

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-87>

УДК 334+004.8

ЕФЕКТИВНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВА ЧЕРЕЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ: ВИКОРИСТАННЯ АІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЙ БІЗНЕСУ

EFFECTIVE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISE THROUGH INTELLIGENT DATA ANALYSIS: USING AI TO PREDICT AND OPTIMIZE BUSINESS STRATEGIES

Нестеров Василь Федорович

дата аналітик,
Itel inc

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3204-1382>

Шиш Анатолій Миколайович

кандидат економічних наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4417-470X>

Музиченко Тетяна Олександрівна

кандидат економічних наук, доцент,
Національний університет біоресурсів та природокористування України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2135-8522>

Nesterov Vasyl

Itel inc

Shysh Anatolii, Muzychenko Tetiana

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

З огляду на швидкий технологічний розвиток, зміни у поведінці споживачів та зростання обсягів інформації, перед сучасними компаніями постає важливе завдання адаптуватися до поточних трансформацій та вчасно реагувати на нові виклики. Це вимагає від них впровадження нових підходів до аналізу даних, і штучний інтелект відіграє у цьому процесі провідну роль. Метою роботи є визначення ролі та напрямів використання штучного інтелекту в оптимізації бізнес-стратегій та процесі прогнозування. Зауважено роль штучного інтелекту в оптимізації інших стратегій компанії, наприклад, рекламної стратегії. Розкрито широкий спектр напрямів застосування штучного інтелекту в процесі прогнозування, зокрема, для прогнозування енергоспоживання, попиту, продажів, ланцюгів постачання, відтоку клієнтів, цільової аудиторії, поведінкових особливостей тощо.

Ключові слова: аналіз даних, штучний інтелект, оптимізація стратегій, прогнозування, машинне навчання, нейронні мережі.

Given the complexity of the environment, rapid technological development, changes in consumer behavior and the growth of information volumes, modern companies face an important task of adapting to current transformations and timely responding to new challenges. This requires companies to adopt new approaches to data analysis, and artificial intelligence plays a leading role in this process. New technologies make it possible to process huge amounts of data, which cannot be realized by traditional methods. Artificial intelligence creates unique values for the company, serving to improve strategic management and forecasting. The purpose of the work is to determine the role and directions of using artificial intelligence in the optimization of business strategies and the process of forecasting. The research used the methods of analysis and synthesis, the descriptive method, the method of logical generalization, and graphic methods. The results of the study indicate the need to introduce artificial intelligence to strengthen competitiveness, as well as its important role in optimizing business strategies and forecasting. At the same time, it was established that the use of artificial intelligence cannot be considered as a separate technology that makes intelligent decisions by itself. Without integration into business processes and a clear definition of the tasks that

artificial intelligence is designed to solve for the benefit of the company, it will not bring the desired results. Therefore, the introduction of artificial intelligence by a company should involve the development and implementation of a strategy aligned with the goals and needs of the company. The basics of developing a strategy for the introduction of artificial intelligence are outlined. The role of artificial intelligence in optimizing other strategies of the company, for example, advertising strategy, is noted. A wide range of areas of application of artificial intelligence in the process of forecasting is revealed, in particular, to forecast energy consumption, demand, sales, supply chains, customer churn, target audience, behavioral characteristics, etc. The findings can be applied by companies to improve the process of implementing artificial intelligence by defining clear goals and strategic guidelines.

Keywords: data analysis, artificial intelligence, strategy optimization, forecasting, machine learning, neural networks.

Постановка проблеми. Сьогодення ставить перед бізнесом нові завдання, які часто виявляються занадто складними для вирішення традиційними способами. В умовах стрімкої цифрової трансформації конкуренція посилюється, а дедалі зростаючі обсяги інформації потребують нових підходів та технологій аналізу, і однією з найбільш ефективних з них є штучний інтелект (Artificial Intelligence – AI) [1]. AI відіграє важливу роль в оптимізації бізнес-стратегій, адаптації їх до сучасних умов, що швидко змінюються, а також при розробці надійних прогнозів на майбутнє. Проте впровадження AI без узгодження з потребами та бізнес-процесами компанії не є вирішенням усіх проблем, адже він не приймає розумних рішень сам по собі. Це зумовлює необхідність відповідного підходу, коли AI інтегрується у діяльність компанії з чіткою метою та стає частиною операційної діяльності [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Р. Акеркар розкриває широкий спектр методів використання AI у бізнесі. З цього приводу дослідник розробив певні рекомендації для бізнесу, які спрямовані на використання AI задля підвищення конкурентоспроможності. Окрім того, у дослідженні висвітлено потенційні напрями використання AI та переваги, які він надає бізнесу у стратегічній перспективі [3]. Дж. П. Бхарадія описав нові можливості та окреслив тенденції для бізнесу, що виникають завдяки впровадженню AI. До них належать автоматизований аналіз даних, можливості для виявлення аномалій, прогнозування попиту, динамічне ціноутворення, покращення клієнтського досвіду через персоналізацію тощо. Ці можливості дозволяють підприємствам підвищити гнучкість у прийнятті рішень, оптимізувати діяльність та підвищити лояльність клієнтів [4].

Багато науковців підкреслили важливість AI для оптимізації стратегій бізнесу, та передусім, його впровадження саме по собі потребує розробки належної стратегії, що відповідає потребам та поточному стану компанії.

Так, А. Альдосері та ін. наголосили на необхідності узгодження використання AI із місією та стратегією організації. Це означає, що AI не можна розглядати лише як новий технологічний інструмент оптимізації – його впровадження має передбачати інтеграцію в структуру загальних цілей та стратегій компанії [5]. Т. Бурстрьом та ін. дослідили впровадження AI у бізнес-моделі компаній та зауважили, що задля узгодження AI та екосистеми бізнесу у короткостроковій перспективі компанії можуть використовувати стратегію реконфігурації екосистеми, а довгострокові стратегії стосуються відродження екосистеми та стійкості. Це дозволить здійснити більш ефективний стратегічний перехід [6].

У дослідженні А. Аннор Антві та А. А. М. Аль-Дхерасі підтвердилася низка гіпотез, що розкривають важливі характеристики AI у контексті його використання з метою прогнозування. Так було засвідчено, що прогнозування за допомогою AI є більш точним, ніж традиційні методи прогнозування. Водночас, розробка прогнозів із використанням AI потребує значних фінансових вкладень. Утім, підхід до прогнозування, який заснований на AI, надає більше переваг порівняно із обсягом витрачених на його впровадження коштів. Також вчені дійшли висновку, що прогнозування з використанням AI надає переваги не лише для окремого бізнесу, а і для економіки в цілому. Ключовим недоліком підходу до прогнозування із застосуванням AI є можливість здійснення кібер-атак та маніпулювання інформацією [7].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз літератури дозволив встановити, що вчені найчастіше зосереджуються на одному напрямі використання AI. Водночас, корисним буде комплексний погляд, який висвітлює широкий спектр можливостей використання AI, зокрема для прогнозування, що відіграє важливу роль у процесі стратегічного управління.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою роботи є визначення ролі

та напрямів використання AI в оптимізації бізнес-стратегій та процесі прогнозування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Штучний інтелект привносить фундаментальні зміни у функціонування компаній по всьому світу. Технології на основі AI надають компаніям додаткову адаптивність та інтелект, що необхідні у сучасному конкурентному середовищі, а також розкривають не досяжні раніше цінності, проте мають застосовуватися відповідально [8].

Використання AI у процесі прийняття стратегічних рішень та покращення корпоративної ефективності перетворило ці процеси на бізнес-операції. Програмне забезпечення на основі AI надає можливість аналізувати великі та складні обсяги даних, надаючи бізнесу інформацію для прийняття рішень, яка є недосяжною в межах людських можливостей. До основних інструментів AI належать: машинне навчання, прогнозна аналітика та інтелектуальний аналіз даних. Ці інструменти можуть виявити приховані зв'язки, тенденції та шаблони в даних, що можна використати для виявлення різноманітних загроз та можливостей. Важливою функцією AI є прогнозування, яке дозволяє компаніям завчасно готуватися до будь-яких позитивних або негативних змін, наприклад, у попиті, ринкових тенденціях, поведінці споживачів тощо. Важливою перевагою AI є обробка даних у режимі реального часу, що надає компаніям можливість швидкого прийняття рішень, більшої гнучкості та адаптивності. Розглядаючи AI як інструмент оптимізації і підвищення ефективності бізнесу, можна зауважити його важливу роль у керуванні ланцюгом постачань, розподілу ресурсів, оптимізації запасів, скороченні відходів, покращенні лояльності клієнтів завдяки персоналізованим рекомендаціям тощо. Водночас інтеграція AI у діяльність компанії має враховувати етичні аспекти, забезпечення захисту даних та неупередженості [8].

AI може використовуватися для покращення різних стратегій, що розробляє компанія. Водночас, імплементація AI у бізнес-процеси сама по собі має передбачати розробку та впровадження стратегії, яку можна визначити як «стратегія впровадження AI». Необхідність розробки стратегії для впровадження AI пояснюється тим, що якщо компанія не має конкретних проблем або завдань, які має вирішувати AI, вона не отримує очікуваних від нього переваг [9]. Таким чином, для успішної імплементації AI у діяльність компанії необхідна стратегія, яка буде містити чіткі цілі

щодо напрямків його використання, а також створить дорожню мапу впровадження та встановить очікувані результати. Узагальнено кроки для розробки стратегії впровадження AI можна сформулювати наступним чином:

- виявити можливості оптимізації за допомогою AI та проаналізувати досвід компанії, які вже застосовують цю інноваційну технологію для вирішення аналогічних завдань;
- визначити бізнес-процеси, у яких доцільно запровадити AI (розробка, виробництво продукції, продажі та маркетинг, керування логістикою, ціноутворення, кадровий менеджмент, фінанси тощо);
- визначити поточний стан та можливості щодо впровадження AI;
- визначити цільовий стан після впровадження AI за визначеними раніше напрямками;
- окреслити нові бізнес-ідеї у контексті впровадження AI;
- окреслити дорожню карту впровадження AI, включно з необхідними ресурсами та інвестиціями [2].

На рисунку 1 наведено основи побудови стратегії впровадження штучного інтелекту у діяльність компанії. Використання запропонованого підходу допоможе впорядкувати процес впровадження AI та інтегрувати його із потребами компанії.

Блок «постановка цілей» містить формування первісного бачення та стратегії впровадження AI. Блок «активи» спрямований на розуміння поточного стану компанії в контексті впровадження нової технології. «Активатори» містять основоположні аспекти, які мають бути враховані у процесі впровадження AI: наявність відповідних навичок для роботи у персоналу, забезпечення етики та захисту інформації, а також чітке визначення та розуміння архітектури і технології, що впроваджується. «ЦМА» містить основні елементи оточення, які визначають структуру та функціонування цифрової мережевої архітектури організації.

Водночас, AI може використовуватися у інших стратегіях компанії, наприклад, бізнес-стратегіях для оптимізації реклами. Ця технологія допомагає зробити рекламу більш персоналізованою, тому що здатна одночасно врахувати різноманітні чинники, зокрема, вік, стать, інтереси тощо. Таким чином потенційні клієнти будуть переглядати лише той контент, який може їх зацікавити. На сьогоднішній день існують розробки, які передбачають впровадження системи пропонування реклами із застосуванням AI не лише на цифрових пристроях, а і на телебаченні [10].

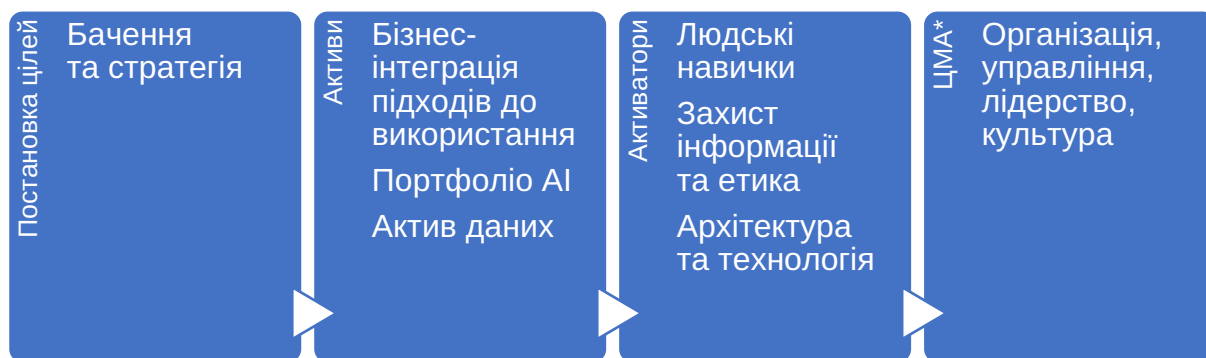


Рис. 1. Основи побудови стратегії впровадження AI

* ЦМА – цифрова мережева архітектура

Джерело: удосконалено авторами на основі джерела [2]

Однак особливо важливий вплив штучного інтелекту в контексті стратегічного управління обумовлений його широкими можливостями для прогнозування. Це реалізується через впровадження AI алгоритмів, які використовуються у штучних нейронних мережах (ШНМ) [7]. ШНМ стосуються галузі глибокого навчання, яке, в свою чергу, є важливим елементом AI. Глибоке навчання із використанням ШНМ є ефективною альтернативою складним традиційним методикам прогнозування. Власне, сама ШНМ є складною математичною функцією, що складається з більш простих блоків. Така функція визначається топологією ШНМ та має вільні параметри, які можливо навчити залежно від поставлених цілей [11]. ШНМ уможливають функціонування комп'ютерів подібно до роботи нейронів людського мозку, однак можуть обробляти значно більші обсяги даних, ніж людина. ШНМ працюють з даними, здійснюють аналіз та можуть надавати зворотній зв'язок у вигляді доволі точного прогнозу [7].

Для покращення можливостей AI для прогнозування його рекомендують поєднувати із машинним навчанням (МН). Прогнозування на основі комбінації технологій AI та МН може здійснюватися за рядом різних напрямів та галузей. Однією з галузей використання прогнозування на основі AI є прогноз електроспоживання, який є більш точним порівняно з багатьма іншими методами [7].

Важливі результати можна отримати із використанням прогнозування на основі AI та МН в торгівлі, наприклад, для прогнозу попиту, яке є одним із ключових чинників впливу на прийняття рішень компанією. Досліджувані технології обробляють дані з різних джерел і можуть визначати щотижневий, щомісяч-

ний і щоквартальний попит на товари або послуги, дозволяючи отримати понад 92% точності прогнозу [12]. AI дозволяє вивчати і враховувати фактично нескінченну кількість факторів, що впливають на попит, а також пропозицію та ланцюги постачання, зокрема, історичні дані про продажі, ринкові тенденції тощо. Це робить прогноз максимально точним, що дозволяє виробникам продукції та послуг розраховувати потрібну кількість товарів, мінімізуючи витрати, оптимізуючи запаси та, зрештою, покращуючи фінансові результати. Окрім того, якісні прогнози дозволяють удосконалювати стратегії ціноутворення та швидко реагувати на ринкові зміни завдяки динамічному ціноутворенню. Прогнозування попиту разом із використанням сегментації клієнтів дозволяє компаніям пропонувати цільову рекламу та індивідуальні варіанти ціноутворення, що сприяє підвищенню задоволеності клієнтів. AI та МН можуть бути ефективними для визначення еластичності ціноутворення через аналіз історичних даних про реакцію клієнтів на зміни у ціні, що дозволяє компаніям зрозуміти, як такі зміни впливають на попит [4]. Більш глобальною перевагою від точного прогнозування попиту є встановлення стабільної конкуренції [7]. Поряд із прогнозуванням попиту, що полягає, передусім, у визначенні обсягу товарів або послуг, які споживачі готові будуть купити у визначеному періоді, AI застосовується і для прогнозування продажів, тобто, обсягу товарів або послуг, які будуть дійсно реалізовані компанією [13].

Важливу роль технології AI та МН відіграють і для формування фінансових прогнозів. Вони уможливають кластеризацію даних, визначення інтервалів, вагові інтервали або кластери, обмеження обчислень та інші дії,

які необхідні для належного фінансового аналізу та прогнозування. Однак AI виконує свої функції автоматизовано та потребує постійного живлення актуальними даними. Тому під час фінансового прогнозування з використанням AI важливо, щоб процес знаходився під уважним людським контролем, щоб результат не виявився оманливим. В якості прикладу використання AI для фінансового прогнозування можна навести компанію Uber Engineering, яка використовує цей підхід для прийняття важливих фінансових рішень та планування інвестицій [7].

Можливості AI використовують і для прогнозування відтоку клієнтів, що є важливою проблемою для багатьох компаній через ймовірну втрату частини доходу. За даними дослідження Дж. Фаріта Бану та ін. точність таких прогнозів сягає понад 97% [14]. Окрім відтоку клієнтів, AI та МН використовуються для прогнозування цільової аудиторії, тобто, слугують засобом визначення цільових клієнтів, незважаючи на відмінності у поведінці та зосереджуючись на маркетинговому контексті [15]. Прогнозування за допомогою AI та МН може бути корисним і у процесі побудови психологічних профілів відповідних кандидатів на певні посади, що дозволяє обрати найкращих кандидатів через оцінку їхніх людських якостей шляхом аналізу таких характеристик, як вибір слів, жести, емоційні риси, міміка, мова тіла, публікації в соціальних мережах тощо [16].

Поряд із використанням AI для прогнозування у різних бізнес-сферах, також є актуальним питання прогнозуванню розви-

тку самої технології штучного інтелекту [17]. З огляду на значні можливості для трансформації суспільства, якими володіє ця технологія, доцільно передбачити ймовірні ризики її застосування та корегувати розвиток у спосіб, що є корисним для людства.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Проведений у дослідженні аналіз дозволяє засвідчити, що AI відіграє ключову роль для оптимізації бізнес-стратегій у сучасному світі. Конкурентні переваги, які надає AI, можуть стати вирішальними для подальшого розвитку бізнесу, адже технологія надає такі цінності, які не можна отримати традиційним способом. Передусім, AI здатний обробляти величезні обсяги даних, що непідвладне людським можливостям. Зокрема, AI володіє широкими можливостями для прогнозування великого спектру показників, а його прогнози часто є значно більш точними порівняно із тими, що здійснювалися за допомогою традиційних технологій. Водночас, необхідно пам'ятати про небезпеки, які створює технологія штучного інтелекту, та забезпечувати належний рівень неупередженості та захисту даних. Впровадженню AI у діяльність компанії має передувати ретельний аналіз та постановка цілей, адже AI сам по собі не вирішує усі існуючі проблеми та завдання бізнесу, а є лише інструментом, який має слугувати для досягнення чітко визначеної мети. Подальші напрями дослідження мають враховувати оцінку готовності українських підприємств до впровадження AI та аналіз можливостей, які він надає з огляду на оптимізацію бізнес-стратегій.

REFERENCES:

1. Çelebi, H. İ. (2021). Artificial intelligence applications in management information systems: A comprehensive systematic review with business analytics perspective. *Artificial Intelligence Theory and Applications*, vol. 1(1), pp. 25–56. Available at: <https://dergipark.org.tr/en/pub/aita/issue/77113/1290881> (accessed February 14, 2024).
2. Kruhse-Lehtonen, U., & Hofmann, D. (2020). How to define and execute your data and AI strategy. *Harvard Data Science Review*, vol. 2(3). Available at: <https://doi.org/10.1162/99608f92.a010feeb> (accessed February 14, 2024).
3. Akerkar, R. (2019). *Artificial intelligence for business*. Cham: Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97436-1> (accessed February 14, 2024).
4. Bharadiya, J. P. (2023). Machine learning and AI in business intelligence: Trends and opportunities. *International Journal of Computer (IJC)*, vol. 48(1), pp. 123–134. Available at: <https://ijcjournal.org/index.php/InternationalJournalOfComputer/article/view/2087/769> (accessed February 14, 2024)/
5. Aldoseri, A., Al-Khalifa, K., & Hamouda, A. A. (2023). *Roadmap for integrating automation with process optimization for AI-powered digital transformation*. Preprints. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202310.1055.v1> (accessed February 14, 2024).
6. Burström, T., Parida, V., Lahti, T., & Wincent, J. (2021). AI-enabled business-model innovation and transformation in industrial ecosystems: A framework, model and outline for further research. *Journal of Business Research*, vol. 127, pp. 85–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.016> (accessed February 14, 2024).

7. Annor Antwi, A., & Al-Dherasi, A. A. M. (2019). *Application of artificial intelligence in forecasting: A systematic review*. SSRN. DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3483313> (accessed February 14, 2024).
8. Gupta, K., Mane, P., Rajankar, O. S., Bhowmik, M., Jadhav, R., Yadav, S. ... Chobe, S. V. (2023). Harnessing AI for strategic decision-making and business performance optimization. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, vol. 11(10s), pp. 893–912. Available at: <https://www.ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/3360> (accessed February 14, 2024).
9. Akerkar, R. (2019). Employing AI in business. In *Artificial intelligence for business* (pp. 63–74). Cham: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-97436-1_6 (accessed February 14, 2024).
10. Kannagara, L., Harsha, S., Isuru, T., Wijesiriwardhane, C., Wijendra D. R., & Kishara, J. (2021). Artificial intelligence-based business strategy for optimized advertising. In *2021 3rd International conference on advancements in computing (ICAC): Conference proceedings* (pp. 234-239). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICAC54203.2021.9671204> (accessed February 14, 2024).
11. Gilliland, M., Tashman, L., & Sglavo, U. (2021). *Business forecasting: the emerging role of artificial intelligence and machine learning*. John Wiley & Sons. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119782605> (accessed February 14, 2024).
12. Khan, M. A., Saqib, S., Alyas, T., Rehman, A. U., Saeed, Y., Zeb, A., ... & Mohamed, E. M. (2020). Effective demand forecasting model using business intelligence empowered with machine learning. *IEEE Access*, vol. 8, pp. 116013–116023. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3003790> (accessed February 14, 2024).
13. Mehendale, A., & Sherin, N. H. (2018). Application of artificial intelligence (AI) for effective and adaptive sales forecasting. *Journal of Contemporary Management Research*, vol. 12(2), pp. 17–35.
14. Faritha Banu, J., Neelakandan, S., Geetha, B. T., Selvalakshmi, V., Umadevi, A., & Martinson, E. O. (2022). Artificial intelligence based customer churn prediction model for business markets. *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, article 1703696. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/1703696> (accessed February 14, 2024).
15. Zulaikha, S., Mohamed, H., Kurniawati, M., Rusgianto, S., & Rusmita, S. A. (2020). Customer predictive analytics using artificial intelligence. *The Singapore Economic Review*, pp. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1142/S0217590820480021> (accessed February 14, 2024).
16. Lipitakis, A. D., & Lipitakis, E. A. (2017). Artificial intelligence and business: A hybrid genetic algorithm for e-business strategic planning and performance evaluation. *The Business & Management Review*, vol. 9(2), pp. 1–12. Available at: https://cberuk.com/cdn/conference_proceedings/conference_97959.pdf (accessed February 14, 2024).
17. Gruetzemacher, R., Dorner, F. E., Bernaola-Alvarez, N., Giattino, C., & Manheim, D. (2021). Forecasting AI progress: A research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 170, article 120909. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120909> (accessed February 14, 2024).