

Тетяна Макруха¹, Олександр Пузирьов²¹кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної механіки

Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті (Кропивницький, Україна)

E-mail: tmakruha@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8841-1688>. **Researcher ID:** [57222660526](https://orcid.org/57222660526)²кандидат технічних наук, завідувач кафедри прикладної механіки

Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті (Кропивницький, Україна)

E-mail: olexandreti@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2158-3714>**ОГЛЯД СУЧАСНИХ РОБОТІВ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ**

Стаття є оглядово-інформаційною. У цьому дослідженні розглянуто основні характеристики передових роботів, оснащених штучним інтелектом, які застосовуються у різних сферах техніки та побуту. Особливий акцент робиться на використанні таких роботів у соціальній сфері, агропромисловій галузі та автоматизації процесів. Розглянуті технологічні комплекси не тільки впроваджуються у виробництво, але й мають значний вплив на покращення якості життя та оптимізацію виробничих процесів.

У соціальній сфері висвітлено роботи, спрямовані на надання підтримки та допомоги особам з обмеженими можливостями, а також для допомоги старшому поколінню. У галузі сільського господарства розглянуто роботи, спрямовані на автоматизацію сільськогосподарських процесів, що сприяє підвищенню продуктивності та раціональному використанню ресурсів. На додаток, розглянуто роль роботів у виробничому середовищі, де автоматизовані системи сприяють підвищенню ефективності та точності виробничих операцій.

Ключові слова: робототехніка; штучний інтелект; роботи зі штучним інтелектом.

Рис.: 7. Бібл.: 16.

Актуальність теми дослідження. Швидкий прогрес технологій перетворив концепцію штучного інтелекту зі сфери фантастики в щоденну реальність. Використання новітніх цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, зумовлює створення інноваційних продуктів і послуг, відкриває нові можливості для зростання економіки та суспільства [1]. Розвиток штучного інтелекту впливає майже на всі сфери життя людини, особливо в галузі механічної інженерії, зокрема, на розвиток робототехнічних комплексів. Завдяки цим якостям інтелектуальний робототехнічний комплекс може вирішувати найскладніші та різноманітні технологічні задачі, а також легко перебудовуватися з рішення одного класу задач на інший. Таким чином, система управління робототехнічних комплексів, наділена елементами штучного інтелекту, є універсальним засобом вирішення широкого кола технологічних завдань. Вона дозволяє автоматизувати технологічні операції інтелектуального характеру [2].

Постановка проблеми. Швидкий розвиток сфери робототехніки ставить перед вищою освітою завдання перегляду методів навчання для майбутніх фахівців. Таким чином, важливо постійно адаптувати та модернізувати зміст предметів, що викладаються, зокрема, у напрямку промислової робототехніки. Підхід до передачі знань повинен бути комплексним, враховуючи взаємозв'язки між різними етапами проєктування та виробництва. Інформація, представлена в цій статті, призначена для огляду та методичної підтримки, спрямованої на систематизацію та узагальнення матеріалу з предмета «Промислова робототехніка» для майбутніх фахівців зі спеціальності 131 "Прикладна механіка".

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розвитку штучного інтелекту – один із найбільш прогресивних напрямків технологій у XXI столітті. У контексті стрімкого поширення тенденцій глобалізації, впровадження новинок у сфері технологій, відкритого діалогу між представниками наукової еліти, що стосується стратегічного планування в інформаційній сфері, питання обговорення проблематики використання штучного інтелекту є достатньо актуальним та виправданим [3].

Концепції штучного інтелекту в сучасному уявленні виникли у 1940-1950 роках. Загальні напрямки розвитку були визначені Уорреном Мак-Каллоком і Уолтером Піттсом, які базувались на 3 джерелах: знаннях про структуру мозку, фізіологію, роботу нейронів;

аналізу логіки висловлювань, що базувався на роботах Рассела та Уайтхеда; теорії обчислень Тюрінга. Згодом сам Тюрінг сформував загальне бачення та фундаментальні принципи штучного інтелекту у книзі «Обчислювальні машини та розум» [5].

Поняття штучного інтелекту було сформульовано у другій половині ХХ століття. Одне з перших визначень штучного інтелекту належить Джону МакКарті і було оприлюднене на конференції в Коледжі Дармуту (Нью Хемпшир) у 1956 р. як: «Спосіб примусити обчислювальну машину думати, як людина». Розуміння поняття інтелекту як придатності системи до навчання приводить науковців до ще одного з визначень штучного інтелекту: «здатність автоматизованих систем здобувати, адаптувати, модифікувати та поповнювати знання з метою пошуку розв'язання задач, формалізація яких ускладнена» [5; 6].

Відповідно до Плану заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021-2024 роки, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 травня 2021 року № 438-р [7; 8] визначено напрями та механізми реалізації основних базових завдань розвитку технологій штучного інтелекту в Україні, зокрема важливим є забезпечення використання технологій штучного інтелекту в оборонних системах, сфері охорони здоров'я, правосуддя, а також для проведення аналізу ефективності системи публічного управління.

До переваг використання штучного інтелекту можна віднести можливість аналізу та обробки великого обсягу даних у всіх сферах промисловості, економіки тощо; економія часу та коштів; зниження рівня ризиків для працівників на небезпечних виробництвах; скорочення помилок через людський фактор тощо.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. У зв'язку з цим у цьому дослідженні фокус поширюється на проблематику, пов'язану із впровадженням роботів зі штучним інтелектом, охоплюючи не лише технічні аспекти, але й ширший вплив цих технологій на різні сфери науки та техніки. Важливість дослідження проявляється в урахуванні не тільки позитивних аспектів використання роботів зі штучним інтелектом, але й потенційних викликів та проблем, які можуть виникнути у процесі їхнього застосування. Вивчення можливостей та обмежень роботів зі штучним інтелектом необхідне для розуміння їхнього впливу на суспільство, формування етичних норм та розробки стратегій управління цими технологіями. Це дослідження сприяє більш глибокому розумінню потенціалу використання роботів зі штучним інтелектом.

Метою роботи є огляд наявних сучасних розробок у робототехніці, які мають штучний інтелект, та їх впровадження в різні галузі життя людини для формулювання перспектив подальших досліджень.

Виклад основного матеріалу. Уже складно уявити наше щоденне життя без побутових роботів, таких як роботи-прибиральники чи роботи-помічники, які стали необхідною частиною нашого повсякдення. Проте ключовою складовою технологічного прогресу є промислові роботи, що сприяють оптимізації виробництва та поліпшенню умов праці. Сучасні комплекси робототехніки зі штучним інтелектом активно використовуються в різноманітних секторах та галузях, сприяючи підвищенню ефективності та розвитку. Розглянемо декілька прикладів.

5 липня 2023 року на конференції від Організації Об'єднаних Націй у м. Женева (Швейцарія) було представлено роботів-гуманоїдів, які мають штучний інтелект. Так, одним із представлених роботів є соціальний робот Nadine (рис. 1), який вже використовується для мешканців будинків престарілих, адже робот може імітувати міміку та запам'ятовує людей через їх навички та звички [9].



Рис. 1. Соціальний робот Nadine [9]

Також роботів-гуманоїдів активно використовують в авіакосмічній галузі. Так, у 2024 році для виконання космічної місії Gaganyaan Індійська організація космічних досліджень збирається відправити робота-космонавта Vyommitra для дослідження впливу невагомості та радіації в космічному середовищі на стан людини (рис. 2) [10].



Рис. 2. Робот-космонавт Vyommitra [10]

У Німеччині на виробництві Zauberzeug розроблено агропромислового робота зі штучним інтелектом Zauberzeug Field Friend, який використовується для землеробства (рис. 3). Робот Field Friend призначений для механічної боротьби з бур'янами, мета якого значно скоротити ручну роботу в біологічному землеробстві [11].

Ще одним роботом в агропромисловості є Verdi (рис. 4) від компанії Electric Sheep Robotics Inc., який має власний штучний інтелект та програмне забезпечення. Даний робот займається ландшафтним дизайном, а саме обрізкою дерев, косінням газону, самостійно створюючи карту та межі роботи. «Verdie надихається такими роботами, як WALL-E, R2-D2 і BB-8 – помірно складними, негуманоїдними агентами, які виконують значущу роботу за допомогою втіленого штучного інтелекту», – заявила компанія під час презентації робота 28 лютого 2024 року [12].



Рис. 3. Робот Field Friend [11]



Рис. 4. Робот Verdi [12]

18 вересня 2023 року у штаті Орегон (США) відкрито фабрику RoboFab для створення роботів-гуманоїдів зі штучним інтелектом Digit, які створені, щоб допомагати Amazon та іншим гігантським компаніям у небезпечних роботах – транспортуванні, підйомі й переміщенні вантажів (рис. 5) [13].



Рис. 5. Робот-гуманоїд Digit [13]

У січні 2023 року компанія Amazon презентувала робота-маніпулятора Sparrow (рис. 6), який використовує штучний інтелект для роботи з пакунками на складах. «Sparrow візьме на себе повторювані завдання, дозволяючи нашим співробітникам зосередити свій час і енергію на інших справах, а також підвищити їхню безпеку. Водночас Sparrow допоможе нам підвищити ефективність, автоматизувавши важливу частину нашого процесу виконання замовлень, щоб ми могли продовжувати доставку для клієнтів», – заявили в компанії.



Рис. 6. Робот-маніпулятор Sparrow [14]

На початку 2024 року компанії Samsung Electronics та LG розробили роботів-помічників Ballie (рис. 7, а) та Saetta (рис. 7, б) відповідно, які мають штучний інтелект. Презентація обох роботів відбулася на виставці у Лас-Вегасі 9...12 січня 2024 року. Ці роботи-помічники створення для будь-якої допомоги по дому, наприклад, поливання квітів, регулювання температури, нагляд за домашніми тваринами. Також роботи за допомогою штучного інтелекту здатні аналізувати міміку та настрій людини, тому може, зокрема, увімкнути музику чи відео з тренуванням [15; 16].



а



б

Рис. 7. Роботи-помічники:

а – Ballie від Samsung Electronics; б – Saetta від LG [15; 16]

Висновки. Розглянуто можливості використання роботів зі штучним інтелектом у різних галузях, зокрема, промисловості, аграрній, соціальній та побутовій сферах. Виявлено, що ці технології можуть ефективно автоматизувати різні аспекти повсякденного життя людини. Висвітлено, що штучний інтелект та робототехніка не лише сприяють збільшенню продуктивності, але й допомагають у створенні безпечніших умов праці завдяки виконанню роботами функцій із підвищеним ризиком. Показано, що штучний інтелект та робототехніка можуть поліпшити та зробити більш безпечною професійну діяльність, за рахунок виконання ризикових функцій, що зменшить число виробничих травм та захворювань.

Список використаних джерел

1. Тюря, Ю. І. Аналіз філософсько-правових підходів до визначення поняття “Штучний інтелект” / Ю. І. Тюря // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – 2022. – № 56. – С. 54-58. DOI: <https://doi.org/10.32841/2307-1745.2022.56.12>.

2. Терещенко, С. С. Роботизовані системи штучного інтелекту [Електронний ресурс] / С. С. Терещенко, А. В. Татаров // Наукові записки. – 2012. – № 12, Ч. 1. – С. 9-11. – Режим доступу: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/4648>.

3. Батарєєв, В. В. Методи та системи штучного інтелекту / В. В. Батарєєв // Вісник Хмельницького національного університету. – 2021. – № 1 (293). – С. 17-21. DOI 10.31891/2307-5732-2021-293-1-17-21.

4. Дубчак, А. О. Напрямки використання штучного інтелекту в сучасних умовах [Електронний ресурс] / А. О. Дубчак, Я. В. Литвиненко // Іван Пулюй: життя в ім'я науки та України : матеріали Міжнар. наук. конф. – Тернопіль, 2020. – С. 64-65. – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/343949598.pdf>.

5. McCarthy, J. Dartmouth AI Project Proposal [Electronic resource] / J. McCarthy. – 1955. – Access mode: <http://www.formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>.

6. Яненкова, І. Г. Переваги та ризики використання штучного інтелекту в Україні та світі / І. Г. Яненкова // Ефективна економіка. – 2020. – № 4. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.4.19>.

7. Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021-2024 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12. 05. 2021 р. № 438-р. // Офіційний вісник України. – 2021. – № 40. – Ст. 2417. – С. 171.

8. Карпенко, О. В. Застосування технологій штучного інтелекту у реформуванні сфери охорони здоров'я / О. В. Карпенко, Ю. В. Карпенко, Є. А. Кульгінський // Державне управління: удосконалення та розвиток. – 2021. – № 11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2156-2021.11.2>.

9. Nadine social robot [Electronic resource]. – Access mode: <https://nadineforgood.ch>.

10. Goswami, D. Gaganyaan mission: Meet Vyommitra, the talking human robot that Isro will send to space [Electronic resource] / Dev Goswami // India today. – 2020. – Jan. 22. – Access mode: <https://www.indiatoday.in/science/story/gaganyaan-vyommitra-talking-humanoid-isro-space-1639077-2020-01-22>.

11. Zauberzeug [Electronic resource]. – Access mode: <https://zauberzeug.com>.

12. Electric Sheep Verdie robot uses large world models for autonomous landscaping // The Robot Report. – 2024. – Feb 28. – Access mode: <https://www.therobotreport.com/meet-electric-sheep-latest-autonomous-lawn-robot-verdie>.

13. Agility Robotics [Electronic resource]. – Access mode: <https://agilityrobotics.com/>

14. “Амазон презентував робота зі штучним інтелектом “Sparrow” [Електронний ресурс] // Укрінформ. – 2022. – 12 листоп. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3612805-amazon-prezentuvala-robota-zi-stuchnim-intelektom-sparrow.html>.

15. A Day in the Life With Ballie: An AI Companion Robot for the Home [Electronic resource] // Samsung News. – 2024. – Jan. 9. – Access mode: <https://news.samsung.com/global/video-ces-2024-a-day-in-the-life-with-ballie-an-ai-companion-robot-for-the-home>.

16. LG Ushers in ‘Zero Labor Home’ With Its Smart Home AI Agent at CES 2024 // LG News. – 2023. – Dec. 27. – Access mode: <https://www.lgnewsroom.com/2023/12/lg-ushers-in-zero-labor-home-with-its-smart-home-ai-agent-at-ces-2024/>.

References

1. Tiuria, Yu. (2022). Analiz filozofsko-pravovykh pidkhodiv do vyznachennia poniattia “Shtuchnyi intelekt” [Analysis of philosophical and legal approaches to the definition of the concept of «artificial intelligence»]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu – Scientific Bulletin of the International Humanitarian University*, 56, 54–58. <https://doi.org/10.32841/2307-1745.2022.56.12>.

2. Tereshchenko, S.S., & Tatarov, A.V. (2012). Robotyzovani systemy shtuchnoho intelektu [Robotic systems of artificial intelligence]. *Naukovi zapysky – Scientific notes*, 12(1), 9-11. <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/4648>.

3. Batareyev, V. (2021). Metody ta systemy shtuchnoho intelektu [Methods and systems of artificial intelligence]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu – Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, 1(293), 17-21. DOI 10.31891/2307-5732-2021-293-1-17-21.

4. Dubchak, A. (2020). Napriamky vykorystannia shtuchnoho intelektu v suchasnykh umovakh [Directions of use artificial intelligence in modern conditions]. *Ivan Puliui: zhyttia v imia nauky ta Ukrainy: materialy Mizhnar. nauk. konf. – Proceedings of the International Scientific Conference "Ivan Pului: Life in the Name of Science and Ukraine"*. (pp. 64–65). <https://core.ac.uk/download/343949598.pdf>.
5. McCarthy, J. (1955). *Dartmouth AI Project Proposal*. <http://www.formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>.
6. Yanenkova, I. (2020). Perevahy ta ryzyky vykorystannia shtuchnoho intelektu v Ukraini ta sviti [Advantages and risks of artificial intelligence using in Ukraine and in the world]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 4. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.4.19>.
7. Pro zatverdzhennia planu zakhodiv z realizatsii Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini na 2021-2024 roky [On the approval of the plan of measures for the implementation of the Concept of the development of artificial intelligence in Ukraine], Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated May 12, 2021 № 438-p. *Official Gazette of Ukraine*, 2417.
8. Karpenko, O., Karpenko, Y. & Kulhinskyi, Ye. (2021). Zastosuvannia tekhnolohii shtuchnoho intelektu u reformuvanni sfery okhorony zdorovia [Application of artificial intelligence technologies in healthcare reform]. *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok – Public administration: improvement and development*, 11. <https://doi.org/10.32702/2307-2156-2021.11.2>.
9. Official site Nadine social robot. <https://nadineforgood.ch/>
10. Dev Goswami. (2020, Jan. 22). Gaganyaan mission: Meet Vyommitra, the talking human robot that Isro will send to space. *India today*. <https://www.indiatoday.in/science/story/gaganyaan-vyommitra-talking-humanoid-isro-space-1639077-2020-01-22>.
11. Official site Zaubergeug. <https://zauberzeug.com/>
12. Electric Sheep Verdie robot uses large world models for autonomous landscaping. (2024, Feb 28). *The Robot Report*. <https://www.therobotreport.com/meet-electric-sheep-latest-autonomous-lawn-robot-verdie>.
13. Official site Agility Robotics. <https://agilityrobotics.com>.
14. Amazon presented Sparrow, a robot with artificial intelligence. (2022, Nov. 12). *Ukrinform*. <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3612805-amazon-prezentovala-robota-zi-stucnim-intel-ektom-sparrow.html>.
15. A Day in the Life With Ballie: An AI Companion Robot for the Home (2024, Jan. 9). *Samsung News*. <https://news.samsung.com/global/video-ces-2024-a-day-in-the-life-with-ballie-an-ai-companion-robot-for-the-home>.
16. LG Ushers in 'Zero Labor Home' With Its Smart Home AI Agent at CES 2024. (2023, Dec. 27). *LG News*. <https://www.lgnewsroom.com/2023/12/lg-ushers-in-zero-labor-home-with-its-smart-home-ai-agent-at-ces-2024>.

Отримано 25.02.2024

UDC 004.896:007.52

Tetiana Makrukha¹, Olexandr Puzyrov²

¹ PhD, associate professor Department of Applied Mechanics

Robert Elvorti Economics and Technology Institute (Kropyvnytskyi, Ukraine)

E-mail: tmakruha@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8841-1688>. **Researcher ID:** [57222660526](https://orcid.org/57222660526)

² PhD, Head of Department of Applied Mechanics

Robert Elvorti Economics and Technology Institute (Kropyvnytskyi, Ukraine)

E-mail: olexandreti@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2158-3714>

REVIEW OF MODERN ROBOTS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

The rapid development of technologies in the field of artificial intelligence and robotics calls for a systematic analysis of their impact on modern society. The growing role of robots with artificial intelligence in various sectors of industry and economy calls into question not only traditional methods of production, but also social aspects of their usage.

Statement of the problem: today, the technologies of robotics and artificial intelligence are developing very quickly, which makes it possible to introduce advanced robots with artificial intelligence in various industries, since this is happening on the background of rapidly changing labor markets, increasing requirements for the efficiency and competitiveness of enterprises. Studying the impact of these technologies on industry and society is necessary for the sustainable development of various industries, in particular, mechanical engineering, which will help to understand the advantages and challenges associated with these technologies, as well as to contribute to the development of strategies for the usage of such robots and the regulation of their implementation.

The purpose of this study is to review existing modern developments in robotics, which have artificial intelligence, and their implementation in various areas of human life in order to formulate prospects for further research.

The article examines advanced works with artificial intelligence, their application in the social sphere, agro-industrial sector, and process automation. The importance of their impact on increasing productivity, improving working conditions and the development of the economy as a whole is highlighted.

The analysis showed that robots with artificial intelligence have immense potential for application in various fields of activity. However, the successful implementation of these technologies requires careful consideration of ethical, social, and economic aspects. It is important to consider possible ethical issues related to autonomous systems and decision-making based on artificial intelligence. In addition, it is important to consider the social consequences of the introduction of such technologies, in particular regarding changes in the labor market and the interaction between people and robots. The economic aspect is also important, as the cost of implementation and potential economic benefits need to be assessed. Ensuring the sustainability and efficiency of the implementation of these technologies in the future requires a comprehensive approach and consideration of all the mentioned aspects. The implementation of artificial intelligence in the production of machines and equipment can open wide opportunities for improving the processes of design, production, and maintenance. Artificial intelligence can be used to optimize designs, identify potential problems, and improve product quality by analyzing large volumes of data. In addition, the use of machine learning algorithms can help automate manufacturing processes, reduce development and testing time for new products, and use resources more efficiently. The use of artificial intelligence can also improve equipment maintenance planning, forecasting of consumables and scheduling of repair work, which will reduce costs and avoid unexpected disruptions in the production process.

Keywords: *robotics; artificial intelligence; robots with artificial intelligence.*

Fig.: 7. References: 16.