

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-56>

УДК 004.8

ДЕГТЯРЬОВА Ольга

Одеський національний економічний університет

<https://orcid.org/0000-0003-1276-334X>

e-mail: degtiareva@gmail.com

КУКЛІНОВА Тетяна

Одеський національний економічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-1370-2883>

email: tanya2013001@gmail.com

КУКЛІНОВА Софія

Одеський національний морський університет

email: netvoyoduvanchik@gmail.com

СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА

У статті досліджуються процеси системного впровадження штучного інтелекту в енергетичних компаніях, надано визначення дефініції «системи штучного інтелекту». Розглянуті аспекти використання систем штучного інтелекту в оптимізації енергетичних підприємств. Виявлено специфіку та особливості їх використання. Виявлено особливості та проблеми впровадження систем штучного інтелекту в оптимізаційні енергетичні процеси підприємств. Наведено необхідність використання систем штучного інтелекту в енергоменеджменті українських підприємств. Сформульовано рекомендації щодо використання систем контролінгу у повоєнний час.

Ключові слова: системи штучного інтелекту, сталий розвиток, діджиталізація, штучний інтелект, управління, енергетичний менеджмент, енергетичні процеси.

DEGTIAREVA Olga, KUKLINOVA Tetiana

Odessa National Economic University

KUKLINOVA Sofiia

Odessa National Maritime University

AI SYSTEMS FOR OPTIMIZING ENERGY PROCESSES: INNOVATIVE APPROACH TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENTERPRISE

The paper presents the results of a study dedicated to modern digitization processes in the energy sector, in particular implementation of Artificial Intelligence (AI) systems for optimizing energy processes. The study deals with the key aspects of the AI system's implementation in energy processes. A special focus was given to the terminology in the context of the system approach to the AI-related categories.

The article provides results of the corresponding research with the following objectives: to argue the concept of the AI-systems in the energy sector; consider the main stages of the AI-system implementation for optimizing processes within the enterprise's energy complex, analyze the know-how regarding AI-system usage in the energy sector of Ukraine: determine AI challenges and perspectives; recommend the controlling system to mitigate AI-risks. We concluded that the energy companies are able to optimize energy processes by implementation of the AI systems.

The study revealed the main features of AI systems, their implementation within energy companies for optimizing business processes, features of the controlling system to manage AI-related risks, and ways to develop AI systems within companies and energy processes. As far as implementation of the AI systems is usually followed by socio-economic consequences we paid attention to the following AI-related aspects as well: 1) the impact of AI systems on technological unemployment; 2) consideration of organizational changes depending on the level of the AI systems use within energy companies; 3) recommendations for support of AI systems in energy processes in the post-war period in the Ukrainian economy. Thus, the research underscores the pivotal role of AI systems in fostering a more resilient and environmentally conscious approach to energy management, thereby contributing to the long-term sustainable development goals of enterprises.

Keywords: Artificial Intelligence systems, sustainable development, digitalization, Artificial Intelligence, management, energy management, energy processes, AI.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ, ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ

Для сталого розвитку підприємствам необхідно ефективно оптимізувати виробничі процеси, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів та підвищуючи ефективність енергетичних систем. Нові технології та розвиток знань надають нові можливості для сталого розвитку підприємств у післявоєнний період. В останні десятиліття штучний інтелект (ШІ) став частиною технологічного прогресу, який вирішує багато завдань. Однією з областей, де ШІ може мати великий вплив, є енергетичні процеси підприємств.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Диджиталізація та системи ШІ є темою наукових дискусій по усьому світові в останні роки. Роботи таких вчених як Н. А. Азьмук, В.М.Глушков, Л.Я. Кьолер, Г. Машлій, О. Мосій, Е. Локашіо, Дж. М. Раймондо, М. Пельчер, А. І. Шевченко І. Г. Яненкова присвячені конкретним проблемам, пов'язаним з розробкою, еволюцією, впровадженням та використанням технологій ШІ. В своїх попередніх дослідженнях ми аналізували переваги та ризики, які виникають при використанні ШІ в бізнес-середовищі [1, с. 118]. Наступним кроком є дослідження функціоналу систем ШІ, а саме питань оптимізації бізнес-процесів за конкретними видами економічної діяльності. Впровадження та застосування ШІ в енергетичні процеси українських підприємств є достатньо новим, однак дуже актуальним напрямом наукових досліджень, який стрімко розвивається.

ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою даної статті є аналіз поняття «системи ШІ», розгляд основних етапів впровадження систем ШІ в оптимізаційні процеси енергетичного комплексу підприємства, аналіз використання систем ШІ, визначення їх проблем та перспектив використання та їхній вплив на сталий розвиток підприємства.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сталий розвиток підприємств є важливим елементом соціально-економічного розвитку України. Це пов'язано з тим, що подальший економічний прогрес може бути досягнутий лише за умови дбайливого ставлення до навколишнього середовища та досягнення і підтримки соціальних гарантій. З іншого боку, ШІ все більше проникає в бізнес-середовище [1, с. 128]. Тому, їхня взаємодія та синергетичний ефект, який виникає в її результаті, потребують вивчення та наукового обговорення.

Серед вітчизняних науковців не існує єдиної думки щодо визначення дефініції штучного інтелекту. Так, Баранов О.А. підкреслює, що місія ШІ – це створення певних умов для значного підвищення ефективності всієї соціальної та виробничої діяльності у суспільстві шляхом забезпечення незалежності процесу прийняття якісних (оптимальних) рішень від негативного впливу людського фактору [2 с.32]. Підкреслюється, що ШІ – це не тільки характеристика, але й інтегральний показник підсистеми кібернетичної системи [3 с.52]. Майже всі автори згодні з тим, ШІ повинен бути подібним людському інтелекту [4 с.4]. Зокрема, Бурангулова В. та Кузьомко В. вважають, що ШІ є системами, які можуть навчатися і спроможні замінити в майбутньому інтелектуальними системами людей-експертів [5]. Також саме системи ШІ працюють, приймаючи великі обсяги позначених тренувальних даних, аналізуючи дані на наявність кореляцій і шаблонів і використовуючи ці шаблони для прогнозування майбутніх станів [6].

На наш погляд, ШІ є саме системою, яка здатна оперувати знаннями, вивчати методи розв'язання задач, моделювати людську вищу нервову діяльність та приймати рішення методом розв'язання задач, які потребують людського розуміння. Так, системи ШІ впроваджуються для прискорення сталого розвитку та зменшення впливу на довкілля.

Енергоменеджмент є основним рушієм підвищення енергоефективності підприємств, головним засобом якого є постійний моніторинг енергоспоживання. Погодні умови, споживання та виробництво енергії, стан обладнання та режими роботи ліній електропередач створюють підґрунтя для застосування систем ШІ в енергетичному секторі. Перевірки енергоефективності проводяться на регулярній основі, але тільки під час енергоаудитів. Допомога підприємствам у впровадженні заходів з енергоефективності є важливою для їхнього економічного зростання. Багато компаній висловили зацікавленість у заходах з енергоефективності як способі економії витрат та ресурсів. [7 с.54].

Аналітика даних, яку забезпечує ШІ, дозволяє операторам енергосистем миттєво реагувати на зміни в попиті та виробництві. А режими роботи обладнання на підприємствах можна регулювати відповідно до фактичних потреб у споживанні та вартості енергії в певні години. Також системи ШІ покращують процеси взаємодії з клієнтами, надаючи інформацію через чат-боти. Вони також допомагають у впровадженні енергоефективних рішень для оптимізації систем опалення, кондиціонування та освітлення та допомагають запобігати крадіжкам та шахрайствам. Аналіз даних про роботу обладнання дозволяє вчасно виявляти потреби в обслуговуванні, що сприяє зниженню витрат та зменшенню викидів та кількості аварій. Проте, результати опитування керівників енергетичних компаній, наведені на Рис. 1 свідчать про низький рівень використання систем ШІ в вітчизняній енергетиці.

Так, ТОВ «ДТЕК Енерго», яке виробляє до чверті електроенергії в Україні, у 2019р розпочало впровадження ШІ в управлінні ТЕС. Спочатку на Краєвській, а потім на Запорізькій, Брустінській та Ледіцинській ТЕС було оцифровано процес аналізу роботи енергоблоків, включаючи створення та впровадження систем підказок для операторів, оптимізацію споживання палива та мінімізацію людського фактору. ШІ може аналізувати сотні параметрів ТОВ «ДТЕК Енерго» у реальному часі та розраховувати найкращий режим роботи обладнання і розраховувати найкращий режим використання обладнання в конкретний момент часу, спираючись на історичні та поточні дані. Наприклад, він надає машиністам підказки про те, де є можливості використовувати паливо більш економно. У 2021 році економічний ефект від впровадження ШІ склав 2,5 мільярда гривень. За період з 2019 по 2021рр. загальний ефект від проекту

склав 480 мільйонів гривень економії палива (порівняно з періодом, коли водії не дотримувалися підказок ШІ). Також ТОВ «ДТЕК Енерго» придбав ШІ в ізраїльській компанії FSight для мінімізації впливу ракетних обстрілів на енергосистему України [9].

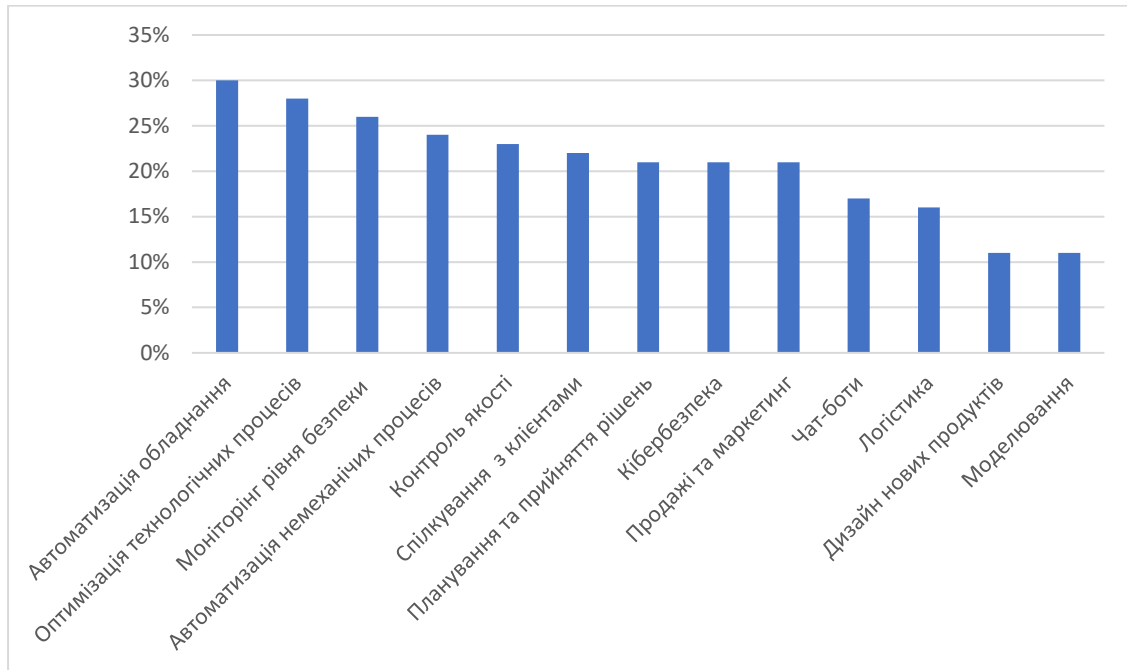


Рис.1. Рівень застосування ШІ в енергетичних компаніях у 2019 р.

Складено за даними [8 с.18]

Використання та подальший розвиток ШІ носить незворотний характер, але багато компаній можуть стикатися з відсутністю досвіду в області впровадження систем ШІ, перш за все через брак фахівців. Крім того, впровадження систем ШІ на підприємствах вимагає значних інвестицій та може зробити енергетичні системи більш залежними від цифрових технологій, що може створити додаткові ризики у випадку відмови систем або кібератак. Тим не менш, технології ШІ стали новою силою, здатною трансформувати бізнес-процеси компаній. Тому, на нашу думку, їхнє впровадження в діяльність більшості підприємств є питанням часу. На теперішній час гальмує ці процеси різноманіття ризиків, які виникають при використанні систем ШІ в господарській діяльності (ШІ-ризиків) і багато з яких ще не є достатньо вивченими. Для мінімізації ШІ-ризиків та опрацювання пов'язаних з ними наслідків рекомендується використовувати управлінсько-наглядову систему ризик-контролінгу, яка здатна вивести системи ШІ з «сірої зони» високих ризиків та підвищити ефективність діяльності підприємства [1, с. 126]. Оскільки, впроваджуючи системи ШІ, компанія поки що заходить на terra incognita, переваги та наслідки таких кардинальних змін ще не є досить вивченими, особливо що стосується застосування систем ШІ при прийнятті управлінських рішень, то починати потрібно з пілотних проектів, на чергу яким будуть приходити інші. Тому, процес впровадження ШІ може бути безперервним (Рис. 2).



Рис. 2. Схема впровадження систем ШІ в енергетичні процеси на підприємстві

Складено особисто авторами

Таким чином, системи ШІ відіграють не тільки роль технологічного каталізатора, але і ключового партнера для досягнення сталого розвитку. Його впровадження у різні сфери суспільства допомагає створювати більш ефективні, екологічно чисті системи, сприяючи сталому розвитку. Але автоматизація за

допомогою ШІ може вплинути на зайнятість працівників. Технологічне безробіття неухильно зростає і в найближчому майбутньому стане одним із найсерйозніших викликів, що стоять перед сучасною індустрією інформаційних технологій та інформаційних послуг. Всупереч поширеній думці, що ШІ конкурує з людською працею, він покликаний доповнювати і розширювати людські можливості. Він справляється з повторюваними, керованими даними завданнями, в той час як люди привносять креативність, критичне мислення та емоційний інтелект. Працюючи з системами ШІ, людина може зосередитися на завданнях, які вимагають унікальних навичок, що призводить до підвищення продуктивності та задоволеності роботою. Проте з'являються нові робочі місця, пов'язані з розробкою та управлінням системами ШІ.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ЦЬОГО НАПРЯМУ

Системи ШІ відіграють ключову роль у прискоренні та сприянні сталому розвитку, впливаючи на економічні, соціальні та екологічні сфери сучасного світу. У процесі післявоєнної відбудови Україна має скористатися можливістю відновити свою енергетичну інфраструктуру на сучасній технологічній базі, яка вже адаптована до поширення ШІ. Ці переваги роблять ШІ необхідним інструментом сталого розвитку для підприємств, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними та адаптуватися до бізнес-середовища, яке швидко змінюється.

Література

1. Дегтярьова О. О. Соціально-економічні перспективи застосування штучного інтелекту в бізнес-середовищі: переваги та ризики. Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць. Одеса: Одеський національний економічний університет. № 1-2. 2023. С. 118-130.
2. Баранов О.А. Визначення терміну «штучний інтелект». Інформація і право. № 1. 2023 С. 32-49.
3. Гарбарчук В. І. Концептуальні основи теорії штучного інтелекту. Штучний інтелект. №3. 2004. С.47-57.
4. Доценко С. І. Про природний та штучний інтернет кібернетичних систем. Радіоелектронні і комп'ютерні системи. 2019. № 3. С.4-18.
5. Бурангулова В., Кузьомко В. Можливості використання штучного інтелекту в діяльності сучасних підприємств. Випуск 32. 2021. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/808/775>
6. Laskowski N., Tucci L. Definition Artificial Intelligence. URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence#:~:text=In%20general%2C%20AI%20systems%20work,make%20predictions%20about%20future%20states.>
7. Плескач Б. М. Прецедентна підтримка прийняття рішень в енергоменеджменті. Artificial intelligence. 2020. № 2. С. 53-60.
8. О. М. Суходоля. Штучний інтелект в енергетиці : аналіт. доповідь К. : НІСД, 2022 с. 49.
9. Офіційний сайт ТОВ «ДТЕК Енерго». URL: <tps://energo.dtek.com>

References

1. Degtiareva O. O. Sotsialno-ekonomichni perspektivy zastosuvannya shtuchnoho intelektu v biznes-seredovyshchi: perevahy ta ryzyky. Visnyk sotsialno-ekonomichnykh doslidzhen: zb. nauk. prats. Odesa: Odeskyi natsionalnyi ekonomichnyi universytet. № 1-2. 2023. S. 118-130.
2. Baranov O.A. Vyznachennia terminu «shtuchnyi intelekt». Informatsiia i pravo. № 1. 2023 S. 32-49.
3. Harbarchuk V. I. Kontseptualni osnovy teorii shtuchnoho intelektu. Shtuchnyi intelekt. №3. 2004. S.47-57.
4. Dotsenko S. I. Pro pryrodnyi ta shtuchnyi internet kibernetychnykh system. Radioelektronni i kompiuterni systemy. 2019. № 3. S.4-18.
5. Buranholova V., Kuzomko V. Mozhlyvosti vykorystannia shtuchnoho intelektu v diialnosti suchasnykh pidpriemstv. Vypusk 32. 2021. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/808/775>
6. Laskowski N., Tucci L. Definition Artificial Intelligence. URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence#:~:text=In%20general%2C%20AI%20systems%20work,make%20predictions%20about%20future%20states.>
7. Pleskach B. M. Pretsedentna pidtrymka pryiniattia rishen v enerhomenedzhmenti. Artificial intelligence. 2020. № 2. S. 53-60.
8. O. M. Sukhodolia. Shtuchnyi intelekt v enerhetytsi : analit. dopovid K. : NISD, 2022 s. 49.
9. Ofitsiinyi sait TOV «DTEK Enerho». URL: <tps://energo.dtek.com>