного впровадження в компаніях:

а) Компанія *Amazon* є одним з лідерів у застосуванні предиктивної аналітики. Її алгоритми прогнозування дають змогу не лише рекомендувати товари користувачам на основі їхньої історії покупок, але й автоматично оптимізувати запаси на складах. Аналітичні моделі *Amazon* також передбачають попит на певні товари, що дає змогу заздалегідь відправляти продукцію в розподільчі центри, зменшуючи час доставки.

б) *General Electric* (GE) застосовує предиктивну аналітику у виробництві для моніторингу стану промислового обладнання. Завдяки цифровим двійникам (*Digital Twins*) компанія аналізує дані з датчиків на заводах і прогнозує можливі несправності. Це дає змогу значно знизити витрати на ремонти та покращити безперервність виробництва.

в) Стримінговий сервіс *Netflix* застосовує предиктивну аналітику для аналізу поведінки користувачів і персоналізації рекомендацій. Алгоритми компанії прогнозують, який контент буде найбільш цікавим для глядача, що дає змогу підвищити залученість аудиторії та зменшити відтік клієнтів.

г) Компанія *Tesla* впроваджує предиктивну аналітику для покращення автопілотних систем своїх автомобілів. Машинне навчання аналізує величезні обсяги даних про дорожній рух, поведінку водіїв і стан доріг, що дає змогу алгоритмам удосконалювати навігацію та знижувати ризик аварій.

Отже, запровадження предиктивної аналітики одними з найбільших світових компаній доводить її ефективність у підвищенні продуктивності, оптимізації ресурсів та зниженні ризиків.

ВИСНОВКИ

Предиктивна аналітика є потужним інструментом, що трансформує сучасне управління підприємствами. Її застосування охоплює широкий спектр сфер, включаючи управління ризиками, планування ресурсів, оптимізацію бізнес-процесів, маркетинг та фінансове прогнозування. Впровадження аналітичних технологій дає змогу компаніям підвищувати продуктивність, знижувати витрати та мінімізувати ризики. Успішний досвід таких корпорацій, як *Amazon*, *Netflix*, *Tesla* та *General Electric*, підтверджує ефективність застосування предиктивної аналітики у стратегічному управлінні. У майбутньому її розвиток сприятиме ще глибшій інтеграції ШІ та великих даних у бізнес-процеси, що відкриє нові можливості для підприємств у всіх галузях економіки.

Таблиця 1 – Інструменти предиктивної аналітики

| Інструменти | Опис |
|--|--|
| Big Data | Аналітика великих даних є ключовою складовою предиктивної аналітики, оскільки дає змогу обробляти значні масиви структурованої та неструктурованої інформації. Використання хмарних платформ для оброблення даних дає змогу швидко отримувати прогностичні моделі з високим рівнем точності. |
| Штучний інтелект | Завдяки алгоритмам самонавчання ШІ покращує точність прогнозів та адаптується до змін у вхідних даних. ШІ застосовується в автоматизованих системах прийняття рішень, чат-ботах, персоналізованому маркетингу та фінансовому аналізі. |
| Статистичні моделі | Методи кореляційного аналізу, факторного аналізу та кластеризації даних дають змогу виявляти взаємозв'язки між змінними та створювати прогностичні моделі. Наприклад, методи кластерного аналізу допомагають сегментувати клієнтів на основі поведінкових характеристик. |
| Мови програмування та аналітичні платформи | Для розроблення предиктивних моделей активно застосовуються Python, R, MATLAB, а також спеціалізовані платформи, такі як IBM Watson, Google AutoML, Microsoft Azure Machine Learning та SAS Analytics. |

Таблиця 2 – Аналіз основних сфер застосування предиктивної аналітики

| Сфера | Опис |
|--|--|
| Управління ризиками | Однією з найважливіших сфер застосування предиктивної аналітики є управління ризиками, особливо у фінансовій сфері, страхуванні, кібербезпеці та виробництві. Аналітичні алгоритми дають змогу прогнозувати потенційні загрози та виявляти аномалії у фінансових операціях, що дає змогу уникати шахрайських схем та фінансових втрат. Наприклад, у банківському секторі моделі МН допомагають оцінювати кредитоспроможність клієнтів, аналізуючи їхню фінансову історію та поведінкові фактори. У сфері кібербезпеки предиктивна аналітика застосовується для виявлення підозрілих транзакцій та захисту інформаційних систем від атак. |
| Оптимізація бізнес-процесів | Предиктивна аналітика сприяє автоматизації та вдосконаленню операційної діяльності підприємств. Аналізуючи історичні дані, підприємства можуть прогнозувати затримки у виробничих процесах, оптимізувати ланцюги постачання та зменшувати витрати. Наприклад, у сфері виробництва алгоритми прогнозування застосовуються для виявлення можливих поломок обладнання, що дає змогу запровадити превентивне технічне обслуговування та уникнути простоїв. |
| Планування ресурсів | Ефективне планування ресурсів є критично важливим для виробничих, логістичних та роздрібних компаній. Завдяки предиктивній аналітиці підприємства можуть прогнозувати майбутні потреби у сировині, робочій силі та складських запасах. Це допомагає запобігати дефіциту чи надлишковим запасам, що знижує операційні витрати. Наприклад, у логістичних компаніях аналіз попередніх показників доставки дає змогу коригувати маршрути транспорту, скорочуючи витрати на паливо та зменшуючи час перевезення товарів. |
| Маркетинг і поведінковий аналіз споживачів | Предиктивна аналітика активно застосовується у сфері маркетингу для аналізу поведінки споживачів та персоналізації рекламних кампаній. Використовуючи дані про минулі покупки, пошукові запити, взаємодію з вебсайтами та соціальними мережами, компанії можуть прогнозувати майбутні вподобання клієнтів і пропонувати їм найбільш релевантні товари або послуги. Такі технології широко застосовуються у великих онлайн-платформах, як-от Amazon чи Netflix, де алгоритми рекомендацій використовують історію переглядів та покупок для персоналізації контенту. |
| Фінансове прогнозування | У фінансовому секторі предиктивна аналітика дає змогу прогнозувати динаміку валютних курсів, фондових ринків, рівень інфляції та макроекономічні показники. Фінансові установи, зокрема банки та інвестиційні компанії, використовують алгоритми машинного навчання для оцінювання прибутковості активів, визначення ризиків інвестування та прогнозування змін у попиту на фінансові послуги. |

Список використаних джерел

1. Малиновська Ю.Б., Козак А.М., Ремез О.С., Миколайчук В.М. Система менеджменту якості на підприємствах в умовах євроінтеграції. *Економіка. Фінанси. Право*. 2023. № 11. С. 56–60.
2. Пилипенко А.А., Тирінова М.В. Розвиток предиктивної аналітики в обліковому забезпеченні управління економічною безпекою підприємства. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 2(49). С. 64–70.
3. Хайлькевич А.М. Предиктивна аналітика в системі інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності Служби безпеки України. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 11. С. 475–478.
4. Bashynska I., Niekrassova L., Malynovska Y. Bayesian Network as a Decision Support System in the Company's Risk Management System of Emergency Situations. *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology: Conference Proceedings*, October 02–06, 2023, Kharkiv, Ukraine. 2023.
5. Horodetskyi Yu.D. Predictive analytics and its role in making strategic decisions in marketing. *Journal of Strategic Economic Research*. 2023. No. 5. pp. 65–72.
6. Bashynska I., Malanchuk M., Zhuravel O., Olinichenko K. Smart solutions: risk management of crypto-assets and blockchain technology. *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 2019. No. 10(2). pp. 1121–1131.
7. Серєда Б.П., Муковська Д.Я., Серєда Д.Б. Simulation of the manufacturing process of transportation on the technological routes of the career of a metallurgical enterprise. *Математичне моделювання*. 2022. № 2(47). С. 63–69.

References

1. Malynovska Yu.B., Kozak A.M., Remez O.S., Mykolaichuk V.M. Quality management system at enterprises in the conditions of European integration. *Economics. Finance. Law*. 2023. No. 11. pp. 56–60. (in Ukrainian).

2. Pylypenko A.A., Tyrinova M.V. Development of Predictive Analytics in Accounting Support for Enterprise Economic Security Management. *Sustainable Economic Development*. 2024. No. 2(49). pp. 64–70. (in Ukrainian).
3. Khailkevych A.M. Predictive Analytics in the System of Information and Analytical Support of the Security Service of Ukraine. *Legal Scientific Electronic Journal*. 2024. No. 11. pp. 475–478. (in Ukrainian).
4. Bashynska I., Niekrossova L., Malynovska Y. Bayesian Network as a Decision Support System in the Company's Risk Management System of Emergency Situations. *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology: Conference Proceedings*, October 02–06, 2023, Kharkiv, Ukraine. 2023.
5. Horodetskyi Yu.D. Predictive analytics and its role in making strategic decisions in marketing. *Journal of Strategic Economic Research*. 2023. No. 5. pp. 65–72.
6. Bashynska I., Malanchuk M., Zhuravel O., Olinichenko K. Smart solutions: risk management of crypto-assets and blockchain technology. *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 2019. No. 10(2). pp. 1121–1131.
7. Sereda B.P., Mukovska D.Ya., Sereda D.B. Simulation of the manufacturing process of transportation on the technological routes of the career of a metallurgical enterprise. *Mathematical Modeling*. 2022. No. 2(47). pp. 63–69.

Liubomyr VANKOVYCH

PhD in Economics, Lviv Polytechnic National University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8776-8511>
e-mail: liubomyr.y.vankovych@lpnu.ua

Oleksandr RULIKIVSKYI

postgraduate student, Lviv Polytechnic National University
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4715-2342>
e-mail: Oleksandr.A.Rulikivskiy@lpnu.ua

Andrii KHAVYCH

postgraduate student, Lviv Polytechnic National University
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7204-6397>
e-mail: Andrii.R.Khavych@lpnu.ua

Roman SHENDIUK

postgraduate student, Lviv Polytechnic National University
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5183-3610>
e-mail: Roman.B.Shendiuk@lpnu.ua

PREDICTIVE ANALYTICS IN ENTERPRISE MANAGEMENT

Predictive analytics has become a crucial tool in modern enterprise management, enabling organizations to anticipate future trends, optimize business processes, and mitigate risks. With the rise of digital transformation, companies increasingly rely on data-driven decision-making to enhance operational efficiency and maintain competitiveness. Predictive analytics leverages historical data, machine learning, and artificial intelligence to develop models that forecast outcomes and provide actionable insights. This paper explores the theoretical foundations of predictive analytics, its core methodologies, and its practical applications in enterprise management.

The purpose of the paper is to analyze the role of predictive analytics in enterprise management, assess its effectiveness across various business functions, and identify the key challenges and opportunities associated with its implementation.

The study employs a comprehensive research methodology, combining big data analysis, statistical modeling, and machine learning techniques to evaluate the efficiency of predictive analytics in enterprise management. A comparative analysis of successful case studies highlights best practices and challenges in implementing predictive analytics across different industries. Factor analysis is used to determine the critical success factors influencing the adoption of predictive technologies. The research also utilizes a systems approach to examine the interconnections between predictive analytics, business processes, and strategic decision-making.

The findings indicate that predictive analytics significantly improves decision-making by enabling businesses to forecast market trends, optimize production cycles, and manage risks proactively. Companies that implement predictive analytics report higher efficiency in supply chain management, enhanced customer targeting, and improved resource allocation. The study identifies key predictive techniques such as machine learning algorithms, regression analysis, and neural networks as critical tools for data-driven business strategies. Furthermore, the integration of predictive analytics with cloud computing and IoT enhances real-time data processing, allowing enterprises to adapt dynamically to changing business environments.

Keywords: predictive analytics, machine learning, business process optimization, risk management