

М.В. ЛІТВИНЕНКО, К.Ю. БОРОДКІНА**ВИКОРИСТАННЯ BIG DATA ТА АНАЛІТИКИ У МАРКЕТИНГОВИХ РІШЕННЯХ ВІТЧИЗНЯНИХ КОМПАНІЙ**

У статті досліджено застосування технологій Big Data у маркетингових стратегіях українських компаній. Проведено аналіз переваг використання великих даних для оптимізації бізнес-процесів, персоналізації пропозицій та підвищення ефективності рекламних кампаній. Визначено ключові галузі, де Big Data має найбільший вплив, зокрема ритейл, заклади харчування, сферу послуг, нерухомість та виробництво. Також розглянуто особливості використання великих даних для прогнозування споживчих тенденцій, керування запасами та формування цінової політики. Розглянуто практичні кейси застосування Big Data провідними українськими компаніями, такими як Київстар, Fozzy Group та UPG, які використовують аналітику для вдосконалення маркетингових стратегій, управління клієнтським досвідом та підвищення лояльності споживачів. Досліджено механізми впровадження аналітики даних у процеси управління бізнесом, зокрема сегментацію аудиторії, налаштування персоналізованих комунікацій та оптимізацію логістичних процесів. Особливу увагу приділено ролі data-сайєнс алгоритмів у розробці ефективних маркетингових рішень. Особливий акцент зроблено на можливостях для малого та середнього бізнесу, зокрема використанні аналітики маркетингових рішень для адаптації продукції під специфічні групи споживачів, а також застосуванні таргетованої реклами на основі поведінкових даних. Наведено приклади успішних маркетингових рішень, які були реалізовані завдяки технологіям Big Data. Проаналізовано основні виклики впровадження Big Data в Україні, включаючи питання захисту персональних даних, модернізації IT-інфраструктури та дефіциту кваліфікованих спеціалістів. Визначено перспективи розвитку технологій Big Data в українських підприємствах, прогнозується зростання їх використання у зв'язку зі зростаючою конкуренцією на ринку. Також розглянуто майбутні тенденції, зокрема впровадження штучного інтелекту та машинного навчання у процес аналізу великих даних. Загалом, використання Big Data стає ключовим фактором успішного розвитку бізнесу в Україні, відкриваючи нові можливості для компаній різного масштабу.

Ключові слова: технології Big Data; аналітика даних; маркетингові рішення; великий та малий бізнес; штучний інтелект

М. LITVYNENKO, K. BORODKINA**USE OF BIG DATA AND ANALYTICS IN MARKETING SOLUTIONS OF DOMESTIC COMPANIES**

The article examines the application of Big Data technologies in the marketing strategies of Ukrainian companies. The advantages of using Big Data to optimize business processes, personalize offers, and increase the effectiveness of advertising campaigns are analyzed. Key industries where Big Data has the greatest impact are identified, including retail, catering, services, real estate, and manufacturing. The features of using Big Data to forecast consumer trends, manage inventories, and form pricing policies are also considered. Practical cases of Big Data application by leading Ukrainian companies, such as Kyivstar, Fozzy Group, and UPG, which use analytics to improve marketing strategies, manage customer experience, and increase consumer loyalty, are considered. Mechanisms for implementing data analytics into business management processes are investigated, including audience segmentation, setting up personalized communications, and optimizing logistics processes. Special attention is paid to the role of data science algorithms in developing effective marketing solutions. Special emphasis is placed on opportunities for small and medium-sized businesses, in particular the use of marketplace analytics to adapt products to specific consumer groups, as well as the use of targeted advertising based on behavioral data. Examples of successful marketing solutions that were implemented thanks to Big Data technologies are given. The main challenges of implementing Big Data in Ukraine are analyzed, including issues of personal data protection, modernization of IT infrastructure and shortage of qualified specialists. The prospects for the development of Big Data technologies in Ukrainian enterprises are determined, and their use is predicted to increase due to growing competition in the market. Future trends are also considered, in particular the introduction of artificial intelligence and machine learning into the process of analyzing big data. In general, the use of Big Data is becoming a key factor in the successful development of business in Ukraine, opening up new opportunities for companies of various scales.

Keywords: Big Data technologies; data analytics; marketing solutions; large and small businesses; artificial intelligence

Вступ. Сучасний маркетинг дедалі більше спирається на аналіз великих обсягів даних (Big Data) для прийняття стратегічних рішень. Використання таких технологій дає змогу отримувати глибші інсайти про споживачів, персоналізувати рекламні кампанії, оптимізовувати витрати та підвищити конкурентоспроможність бізнесу. Ефективне впровадження технологій Big Data у маркетингові дослідження потребує розробки нових підходів до аналізу даних та адаптації бізнес-процесів до швидко зростаючих обсягів інформації.

Мета роботи. Метою даної статті є дослідження впливу використання Big Data та аналітики на ухвалення маркетингових рішень, визначення основних підходів до аналізу великих даних у маркетингу, а також розгляд переваг, викликів та перспектив застосування цих технологій для підвищення ефективності бізнес-стратегій.

Аналіз основних досягнень і літератури. Теоретичні основи впливу Big Data на маркетингові

дослідження в Україні розглянуто вченими Кухта Є., Восковнюк С. та Рожовою Ю. [1]. Вони зазначають, що аналіз даних за допомогою Big Data передбачає використання ряду новітніх технік та інструментів, а саме: «Data Mining – процес виявлення корисних шаблонів та моделей у великих масивах даних; краудсорсинг – метод, що дозволяє отримувати дані з різних джерел; машинне навчання – методика, що дозволяє розробляти алгоритми самонавчання на основі аналізу уже наявних даних; використання нейронних мереж – інструмент, що дозволяє імітувати роботу людського мозку та вирішувати завдання на основі попереднього досвіду; змішування та інтеграція даних; розпізнавання образів; прогнозна аналітика – метод, що дозволяє прогнозувати та правильно інтерпретувати отримані дані на основі виявлення прихованих закономірностей та факторів; статистичний аналіз; візуалізація аналітичних даних; імітаційне моделювання».

За думкою Юрія Лазебнікова Big Data – це насамперед прикладна технологія, яка дозволяє збирати та обробляти дані практично непомітно для

більшості користувачів [2]. Люди захоплюються ідеальною роботою інтернет-ритейлу, завдяки за зручну добірку товарів та круті акції. Вплив Big Data на маркетинг також досліджували у своїй праці такі вітчизняні науковці, як Чекіна В. і Князев С. [3].

Дослідження використання технологій Big Data у маркетингу привернуло увагу і багатьох зарубіжних науковців. Серед них особливо виділяється професор Самуель Фоссо Вамба, який працює у TBS Education у Франції. Його дослідження зосереджені на впливі аналітики великих даних на ефективність бізнесу, зокрема у сферах маркетингу та управління ланцюгами постачання. Він також вивчав, як великі дані сприяють інноваціям у компаніях, що виробляють споживчі товари, допомагаючи їм тестувати та впроваджувати нові продукти перед виходом на ринок [4]. Крім того, професор Луїджі М. Де Лука та його колеги досліджували, як інвестиції у великі дані впливають на маркетингові можливості та інновації у сфері послуг. Вони виявили, що використання аналітики великих даних може покращити розуміння поведінки споживачів та підвищити ефективність маркетингових стратегій.

Також варто згадати професора Коліна Стронга, який у своїй книзі «Humanizing Big Data: Marketing at the Meeting of Data, Social Science and Consumer Insight» розглядає, як великі дані можуть бути інтегровані з соціальними науками для глибшого розуміння споживачів та розробки ефективних маркетингових стратегій [4].

Ці дослідники зробили значний внесок у розуміння того, як технології Big Data можуть бути використані для покращення маркетингових практик та підвищення конкурентоспроможності компаній на сучасному ринку. Але питання застосування технологій «Big Data» вітчизняними підприємствами, а також доцільність їх використання, досі недостатньо вивчені.

Викладення основного матеріалу дослідження.

Сьогодні Big Data в Україні все більше застосовується у сфері маркетингу та продажів для аналізу поведінки споживачів, персоналізації пропозицій та оптимізації рекламних кампаній. Це дозволяє компаніям краще розуміти потреби клієнтів та підвищувати ефективність комунікацій.

Обробка великих обсягів інформації сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень, виявленню ринкових тенденцій та оптимізації внутрішніх процесів підприємств. Так при автоматизації процесів документообігу та бухгалтерії застосування Big Data дозволяє зменшити кількість рутинних завдань, підвищити точність обліку та прискорити обробку документів.

Графік на рис.1 демонструє прогнозоване зростання обсягу даних у світі до 2025 року. Як видно, обсяг даних швидко збільшується, досягаючи 40 зеттабайт.

Стрімке зростання обсягу даних і бажання глибше зрозуміти своїх клієнтів змушує великі компанії шукати технології, що дозволяють зберігати великі масиви інформації, а також отримувати й аналізувати

дані з раніше недоступних або важкодоступних джерел.

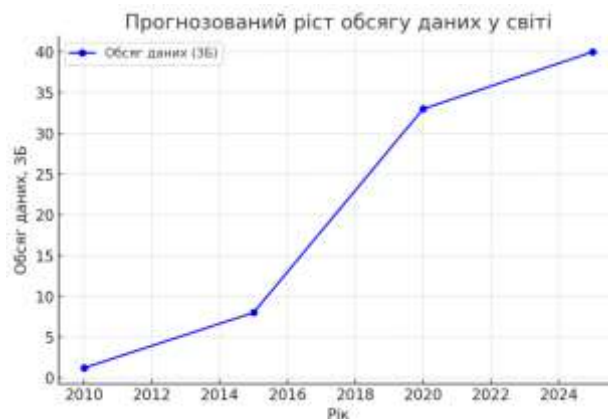


Рисунок 1 – Графік прогнозованого зростання обсягу даних у світі до 2025 року

Згідно з аналітичними даними, у 2024 році найбільший попит на технології Big Data в Україні спостерігався у таких секторах (рис. 2):

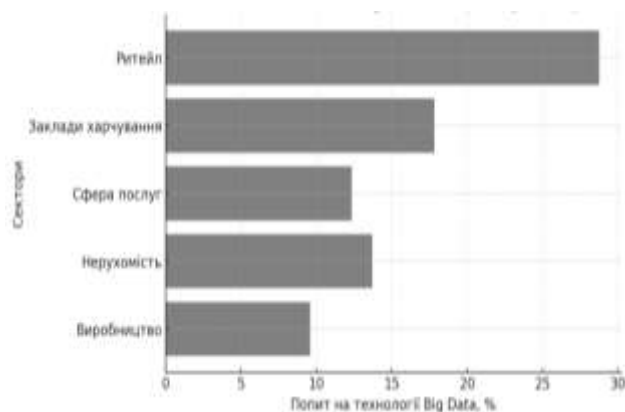


Рисунок 2 – Попит на технології Big Data в Україні у 2024 р.

- - ритейл (28,77%): аналіз споживчих уподобань та оптимізація асортименту;
- - заклади харчування (17,81%): вивчення клієнтських потреб та покращення сервісу;
- - сфера послуг (12,33%): персоналізація послуг та підвищення лояльності клієнтів;
- - нерухомість (13,70%): аналіз ринкових тенденцій та оцінка вартості об'єктів;
- - виробництво (9,59%): оптимізація виробничих процесів та управління ланцюгами постачання.

Як бачимо ритейл – один із найбільш конкурентних ринків, тому впровадження Big Data дає компаніям значну перевагу, що пояснює його лідерство в цьому рейтингу. Попит на технології Big Data у сфері ритейлу найбільший з кількох причин:

- - ритейлери активно використовують Big Data для збору та аналізу поведінки покупців, прогнозування попиту та персоналізації пропозицій;
- - за допомогою аналізу даних компанії визначають, які товари найкраще продаються, коли

попит змінюється та як коригувати запаси для мінімізації втрат;

- технології Big Data дозволяють встановлювати ціни залежно від трендів, сезонності та конкурентного середовища в режимі реального часу;

- аналізуючи дані з онлайн- та офлайн-магазинів, ритейлери можуть створювати цілісну систему продажів, покращуючи досвід покупців; персоналізована реклама та рекомендації товарів, побудовані на основі аналізу великих обсягів даних, підвищують ефективність маркетингових стратегій.

На базі розглянутої інформації визначимо переваги використання Big Data у маркетингових рішеннях (табл. 1).

Таблиця 1 – Переваги використання Big Data у маркетингових рішеннях

Перевага	Реалізація переваги
Персоналізація та покращення клієнтського досвіду	Споживачі очікують індивідуального підходу. Завдяки аналізу великих даних компанії можуть створювати персоналізовані пропозиції, покращувати комунікацію та підвищувати рівень лояльності клієнтів.
Прогнозування попиту та поведінки клієнтів	Аналітичні інструменти дозволяють виявляти закономірності у поведінці користувачів, прогнозувати їхні потреби та адаптувати маркетингові стратегії відповідно до змін на ринку.
Оптимізація витрат на рекламу та підвищення ROI	Використовуючи Big Data, маркетологи можуть точніше таргетувати рекламу, визначати ефективні канали комунікації та зменшувати витрати на неефективні кампанії.
Реакція в реальному часі	Аналітика дозволяє відстежувати реакцію аудиторії на маркетингові дії в режимі реального часу, швидко вносити корективи та підвищувати ефективність кампаній.
Конкурентна перевага	Бізнеси, які впроваджують Big Data та аналітику, мають значну перевагу, адже можуть ухвалювати більш точні, швидкі та ефективні рішення на основі даних, а не інтуїції.

В Україні провідні компанії активно впроваджують Big Data у свої маркетингові стратегії. Наприклад, оператор мобільного зв'язку Київстар пропонує бізнес-клієнтам рішення на основі великих даних для аналізу та сегментації аудиторії, геоаналітики та налаштування персоналізованих комунікацій.

А ритейлер Fozzy Group (власник «Сільпо», Fozzy, «Фора», Le Silpo) у травні 2021 року запустив «Лабораторію Зі» тим самим впроваджуючи аналітику даних. Її завдання – розробка рішень для торгових мереж, логістики та ресторанного бізнесу компанії, зокрема створення дата-сайенс алгоритмів, які можуть безпосередньо керувати процесами в магазинах [5].

У Fozzy Group також сформувалися кілька продуктових команд, кожна з яких зосередна певному типі поведінки клієнтів. До складу таких команд входять маркетинг-менеджер, Data Scientist і Data Engineer, перед якими ставиться завдання підвищити крос-продажі, збільшити частоти покупок і оптимізувати процеси утримання клієнтів. Ці зміни зумовлені зростаючою конкуренцією між офлайн-ритейлом і електронною комерцією за увагу споживачів. Щоб ефективніше реагувати на ці виклики, компанія активно аналізує дані та впроваджує персоналізовані пропозиції для своїх клієнтів.

Використовує Big Data і АЗК UPG [6]. У 2020 р. компанія разом з Київстар реалізувала бонусну програму UPGgood, яка надає клієнтам додаткові переваги у вигляді бонусів за паливо, продукцію в магазині і покупки у VIVO Cafe. Для виконання цього завдання була використана програма таргетингу від Київстар. Вона дозволила визначити частину цільової аудиторії, яка ще не брала участі в програмі лояльності. Таким потенційним клієнтам надавали додаткові переваги при придбанні будь-якого виду палива. У результаті до бонусної програми UPGgood приєдналося понад 3 000 нових клієнтів.

Київстар і іншим компаніям надає інструменти, що допомагають комунікувати з наявними клієнтами та залучати нових. Аудиторію можна підібрати за допомогою Big Data (табл. 2).

Таблиця 2 – Інструменти Big Data для вітчизняного бізнесу

Інструменти	Реалізація
Таргетовані розсилки (реклама та залучення клієнтів)	SMS-розсилки, що сприяють залученню потенційних клієнтів. Аналітики створюють цільову аудиторію, використовуючи понад 100 параметрів Big Data, зокрема вік, стать, геолокацію, інтереси та стиль життя. Також є можливість підібрати аудиторію, максимально схожу на поточних клієнтів. Після цього фахівці налаштовують ефективну рекламну розсилку.
Тригерні розсилки (комунікація у вдалий момент)	SMS-повідомлення, що надсилаються автоматично при спрацюванні заданого тригера. Фахівці налаштовують умови, за яких система миттєво відправляє SMS. Це дозволяє залучати потенційних клієнтів у режимі реального часу, наприклад, коли вони знаходяться неподалік певного закладу або переглядають тематичні веб-сайти.
Digital Adtech (формування аудиторії для реклами)	Формування аудиторій для додаткового таргетингу в рекламному кабінеті Meta (колишній Facebook). Налаштовують наші аналітики за допомогою 100+ Big Data-параметрів. Завдяки цьому можна підсилити комунікацію та охопити цільову аудиторію в декількох каналах.

Незважаючи на значні переваги, впровадження Big Data в маркетингові стратегії стикається з певними викликами, такими як забезпечення конфіденційності даних та інтеграція нових технологій у існуючі бізнес-процеси. Ще і обсяги структурованої та неструктурованої інформації настільки великі, що традиційні методи аналізу не здатні їх обробити. Проте, накопичений досвід, зокрема математичні алгоритми та штучний інтелект, дозволяють експертам отримувати цінні дані для бізнесу, перетворюючи їх на обґрунтовані інсайти та прогнози. За останні роки обчислювальні потужності значно зросли, а вартість обладнання впала, що зробило Big Data більш доступною для компаній різного типу і розміру.

Так Big Data відкривають перед малим і середнім бізнесом нові можливості для ефективного маркетингу, підвищення конкурентоспроможності та глибшого розуміння клієнтів. Завдяки аналізу великих обсягів інформації невеликі компанії можуть:

- аналізувати поведінку споживачів, їхні уподобання, історію покупок і взаємодію з контентом. Це дозволяє сегментувати аудиторію та створювати персоналізовані рекламні кампанії. Прикладом цьому є вітчизняні інтернет-магазини, які використовують аналіз даних з соціальних мереж та відвідувань сайту, щоб пропонувати користувачам товари, які відповідають їхнім інтересам;

- ефективніше розподіляти бюджет на рекламу, обираючи найрезультативніші канали просування та уникаючи зайвих витрат. Завдяки цьому навіть невеличкі кав'ярні можуть аналізувати дані Google Ads та Facebook, щоб визначити, які оголошення приносять найбільше клієнтів і тим самим знизити витрати на малоефективну рекламу та збільшити прибутковість;

- прогнозувати тренди та потреби ринку, що особливо важливо для ритейлерів та виробників. Наприклад, українські виробники органічної косметики можуть аналізувати пошукові запити, продажі та сезонність, щоб визначити, які товари будуть популярні у майбутньому, і заздалегідь поповнити склад;

- аналізувати великі дані для виявлення факторів, які впливають на задоволеність клієнтів з метою покращення сервісу. Українська компанія «Хвиля Здоров'я», що займається доставкою натуральної артезіанської води, впровадила чат-бота для покращення взаємодії з клієнтами. Цей чат-бот дозволяє спростити процес замовлення для нових та постійних клієнтів, забезпечує швидкий зв'язок зі службою підтримки для оперативного вирішення питань, а також інформує про акційні пропозиції компанії. Інтеграція зовнішніх сервісів компанії з чат-ботом забезпечує швидке отримання та обробку замовлень, що сприяє підвищенню якості обслуговування та задоволеності клієнтів.

- виявити потенційні ніші або цільові аудиторії, про які компанія раніше не знала. Прикладом є виробник ремінь для годинників Cleupod, який на основі аналізу даних маркетингових кампаній виявив, що найбільший попит на його продукцію є серед

велосипедистів, і почав адаптувати рекламу під цю аудиторію.

Використання Big Data відкриває широкі можливості для малих та середніх вітчизняних компаній у маркетингових стратегіях. Впровадження таких технологій допомагає не лише підвищити ефективність реклами, а й глибше розуміти клієнтів, що у довгостроковій перспективі сприяє зростанню бізнесу.

Висновки: Незважаючи на очевидні переваги, впровадження Big Data в Україні стикається з низкою викликів, таких як недостатня кількість кваліфікованих фахівців, обмеженість фінансових ресурсів та необхідність модернізації IT-інфраструктури. Проте, з огляду на глобальні тенденції та зростаючу конкуренцію, очікується, що українські підприємства активно інвестуватимуть у розвиток технологій Big Data для забезпечення своєї конкурентоспроможності на ринку.

Спочатку компанії освоюють визначення цінності даних. Далі їм потрібно буде вдосконалити алгоритми управління ціноутворенням, асортиментом, а також персоналізацією послуг і товарів. У результаті бізнеси сформують екосистему взаємопов'язаних сервісів і продуктів.

У підсумку, технології Big Data відкривають широкі можливості для українських компаній у різних галузях, сприяючи підвищенню ефективності, оптимізації процесів та кращому розумінню потреб клієнтів.

Список літератури

1. Кухта Є.А., Восковнюк С.Є., Рожнова Ю.С., Держипільський А.І., Ковшова І.О. Вплив «Big Data» на маркетингові дослідження в Україні. *Молодий вчений*, 2020. № 5 (81). С. 163-168 DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-5-81-35>
2. URL: https://project.liga.net/projects/tech_revolutions_bigdata/ (Дата звернення: 24.02.2025)
3. Чекина В.Д., Князев С.І. Аналіз впливу Big Data and Analytics на реальний і державний сектори економіки та проблеми їх оцінювання за допомогою статистичних методів. *Економіка промисловості*. 2019. № 1. С. 51-64.
4. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Big_data?utm (Дата звернення: 24.02.2025)
5. URL: <https://vctr.media.ua/yak-biznes-vikoristovuye-data-analytics-116768> (Дата звернення: 24.02.2025)
6. URL: <https://new.minfin.com.ua/ua/kyivstar/bigdata> (Дата звернення: 24.02.2025)
7. Літвиненко М.В., Алфімцева О.І., Потапенко С.В. Особливості маркетингу в сучасному електронному бізнесі. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020. Ч. III. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків: НТУ «ХПІ». 2020. С. 26.
8. URL: <https://everlegal.ua/kontseptsiya-rozvytku-tystryvykh-kompetentnostey-do-2025-roku-ta-yiyi-znachennya> (Дата звернення: 11.02.2025)
9. URL: <https://business.diaa.gov.ua/services> (Дата звернення: 11.02.2025)
10. URL: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/vykorystannya-informatsiyno-komunikatsiynykh-tehnolohiy-na-pidpryemstvakh> (Дата звернення: 12.02.2025)
11. Defining digital transformation. URL: <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation> (Дата звернення: 13.02.2025)
12. OECD Digital for SMEs Global Initiative: concept note. 2019. URL: <https://www.oecd.org/goingdigital/sme/resources/D4SME-Brochure.pdf> (Дата звернення: 14.02.2025)

References (transliterated)

1. Kukhta Ye.A., Voskovniuk S.Ye., Rozhnova Yu.S., Derzhypilskyi A.I., Kovshova I.O. Vplyv «Big Data» na marketynhovi doslidzhennia v Ukraini. [The impact of «Big Data» on marketing research in Ukraine]. *Molodyi vchenyi* [Young scientist], 2020. No 5 (81). p.p. 163-168 DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-5-81-35>
2. URL: https://project.liga.net/projects/tech_revolutions_bigdata/ (Data zvernennja: 24.02.2025)
3. Chekina V.D., Kniaziev S.I. Analiz vplyvu Big Data and Analytics na realnyi i derzhavnyi sektory ekonomiky ta problemy yikh otsiniuvannia za dopomohoiu statystychnykh metodiv. [Analysis of the impact of Big Data and Analytics on the real and public sectors of the economy and the problems of their evaluation using statistical methods]. *Ekonomika promyslovosti* [Industrial Economics]. 2019. No 1. p.p. 51–64.
4. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Big_data?utm (Data zvernennja: 24.02.2025)
5. URL: <https://vctr.media/ua/yak-biznes-vikoristovuye-data-analytics-116768> (Data zvernennja: 24.02.2025)
6. URL: <https://new.minfin.com.ua/ua/kyivstar/bigdata> (Data zvernennja: 24.02.2025)
7. Litvynenko M.V., Alfimtseva O.I., Potapenko S.V. Osoblyvosti marketynhu v suchasnomu elektronnomu biznesi. [Peculiarities of marketing in modern electronic business]. *Informatsiini tekhnologii: nauka, tekhnika, tekhnolohiia, osvita, zdorov'ia: tezy dopovidei KhXVIII mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii MicroCAD-2020* [Information technologies: science, technology, technology, education, health: abstracts of reports of the XXVIII international scientific and practical conference MicroCAD-2020]: u 5 ch. Ch. III. / za red. prof. Sokola Ye.I. Kharkiv: NTU «KhPI». P. 26.
8. URL: <https://everlegal.ua/kontseptsiya-rozvytku-tsyfrovykh-kompetentnostey-do-2025-roku-ta-yiyi-znachennya> (Data zvernennja: 11.02.2025).
9. URL: <https://business.diaa.gov.ua/services> (Data zvernennja: 11.02.2025).
10. URL: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/vykorystannya-informatsiyno-komunikatsiynykh-tekhnoloiiy-na-pidpryemstvakh> (Data zvernennja: 12.02.2025)
11. Defining digital transformation. URL: <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation> (Data zvernennja: 13.02.2025)
12. OECD Digital for SMEs Global Initiative: concept note. 2019. URL: <https://www.oecd.org/goingdigital/sme/resources/D4SME-Brochure.pdf> (Data zvernennja: 14.02.2025)

Надійшла (received) 12.02.2025

Відомості про авторів / About the Authors

Літвиненко Марія Владиславна (Litvynenko Mariia) – кандидат технічних наук, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри економіки і маркетингу; м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7422-8302>, e-mail: mariia.litvynenko@khpі.edu.ua

Бородкіна Катерина Юрїївна (Borodkina Kateryna) – магістр, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна; e-mail: Kateryna.Borodkina@emmb.khpі.edu.ua