

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-51>

УДК 330.3

ВИКОРИСТАННЯ АНАЛІТИКИ ДАНИХ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ ПРОЦЕСАМИ В ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ УКРАЇНИ

USING DATA ANALYTICS TO MANAGE FINANCIAL PROCESSES IN THE DIGITAL ENVIRONMENT OF UKRAINE

Супруненко Світлана Анатоліївна

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри,
Державний податковий університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4585-3440>

Чорновол Алла Олегівна

доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри,
Чернівецький торговельно-економічний інститут ДТЕУ
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5155-7317>

Гаврилюк Віта Миколаївна

кандидат економічних наук, доцент, асистент кафедри,
Навчально науковий інститут бізнесу і фінансів,
Заклад вищої освіти "Подільський державний університет"
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4685-5544>

Suprunenko Svitlana

State Tax University

Chornovol Alla

Chernivtsi Institute of Trade and Economics of SUTE

Havryliuk Vita

Educational Scientific Institute of Business and Finance,
Institute of Higher Education "Podilskyi State University"

Стаття присвячена дослідженню особливостей використання аналітики даних для управління фінансовими процесами в цифровому середовищі України. Методологічну основу дослідження у цій роботі складають методи збирання та порівняння інформації, а також аналізу, синтезу та узагальнення. Відмічено, що Big Data відкривають надзвичайні можливості для поглиблення нашого розуміння людської поведінки та розвитку соціальних процесів способом, який раніше вважався неможливим. Зауважено, що однією з головних переваг Big Data як ресурсу є велика кількість інформації, що дає змогу проводити більш детальний та комплексний аналіз, знаходити раніше невидимі зв'язки та закономірності, виявляти тенденції та прогнозувати результати управління інформацією на підприємствах. Величезна кількість і різноманітність створюваних даних, включаючи як структуровану, так і неструктуровану інформацію з кількох джерел, занадто велика для традиційних баз даних і методів обробки. Експоненційне зростання інформації породило нагальну потребу в рішеннях для оптимізації, які дозволять підприємствам швидко отримувати корисну інформацію. У висновку зазначено, що використання аналітики даних для управління фінансовими процесами в цифровому середовищі України має великий потенціал для підвищення ефективності та конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Цей підхід дає змогу здійснювати прогнозування та моделювання фінансових показників, оптимізувати ризики та витрати, управляти ліквідністю та приймати обґрунтовані стратегічні рішення. Аналітика даних допомагає ідентифікувати потенційні ризики та забезпечує точність показників та швидкість складання фінансової звітності, що є критичним у цифровій епосі.

Ключові слова: аналіз рентабельності, автоматизоване бюджетування, моніторинг витрат, стратегічне фінансове планування, інтеграція фінансових систем.



The article is devoted to the study of the peculiarities of using data analytics to manage financial processes in the digital environment of Ukraine. The methodological basis of the research in this work is the methods of collecting and comparing information, as well as analysis, synthesis and generalization. It has been noted that Big Data opens up extraordinary opportunities for deepening our understanding of human behavior and the development of social processes in a way that was previously thought impossible. It is noted that one of the main advantages of Big Data as a resource is a large amount of information, which makes it possible to conduct a more detailed and comprehensive analysis, find previously invisible connections and patterns, identify trends and predict results based on more objective information. It is also noted that the emergence of Big Data has revolutionized the practice of information management at enterprises. The sheer volume and variety of data being generated, including both structured and unstructured information from multiple sources, is too much for traditional databases and processing methods. The exponential growth of information has created an urgent need for optimization solutions that will allow enterprises to quickly obtain useful information. The conclusion states that the use of data analytics to manage financial processes in the digital environment of Ukraine has great potential for increasing the efficiency and competitiveness of domestic enterprises. This approach makes it possible to forecast and model financial indicators, optimize risks and costs, manage liquidity and make informed strategic decisions. Data analytics help identify potential risks and ensure the accuracy of metrics and speed of financial reporting that is critical in the digital age.

Keywords: profitability analysis, automated budgeting, cost monitoring, strategic financial planning, integration of financial systems.

Постановка проблеми. Цифрова трансформація проникає в усі сфери діяльності. Цей процес є незворотнім і створює нові виклики для бізнесу [8, с. 334].

Сьогодні цифрові технології відіграють ключову роль у розвитку бізнесу та управління фінансовими процесами. Використання аналітики даних стає невід'ємним елементом успішного управління в умовах постійних змін та несприятливих економічних умов.

В Україні, як і в усьому світі, ця технологія стає ефективним інструментом для оптимізації фінансових процесів, забезпечуючи точність, швидкість та прогностичну аналітику. Дані, які генеруються в цифровому середовищі, мають величезний потенціал для розуміння ринкових тенденцій, виявлення фінансових ризиків та прийняття обґрунтованих стратегічних рішень. У цьому контексті ефективне використання аналітики даних стає ключовим фактором успіху для компаній та організацій, що працюють в українському фінансовому секторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання використання аналітики для управління фінансовими процесами у цифровому середовищі досліджували у своїх працях численні вітчизняні дослідники: О. Балабанов [1], О. Борисюк [2], М. Дзямучич [2], Г. Жосан [4], О. Кислова [3], К. Нікітенко [4], З. Пічкурова [5], Л. Самойленко [6], Т. Шматковська [2] та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на різноманіття досліджень використання аналітики даних в діяльності підприємств, необхідно глибше дослідити основні способи використання Big Data в управлінні фінансовими процесами підприємства, щоб зрозуміти їх

потенційні переваги та вплив на прийняття стратегічних рішень, оптимізацію фінансових операцій та виявлення можливих ризиків.

Мета статті: висвітлення значення та переваг використання аналітики даних для управління фінансовими процесами в цифровому середовищі України.

Виклад основного матеріалу дослідження. В останні 10-15 років спостерігається надзвичайне зростання обсягів електронних даних в різних сферах життєдіяльності та зацікавленість у технологіях великих даних (Big Data). Це пояснюється двома ключовими факторами [4, с. 64]:

1. Прискорене поширення комп'ютерів та різних цифрових пристроїв не лише у сфері бізнесу, але й у повсякденному житті великої кількості людей. У таких галузях, як транспорт, промисловість, торгівля та охорона здоров'я, все більше використовується датчиків і сенсорних пристроїв для збору та передачі даних про рух вантажів, транспортну ситуацію та стан пацієнтів. Це призводить до формування нового простору, в якому об'єкти реального та віртуального світу взаємодіють один з одним через дротові та бездротові канали зв'язку (так званій Інтернет речей).

2. Популярність великих даних пов'язана зі зростанням інформаційних потоків в Інтернеті, які включають твіти, публікації у соціальних мережах, запити до пошукових систем, дані сенсорів та контролерів мільйонів розумних пристроїв.

Великі дані – небувале раніше джерело інформації, яке нині сприймається як новий потужний ресурс досліджень сучасного суспільства. Big Data відкривають надзвичайні можливості для поглиблення нашого розу-

міння людської поведінки та розвитку соціальних процесів способом, який раніше вважався неможливим [3, с. 61].

Використання великих даних може дати велику конкурентну перевагу. Для цього їх збір, обробка та аналіз повинні супроводжуватись відповідною грамотною стратегією і готовністю бізнесу до змін [7, с. 71].

Сьогодні сучасних серед технологій, що використовуються для обробки великих масивів даних, можна виділити наступні:

– *технології ідентифікації* (різноманітні методи ідентифікації та аутентифікації осіб або об'єктів, такі як біометричні системи, RFID технології, системи розпізнавання обличчя та відбитків пальців);

– *технології блокчейн* (забезпечують безпеку, розподілену та недільну збереження даних, що робить її відмінною для зберігання та обробки великих обсягів даних).

Зазначимо, що технологія блокчейну може бути використана для безпечного зберігання та керування конфіденційними тестовими даними, такими як особиста інформація (PII). Основна перевага полягає у тому, що доступ до цих даних контролюється за допомогою криптографічних ключів, що дає змогу лише авторизованим особам мати доступ до цієї інформації [9, с. 29]. Такий підхід може бути особливо корисним у сферах, де потрібно зберігати конфіденційну інформацію, наприклад, у сфері фінансів;

– *квантові технології* (передові технології обчислень, які використовують квантові

біти (кубіти) для обробки та аналізу даних на надзвичайно великій швидкості та здатності робити складні обчислення);

– *штучний інтелект* (використовується для аналізу, обробки та інтерпретації великих обсягів даних, що дає змогу отримувати цінні висновки та здійснювати прогнозування);

– *хмарні обчислення* (забезпечують доступ до великих обсягів обчислювальних ресурсів для обробки даних без необхідності наявності власної обладнання);

– *нейронні мережі* (алгоритми машинного навчання, які навчаються на великих обсягах даних та використовуються для розпізнавання шаблонів та виявлення закономірностей у даних);

– *суперкомп'ютери* (забезпечують високу швидкість обробки та аналізу великих обсягів даних завдяки своїм потужним обчислювальним можливостям) [5, с. 178–179]

Однією з головних переваг Big Data як ресурсу є велика кількість інформації, що дає змогу проводити більш детальний та комплексний аналіз, знаходити раніше невидимі зв'язки та закономірності, виявляти тенденції та прогнозувати результати на основі більш об'єктивної інформації.

Велика кількість інформації – не єдина характеристика Big Data. К. Нікітенко та Г. Жосан виділили наступні їх характеристики табл. 1.

Зазначимо, що Big Data породжуються швидкісними автоматичними засобами реєстрації інформації, вбудованими в реальні

Таблиця 1

Ключові характеристики великих даних

| № за/п | Характеристика | Опис |
|--------|-----------------|---|
| 1. | Обсяг | Big Data відрізняються великим обсягом, який може бути вимірний в терабайтах, петабайтах або навіть екзабайтах. Це означає, що системам обробки даних потрібно мати високу масштабованість і потужність для ефективної роботи з такими обсягами |
| 2. | Швидкість | Big Data часто характеризуються високою швидкістю надходження нової інформації, а також потребою у швидкій обробці цих даних. Це може вимагати роботи в режимі реального часу, де дані обробляються миттєво під час їх надходження |
| 3. | Різноманітність | Big Data можуть бути як структурованими, так і неструктурованими, і надходити з різних джерел. Це означає, що системи обробки даних мають бути гнучкими і здатними працювати з різнорізними форматами та джерелами даних |
| 4. | Надійність | Важливо забезпечити надійність даних, щоб вони були відповідними із зазначеного об'єкту моніторингу. Це включає в себе не лише забезпечення цілісності та точності даних, але і захист від можливих помилок чи зловживань |

Джерело: складено авторами за [4, с. 64]

об'єкти. Витрати на їх збір та зберігання виправдовуються результативним використанням, в першу чергу – через глибокий аналіз даних. Цей аналіз дає змогу перетворити величезний обсяг сирової інформації на компактну, цінну інформацію для кінцевого використання. Зауважимо, що аналіз може бути глибоким лише коли є багата і рясна «сировина» [1, с. 62]. Взагалі, Big Data можуть бути використані у таких режимах:

– *«інтелектуальний» пошук інформації*: використання алгоритмів та технологій обробки даних для пошуку та аналізу великих обсягів інформації з метою знаходження релевантних даних або шаблонів;

– *масована переробка даних («відпрацювання», concentration, mining) за один-два проходи*: використання різних методів, таких як обробка паралельної даних, алгоритми великої швидкості тощо, для швидкої обробки великих обсягів даних, зазвичай за один-два проходи або безперервно;

– *виведення моделі об'єкту (джерела) з даних*: використання аналітичних методів та алгоритмів для створення моделей або представлення об'єктів або систем на основі даних, що дає змогу аналізувати та розуміти їх поведінку, властивості та характеристик;

– *екстракція знань з даних (відкриття закономірностей)*: використання аналітичних методів та алгоритмів для виявлення корисних інсайтів, закономірностей або трендів у великих обсягах даних, що дає змогу приймати обґрунтовані рішення на основі отриманих знань [1, с. 62].

Big Data відкривають нові можливості для економічного аналізу та інноваційного вирішення проблем у бізнес-процесах. Деталізована інформація на рівні споживачів дає змогу аналітикам досліджувати їх поведінку за багатьма змінними, що раніше було важко зробити. Це дає змогу перевіряти теорії поведінки споживача на практиці та створювати нові набори індикаторів економічного інтересу. За допомогою цих даних стає можливим ефективно планування бізнес-процесів та прийняття обґрунтованих рішень. При цьому витрати на дослідження та аналіз великих даних можуть бути значно меншими, ніж у випадку проведення традиційних маркетингових досліджень [2, с. 20].

Поява Big Data революціонізувала практику управління інформацією на підприємствах. Величезна кількість і різноманітність створюваних даних, включаючи як структуровану, так і неструктуровану інформацію

з кількох джерел, занадто велика для традиційних баз даних і методів обробки. Експоненційне зростання інформації породило нагальну потребу в рішеннях для оптимізації, які дозволять підприємствам швидко отримувати корисну інформацію [10, с. 162].

Аналітика великих даних є, в першу чергу, інструментом для вирішення бізнес-задач. Складність використання Big Data полягає не стільки у їх об'ємі, скільки в їх різноманітності. Реальний аналіз даних включає в себе не один алгоритм, а складну комбінацію різних методів та підходів. При аналізі великих обсягів даних можуть виникати різні проблеми, які не завжди є очевидними й часто визначаються специфікою та областю знань даних. Велика частина роботи з аналізу даних включає в себе вирішення рутинних завдань, таких як об'єднання даних з різних джерел, очищення даних, виявлення випадкових аномалій, заповнення пропущених даних та робота з даними у хмарних сервісах.

Для отримання цікавих інсайтів часто доводиться експериментувати з реальними даними та виконувати багато аналітичних досліджень, а потім відбирати лише декілька найбільш корисних результатів. Тому робота з Big Data включає значну експериментальну складову, для успішного вирішення якої необхідно мати глибоке розуміння предметної області, а також володіти необхідними програмними засобами для обробки та аналізу даних [6].

Ключовим аспектом ефективної діяльності сучасних підприємств є використання аналітики даних для управління їх фінансовими. Основні способи використання Big Data в управлінні фінансовими процесами вітчизняних підприємств згруповані в табл. 2.

Ці підходи допомагають організаціям ефективно управляти фінансами, реагувати на зміни на ринку та приймати обґрунтовані рішення для досягнення стратегічних цілей.

Висновки з проведеного дослідження. Отже, використання аналітики даних для управління фінансовими процесами в цифровому середовищі України має великий потенціал для підвищення ефективності та конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Цей підхід дає змогу здійснювати прогнозування та моделювання фінансових показників, оптимізувати ризики та витрати, управляти ліквідністю та приймати обґрунтовані стратегічні рішення. Аналітика даних допомагає ідентифікувати потенційні ризики та забезпечує точність показників та швидкість складання фінансової звітності, що є

Таблиця 2

**Основні способи використання Big Data
в управлінні фінансовими процесами підприємства**

| № за/п | Спосіб | Характеристика |
|--------|-------------------------------------|--|
| 1. | Прогнозування та моделювання | Аналітика даних дає змогу розробляти моделі прогнозування для фінансових показників, таких як оборотні кошти, прибуток, витрати тощо. Це допомагає управлінню прогнозувати майбутні результати та приймати рішення на їх основі. |
| 2. | Оптимізація ризиків | Аналіз даних допомагає ідентифікувати та оцінювати ризики, пов'язані з фінансовими операціями. Це дає змогу управлінню розробляти стратегії зменшення ризиків та забезпечення стійкості фінансового стану компанії. |
| 3. | Оптимізація витрат | Шляхом аналізу витрат можна ідентифікувати області, де можна здійснити ефективність та знизити витрати. Це може включати в себе аналіз закупівель, оптимізацію ланцюга постачання та зменшення витрат на операції. |
| 4. | Управління ліквідністю | Аналіз даних може допомогти в управлінні ліквідністю компанії, шляхом виявлення та прогнозування поточних та майбутніх потреб у грошових коштах. |
| 5. | Підтримка стратегічних рішень | Аналітика даних надає керівництву цінні інсайти для прийняття стратегічних рішень, таких як розвиток нових продуктів, входження на нові ринки або реструктуризація бізнесу. |
| 6. | Моніторинг та аналіз ефективності | Шляхом використання аналітики даних можна систематично моніторити фінансові показники та ефективність різних стратегій та ініціатив. |
| 7. | Вдосконалення фінансового звітності | Аналітика даних дає змогу автоматизувати процеси формування та аналізу фінансової звітності, що забезпечує точність та швидкість звітності. |

Джерело: складено авторами за [4, с. 64]

критичним у цифровій епосі. Ці підходи сприяють не лише оптимізації внутрішніх процесів, але й підвищують здатність підприємств реагувати на зміни на ринку та адаптуватися до нових умов. Загалом, використання аналітики даних стає важливим інструментом для досягнення фінансової стійкості та успіху в цифровому віку.

Перспективні напрямки подальших досліджень. Подальші наукові дослідження можуть

спрямовуватися на оцінку ефективності використання аналітики даних в управлінні фінансовими процесами на підприємствах різних розмірів та галузей в Україні. Це включає аналіз результативності стратегій прогнозування та моделювання фінансових показників, оцінку ефективності виявлення та управління фінансовими ризиками, а також оцінку впливу використання аналітики даних на фінансовий результат підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Балабанов О.С. Аналітика великих даних: принципи, напрямки і задачі (огляд). *Проблеми програмування*. 2019. № 2. С. 47–68. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/161487> (дата звернення: 01.05.2024).

2. Дзямулич М. І., Шматковська Т. О., Борисюк О. В. Великі дані та їх роль у формуванні цифрової економіки. *Галицький економічний вісник : наук. журн.* Тернопіль, 2021. Т. 70, № 3. С. 16–21. URL: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2021.03 (дата звернення: 01.05.2024).

3. Кислова О. М. Великі дані в контексті дослідження проблем сучасного суспільства. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи»*. 2019. № 42. С. 59–68. URL: <https://periodicals.karazin.ua/ssms/article/view/14869> (дата звернення: 01.05.2024).

4. Нікітенко К. С., Жосан Г. В. Визначення ролі великих даних у прийнятті рішень в економіці та фінансах. *Економічний простір*. 2020. № 161. С. 63–66. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/161-11> (дата звернення: 30.04.2024).
5. Пічкурова З.В. Особливості розвитку технології великих даних у глобальній цифровій економіці. In W. Welskop, Y.O. Voloshin (Eds.). *Modern international relations: topical problems of theory and practice: collective monograph*. Lodz, 2021. P. 178–182. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/53688> (дата звернення: 02.05.2024).
6. Самойленко Л. Б. Можливості та проблеми застосування технологій Big Data вітчизняними компаніями. *Ефективна економіка*. 2018. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6066> (дата звернення: 02.05.2024).
7. Струтинська І., Дмитроца Л. Особливості використання технологій Big Data та Business Intelligence малим та середнім бізнесом в Україні. *Матеріали наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя*, 16–17 травня 2019 року. Тернопіль: ТНТУ, 2019. С. 71–72. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28143> (дата звернення: 01.05.2024).
8. Bannikov, V., Lobunets, T., Buriak, I., Maslyhan O. & Shevchuk L. (2022). On the question of the role of project management in the digital transformation of small and medium-sized businesses: essence and innovative potential. *Revista Amazonia Investiga*, vol. 11, pp. 334–343. DOI: <https://doi.org/10.34069/AI/2022.55.07.35> (дата звернення: 01.05.2024).
9. Hunko, I. (2023). Software testing in 2023: new trends and challenges. *Herald of Kyiv Institute of Business and Technology*, vol. 49(1-2), pp. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.37203/kibit.2023.49.03> (дата звернення: 01.05.2024).
10. Nesterov, V. (2024). Optimization of big data processing and analysis processes in the field of data analytics through the integration of data engineering and artificial intelligence. *Computer-integrated technologies: education, science, production*, vol. 54, pp. 160–164. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-54-19> (дата звернення: 30.04.2024).

REFERENCES:

1. Balabanov, O.S. (2019). Analitika velykykh danykh: pryntsyipy, napriamky i zadachi (ohliad). [Big data analytics: principles, directions and tasks (review)]. *Problemy prohramuvannia – Programming problems*, vol. 2, pp. 47–68. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/161487> (accessed May 01, 2024).
2. Dziamulych, M. I., Shmatkovska, T. O., & Borysiuk, O. V. (2021). Velyki dani ta yikh rol u formuvanni tsyfrovoy ekonomiky [Big data and its role in shaping the digital economy]. *Halytskyi ekonomichnyi visnyk: naukovyi zhurnal – Galician economic herald: scientific journal*, vol. 70(3), pp. 16–21. DOI: https://doi.org/10.33108/galician-visnyk_tntu2021.03 (accessed May 01, 2024).
3. Kyslova, O. M. (2019). Velyki dani v konteksti doslidzhennia problem suchasnoho suspilstva [Big data in the context of studying the problems of modern society]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Seriya "Sotsiologichni doslidzhennia suchasnoho suspilstva: metodolohiia, teoriia, metody" – Bulletin of Kharkiv National University named after V. N. Karazin. Series "Sociological research of modern society: methodology, theory, methods."*, vol. 42, pp. 59–68. Available at: <https://periodicals.karazin.ua/ssms/article/view/14869> (accessed May 01, 2024).
4. Nikitenko K. С., & Zhosan H. V. (2020). Vyznachennia roli velykykh danykh u pryiniatti rishen v ekonomitsi ta finansakh [Determination of the role of big data in decision-making in economics and finance]. *Ekonomichnyi prostir – Economic space*, vol. 161, pp. 63–66. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/161-11> (accessed April 30, 2024).
5. Pichkurova, Z.V. (2021). Osoblyvosti rozvytku tekhnolohii velykykh danykh u hlobalnii tsyfrovii ekonomitsi [Features of the development of big data technologies in the global digital economy.]. In W. Welskop, Y.O. Voloshin (Eds.). *Modern international relations: topical problems of theory and practice: collective monograph*. Lodz, pp. 178–182. Available at: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/53688> (accessed May 02, 2024).
6. Samoilenko, L. B. (2018). Mozhylyvosti ta problemy zastosuвання tekhnolohii Big Data vitchyznianymy kompaniamy [Possibilities and problems of using big data technologies by domestic companies]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, vol. 1. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6066> (accessed May 02, 2024).
7. Strutyńska, I., & Dmytrotsa, L. (2019). Osoblyvosti vykorystannia tekhnolohii Big Data ta Business Intelligence malym ta srednim biznesom v Ukraini [Peculiarities of the use of Big Data and Business Intelligence technologies by small and medium-sized businesses in Ukraine]. In *Materialy naukovoi konferentsii TNTU im. I. Puliiua*, 16–17 travnia 2019 roku. Ternopil, pp. 71–72. Available at: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28143> (accessed May 01, 2024).

8. Bannikov, V., Lobunets, T., Buriak, I., Maslyhan O. & Shevchuk L. (2022). On the question of the role of project management in the digital transformation of small and medium-sized businesses: essence and innovative potential. *Revista Amazonia Investiga*, vol. 11, pp. 334–343. DOI: <https://doi.org/10.34069/AI/2022.55.07.35> (accessed May 01, 2024).
9. 9. Hunko, I. (2023). Software testing in 2023: new trends and challenges. *Herald of Kyiv Institute of Business and Technology*, vol. 49(1-2), pp. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.37203/kibit.2023.49.03> (accessed May 01, 2024).
10. 10. Nesterov, V. (2024). Optimization of big data processing and analysis processes in the field of data analytics through the integration of data engineering and artificial intelligence. *Computer-integrated technologies: education, science, production*, vol. 54, pp. 160–164. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-54-19> (accessed April 30, 2024).