

Рівне ставлення та відсутність дискримінації впливає на привабливість країни для іноземних студентів університетів та підприємців (значення коефіцієнтів кореляції 0,515 та 0,605 відповідно). В країнах, де забезпечується рівність та недопущення дискримінації за будь-якою ознакою, іммігранти частіше відчувають безпеку і отримують захист своїх прав. Такі країни мають законодавство, норми якого захищають права всіх громадян, незалежно від їхнього походження, релігії, расової або етнічної приналежності. Відтак у толерантних країнах різноманітність частіше розглядається як перевага, а не як загроза. Іммігранти знаходять сприятливі умови для соціальної інтеграції в середовищі, де панує дух рівності та поваги, існує менше стигми та дискримінації, що полегшує їхнє відчуття приналежності до суспільства та сприяє формуванню позитивного міжетнічного спілкування.

Дискримінація та насильство щодо меншин також сьогодні є впливовим фактором привабливості країни для інтелектуальних мігрантів, за виключенням категорії «засновники стартапів». Цей показник фокусується саме на недопущенні дискримінації та насильства відносно меншин – етнічного насильства, насильства в суспільстві, сектантського насильства, релігійного насильства. Відтак іноземні студенти університетів, високоосвічені працівники та підприємці воліють іммігрувати до країн, в яких вони та їхні члени сім'ї житимуть в безпеці та мирі. Адже для багатьох іммігрантів безпека сім'ї є найважливішим фактором міграції, що стимулює пошук країни, де їхні діти і родина житимуть в безпечному оточенні з низьким ризиком застосування насильства.

Факторами, що спонукають до дискримінації іммігрантів, є расизм, ксенофобія, етнічна ворожнеча та релігійні забобони, оскільки, іммігруючи у нове середовище, люди привносять із собою свою національну, етнічну та релігійну ідентичність. Дослідження іммігрантів у західному контексті показали, що серед цих ідентичностей релігійна ідентичність отримує першість через її універсальний характер і здатність транспортуватись в різні контексти [25]. Відтак забезпечення свободи віросповідання та релігії в країні є важливим чинником формування її привабливості для інтелектуальних мігрантів – значення коефіцієнтів кореляції більше 0,5. Виключення становить тільки категорія «засновники стартапів» зі значенням коефіцієнту кореляції 0,262. При цьому найбільша кореляція показника X_5 з індикатором привабливості країни для іноземних підприємців (0,627). Відтак країни-реципієнти повинні забезпечувати умови сповідування релігійних законів, дотримання релігійних традицій та свят іммігрантами з різним віросповіданням. Це передбачає зміцнення взаєморозуміння і терпимості між релігійними організаціями різних віросповідань, наявність релігійних споруд різних конфесій, не допущення будь-яких переваг або обмежень однієї релігії, віросповідання чи релігійної організації щодо інших, повагу дотримання найманими працівниками-іммігрантами їхніх релігійних традицій та свят тощо.

Дискримінація при прийомі на роботу та на робочому місці є наразі також важливим чинником привабливості країни для іноземних студентів університетів, високоосвічених працівників та підприємців (значення коефіцієнтів кореляції Пірсона 0,509, 0,653 та 0,716 відповідно). Для іммігрантів ризик безробіття або працевлаштування на нижчій посаді чи з нижчим рівнем оплати праці незважаючи на освітній рівень, досвід роботи та знання мови, є значним. Як наслідок, вони менше задоволені своєю роботою або відданістю організації, в якій працюють, і більше схильні до проблем з психічним і фізичним здоров'ям. Із негативними наслідками дискримінації стикаються не тільки працівники, а й роботодавці, адже дискримінаційна практика найму негативно впливає на формування та розвиток бренду

роботодавця на ринку праці. В цьому аспекті, для формування високого рівня привабливості країни для інтелектуальних мігрантів, необхідно боротися з можливими проявами дискримінації у трудових відносинах на різних ієрархічних рівнях управління, забезпечити соціальну справедливість шляхом надання кожній працездатній особі, незалежно від її національності, походження, расової та етнічної приналежності, можливості вільно реалізувати інтелектуальний потенціал та обирати сферу застосування своїх професійних компетенцій.

Одним з найбільш впливових факторів привабливості країни для інтелектуальних мігрантів є право вільно висловлювати свої політичні погляди, збиратися разом у громадських місцях, приєднуватися до громадських груп і асоціацій, політично організовуватися будь-яким способом. Забезпечення таких свобод є привабливим фактором для іноземних студентів університетів, високоосвічених працівників та підприємців, адже для цих категорій інтелектуальних мігрантів розраховані значення коефіцієнтів кореляції Пірсона перевищують 0,6. Вільне висловлення думок є одним з основних прав людини, тож для інтелектуальних іммігрантів важливо мати можливість користуватися цим правом для захисту своїх інтересів та відстоювання своїх прав та свобод. Участь іммігрантів у політичних дебатах та виборчих процесах збагачує демократичний процес загалом, сприяє більш об'єктивним та репрезентативним політичним рішенням, які враховують потреби різних соціальних груп.

Висновки. Отримані результати кореляційного аналізу доводять значимість толерантності в різних аспектах її прояву для привабливості країни в сфері залучення інтелектуальних мігрантів. Прояв толерантності сприяє створенню безпечного та дружнього середовища для іммігрантів, зменшує ризик конфліктів та дискримінації. Відчуття прийняття та підтримки з боку оточуючих сприяє інтеграції іммігрантів в культурне, соціальне та економічне життя нової країни, створює умови для розвитку талантів та навичок, використання інтелектуального потенціалу повною мірою. При цьому найсуттєвіший вплив здійснюють фактори, які стосуються забезпечення свободи релігійних та політичних переконань, вільного висловлення думки, об'єднання в асоціації, проведення зібрань тощо. Вільне висловлення своїх політичних поглядів є важливим елементом інтеграції інтелектуальних іммігрантів в приймаюче суспільство. Таким чином мігранти відчують себе частиною не тільки економічного чи соціального, а й громадянського життя країни, можуть долучатися до політичних дискусій і процесів, робити свій посильний внесок у розвиток демократії.

Виявлені взаємозв'язки між привабливістю країни для іммігрантів та рівнем толерантності в приймаючих суспільствах стануть основою подальших наукових досліджень задля обґрунтування пріоритетних заходів забезпечення толерантного середовища проживання мігрантів в іноземних країнах. Розробка та реалізація таких заходів буде особливо актуальною для України, адже з 24 лютого 2022 року наші співвітчизники становлять значну частину іммігрантів в країнах ОЕСР. Поширення випадків нетерпимості, насильства та вбивств українців за кордоном вимагає швидкого впровадження дієвих заходів, спрямованих на підвищення рівня толерантності та недопущення дискримінації вихідців з України. Водночас перспективи відбудови України передбачають масове залучення іноземної робочої сили, тож дослідження і вирішення проблем толерантності набуває не лише соціального, але й важливого економічного значення.

Література.

1. Ghaibour R. Immigrant entrepreneurship challenges in Sweden: Their obstacles, strategies, and proposed solutions. 2021. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1567740/FULLTEXT01.pdf>
2. Oliinyk O., Mishchuk H., Bilan Y., Skare M. Integrated assessment of the attractiveness of the EU for intellectual immigrants: A taxonomy-based approach. *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. № 182. 121805.
3. Rapp C. Shaping tolerant attitudes towards immigrants: The role of welfare state expenditures. *Journal of European Social Policy*. 2017. № 27(1). P. 40-56.
4. Біженці з України: хто вони, скільки їх та як їх повернути? Центр економічної стратегії. URL: <https://ces.org.ua/who-are-ukrainian-refugee-research/>
5. Вбивство українського підлітка-баскетболіста у Німеччині. Що відомо і як реагує Україна. BBC news Україна. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/c88n58z40gdo>
6. Declaration of principles on tolerance: adopted by the General Conference of UNESCO at its twenty-eighth session, Paris, 16 November 1995. UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151830>
7. Hjern M. et al. A new approach to the study of tolerance: Conceptualizing and measuring acceptance, respect, and appreciation of difference. *Social Indicators Research*. 2020. № 147(3). P. 897-919.
8. Abduvakhitovna M. D. Improvement of students' tolerance level by teaching English. *Journal of Advanced Scientific Research*. 2023. № 3(11). URL: <https://www.sciencesage.info/index.php/jasr/article/view/202/196>
9. Терещенко К. В. Толерантність особистості: міждисциплінарний підхід. *Актуальні проблеми психології*. 2019. № 1. С. 123-127.
10. Чинники розвитку толерантності особистості на різних етапах соціалізації : колективна монографія / [авт. кол. : Мілютіна К. Л., Власова О. І., Рябчич Я. Є. та ін.] / за ред. проф. Власової О. І. Київ : Яроченко Я. В., 2022. 359 с.
11. Нітченко А. Г. Дискримінація та рівень толерантності: теоретичне й практичне значення у правовому просторі суспільства. *Юридичний бюлетень*. 2020. Вип. 17. Ч. 45. С. 45-52.
12. Kramer Cl. W. Individualism and racial tolerance. *Public Choice*. 2023. № 197(3). P. 347-370.
13. Talent Attractiveness 2023. OECD. URL: <https://www.oecd.org/migration/talent-attractiveness/>
14. Velthuis E., Verkuyten M., Smeekes A. The different faces of social tolerance: Conceptualizing and measuring respect and coexistence tolerance. *Social indicators research*. 2021. № 158(3). P. 1105-1125.
15. The Global Talent Competitiveness Index 2023: What a Difference Ten Years Make What to Expect for the Next Decade Fontainebleau, France. INSEAD. 314 p. URL: <https://www.insead.edu/system/files/2023-11/gtci-2023-report.pdf>
16. The Legatum Prosperity Index 2023. *The Legatum Institute*. URL: <https://www.prosperity.com/>
17. The 2023 WJP Rule of Law Index. *The World Justice Project*. URL: <https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/>
18. World Development Report 2023: Migrants, Refugees, and Societies. Washington, DC: *World Bank*. 2023. doi:10.1596/978-1-4648-1941-4.
19. Bound J., Breno B., Gaurav Kh., Sarah T. The Globalization of Postsecondary Education: The Role of International Students in the US Higher Education System. *Journal of Economic Perspectives*. 2021. № 35(1). P. 163-84.
20. Tran Ly Thi et al. Post-study work for international graduates in Australia: opportunity to enhance employability, get a return on investment or secure migration? *Globalisation, Societies and Education*. 2020. № 18(5). P. 495-510.
21. Apatov E., Sundaram A. Immigration and 'brain waste': An analysis of APEC immigrants in New Zealand. *Policy Quarterly*. 2020. № 16(4). URL: <https://ojs.victoria.ac.nz/pq/article/view/6630>
22. Privara A., Rievajova E., Barbulescu A. Attracting high skilled individuals in the EU: The Finnish experience. *Migration letters*. 2020. № 17(2). P. 369-377.
23. Kazlou A., Urban S. Swedish migration policy liberalization and new immigrant entrepreneurs. *International Migration*. 2023. № 61(2). P. 87-106.
24. Kerr S. P., Kerr W. Immigrant entrepreneurship in America: Evidence from the survey of business owners 2007 & 2012. *Research Policy*. 2020. № 49(3). 103918.
25. Vishkin A., Bloom P. B-N. The influence of religion on the acceptance and integration of immigrants: A multi-dimensional perspective. *Current Opinion in Psychology*. 2022. 101421.

References.

1. Ghaibour R. Immigrant entrepreneurship challenges in Sweden: Their obstacles, strategies, and proposed solutions. 2021. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1567740/FULLTEXT01.pdf>
2. Oliinyk O., Mishchuk H., Bilan Y., Skare M. Integrated assessment of the attractiveness of the EU for intellectual immigrants: A taxonomy-based approach. *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. № 182. 121805.
3. Rapp C. Shaping tolerant attitudes towards immigrants: The role of welfare state expenditures. *Journal of European Social Policy*. 2017. № 27(1). P. 40-56.
4. Bizhentsi z Ukrainy: khto vony, skilky yikh ta yak yikh povernuty? *Tsentr ekonomichnoi stratehii*. URL: <https://ces.org.ua/who-are-ukrainian-refugee-research/>
5. Vbyvstvo ukrainskoho pidlitka-basketbolista u Nimechchyni. Shcho vidomo i yak reahuie Ukraina. *BBC news Ukraina*. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/c88n58z40gdo>
6. Declaration of principles on tolerance: adopted by the General Conference of UNESCO at its twenty-eighth session, Paris, 16 November 1995. *UNESCO*. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000151830>
7. Hjern M. et al. A new approach to the study of tolerance: Conceptualizing and measuring acceptance, respect, and appreciation of difference. *Social Indicators Research*. 2020. № 147(3). P. 897-919.
8. Abduvakhitovna M. D. Improvement of students' tolerance level by teaching English. *Journal of Advanced Scientific Research*. 2023. № 3(11). URL: <https://www.sciencesage.info/index.php/jasr/article/view/202/196>
9. Tereshchenko K. V. Tolerantnist osobystosti: mizhdystsyplinarnyi pidkhid. *Aktualni problemy psykhologii*. 2019. № 1. S. 123-127.
10. Chynnyky rozvytku tolerantnosti osobystosti na riznykh etapakh sotsializatsii : kolektyvna monohrafiia / [avt. kol. : Miliutina K. L., Vlasova O. I., Riabchych Ya. Ye. ta in.] / za red. prof. Vlasovoi O. I. Kyiv : *Yarochénko Ya. V.*, 2022. 359 s.
11. Nitchenko A. H. Dyskryminatsiia ta riven tolerantnosti: teoretychne y praktychne znachennia u pravovomu prostori suspilstva. *Yurydychnyi biuleten*. 2020. Vyp. 17. Ch. 45. S. 45-52.
12. Kramer Cl. W. Individualism and racial tolerance. *Public Choice*. 2023. № 197(3). P. 347-370.
13. Talent Attractiveness 2023. *OECD*. URL: <https://www.oecd.org/migration/talent-attractiveness/>
14. Velthuis E., Verkuyten M., Smeekes A. The different faces of social tolerance: Conceptualizing and measuring respect and coexistence tolerance. *Social indicators research*. 2021. № 158(3). P. 1105-1125.
15. The Global Talent Competitiveness Index 2023: What a Difference Ten Years Make What to Expect for the Next Decade Fontainebleau, France. *INSEAD*. 314 p. URL: <https://www.insead.edu/system/files/2023-11/gtci-2023-report.pdf>
16. The Legatum Prosperity Index 2023. *The Legatum Institute*. URL: <https://www.prosperity.com/>
17. The 2023 WJP Rule of Law Index. *The World Justice Project*. URL: <https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/>
18. World Development Report 2023: Migrants, Refugees, and Societies. Washington, DC: *World Bank*. 2023. doi:10.1596/978-1-4648-1941-4.
19. Bound J., Breno B., Gaurav Kh., Sarah T. The Globalization of Postsecondary Education: The Role of International Students in the US Higher Education System. *Journal of Economic Perspectives*. 2021. № 35(1). P. 163-84.
20. Tran Ly Thi et al. Post-study work for international graduates in Australia: opportunity to enhance employability, get a return on investment or secure migration? *Globalisation, Societies and Education*. 2020. № 18(5). P. 495-510.
21. Apatov E., Sundaram A. Immigration and 'brain waste': An analysis of APEC immigrants in New Zealand. *Policy Quarterly*. 2020. № 16(4). URL: <https://ojs.victoria.ac.nz/pq/article/view/6630>
22. Privara A., Rievajova E., Barbulescu A. Attracting high skilled individuals in the EU: The Finnish experience. *Migration letters*. 2020. № 17(2). P. 369-377.
23. Kazlou A., Urban S. Swedish migration policy liberalization and new immigrant entrepreneurs. *International Migration*. 2023. № 61(2). P. 87-106.
24. Kerr S. P., Kerr W. Immigrant entrepreneurship in America: Evidence from the survey of business owners 2007 & 2012. *Research Policy*. 2020. № 49(3). 103918.

25. Vishkin A., Bloom P. B-N. The influence of religion on the acceptance and integration of immigrants: A multi-dimensional perspective. *Current Opinion in Psychology*. 2022. 101421.

Oliinyk O.O., PhD in Economics, Associate Professor
The National University of Water and Environmental Engineering
o.o.oliynuk@nuwm.edu.ua

IMPACT OF TOLERANCE ON THE COUNTRY'S ATTRACTIVENESS FOR INTELLECTUAL IMMIGRANTS

The purpose of the article is to study the influence of tolerance towards immigrants on the country's attractiveness for four categories of intellectual migrants (university students, highly educated workers, entrepreneurs, startup founders) using the example of countries that are members of the OECD. To assess the influence of tolerance in host societies on the attractiveness of the country for intellectual migrants, the OECD Talent Attractiveness Indicators and indicators of the level of tolerance towards immigrants in various aspects of its manifestation were used. It was determined that the OECD countries have different levels of attractiveness for foreign citizens to study, find employment, start their own business and startups.

To study the influence of tolerance on the country's attractiveness for intellectual migrants, the method of correlation analysis was used. The calculated values of the Pearson correlation coefficients allow us to assert that tolerance towards immigrants is a significant driver of immigration to OECD countries for all four groups of intellectual immigrants: the correlation coefficient values range from 0.537 for highly educated workers to 0.672 for startup founders. Equal treatment and lack of discrimination affect the country's attractiveness for foreign university students and entrepreneurs. Ensuring freedom of religion and belief in the country is an important factor in the formation of its attractiveness for intellectual migrants - the value of correlation coefficients is more than 0.5 (excluding the category "startup founders"). Ensuring the right to freely express one's political views, to gather together in public places, to join public groups and associations, to organize politically in any way is an attractive factor for foreign university students, highly educated workers and entrepreneurs - the calculated values of Pearson's correlation coefficients exceed 0.6. The identified relationships will become the basis for substantiating priority measures to ensure a tolerant living environment for migrants. The development and implementation of such measures is particularly relevant for Ukraine, because the spread of cases of intolerance, violence and murders of Ukrainians abroad requires the rapid implementation of effective measures aimed at increasing the level of tolerance and preventing discrimination of people from Ukraine.

Keywords: *tolerance, discrimination, respect, equality, freedom, diversity, migration, intellectual immigration.*

УДК 338.3

JEL D81, L 23, L91

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-8411-9532>

ORCID ID <https://orcid.org/0009-0006-0263-7429>

DOI <https://doi.org/10.17721/tppe.2024.48.16>

Харченко Т.Б., к.е.н., доцентка
КНУ імені Тараса Шевченка
kharchenkot@knu.ua

Андрєєва О.О., студентка
КНУ імені Тараса Шевченка
shurka.an@gmail.com

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сучасний період розвитку економічних відносин в умовах диджиталізації економіки вимагає пошуку нестандартних рішень вирішення проблем, що виникають в процесі виробництва та реалізації продукції. Одним із інструментів, що дозволить забезпечити інноваційність бізнесу, реагувати на зовнішні виклики та мінімізувати витрати є впровадження можливостей штучного інтелекту в логістичній діяльності підприємства. Метою статті є обґрунтування переваг застосування можливостей штучного інтелекту при екологізації логістичної діяльності підприємства. У статті проаналізовано наслідки впливу логістичної діяльності підприємства на навколишнє природне середовище, визначено найбільш загрозливі для довкілля сфери в загальному логістичному ланцюгу. Автори наголошують на тому, що штучний інтелект з його неперевершеними можливостями в аналітиці даних, машинному навчанні та прогнозованому моделюванні стає каталізатором, який рухає бізнес у майбутнє, де прибутковість співіснує з екологічною відповідальністю. При цьому визначено сфери господарської діяльності підприємства, у яких можуть бути запроваджені ці зміни. Встановлено, що за допомогою можливостей штучного інтелекту, виробники зможуть забезпечити: екологізацію процесу транспортування продукції, зменшення енергоспоживання, зменшення відходів підприємства, прогнозування попиту споживачів.

Інтеграція можливостей штучного інтелекту та екологічної стійкості забезпечить революцію в ланцюзі поставок, яка не тільки відповідає вимогам сьогодення, але й закладає основу для стійкого й екологічно чистого майбутнього.

Ключові слова: логістика, підприємницька діяльність, логістична діяльність, потік, екологізація підприємницької діяльності, штучний інтелект, ланцюги поставок.

Постановка проблеми. У наш час, коли зміна клімату та деградація навколишнього середовища досягають критичної межі, суб'єкти господарювання змушені переглянути свої практики щодо забезпечення сталого майбутнього. Кожне підприємство все частіше стикається з питанням впливу його діяльності на навколишнє середовище. Цей вплив охоплює різні виміри, охоплюючи такі аспекти, як споживання ресурсів, утворення відходів і викиди. Використання сировини та джерел енергії, часто необхідних для виробництва, сприяє виснаженню та зміні природних ресурсів. Крім того, промислові процеси можуть призвести до викидів забруднюючих речовин і парникових газів, що ще більше сприяє погіршенню стану навколишнього середовища. Неналежна утилізація відходів становить значну загрозу, потенційно забруднюючи ґрунт, водойми та навіть повітря. Як наслідок,

екологічний слід підприємств стає критично важливим питанням, що вимагає переходу до стійких практик і екологічно свідомого прийняття рішень для пом'якшення негативного впливу на навколишнє середовище. Серед всіх галузей управління логістичною діяльністю можна розглядати як центральну сферу для розгорнення трансформаційних змін. Одним із найбільш серйозних впливів на навколишнє середовище є вплив саме транспортної галузі на всіх етапах виробництва та реалізації продукції.

Аналіз останніх публікацій. Питання сутності та практичного використання усіх переваг штучного інтелекту у логістичній діяльності з кожним роком привертає все більше увагу науковців. Серед вітчизняних теоретиків та практиків варто виділити праці В.М. Богомазової [1], Н.М. Іщенко [3], Т.К. Кваші [1], Н.Ю. Кирлик [4], А.О. Лопатіна [3], Н.В. Чернописької [5]. Р. Бут, Й. Гійсбрехтс [7], Г. Келінеску [9], М. Уденьо [8] є одними з багатьох яскравих представників іноземних науковців у сфері використання штучного інтелекту в управлінні ланцюгами поставок.

Невирішені частини проблеми. Проте, у сфері використання штучного інтелекту для екологічного управління ланцюгом поставок досі недостатньо дослідженими залишаються декілька питань, від яких залежить успішність оптимізації діяльності компанії. Одна з основних перешкод лежить у сфері даних, де підтримка високоякісної, стандартизованої та легко інтегрованої інформації в ланцюжку постачання залишається постійною проблемою. Невідповідності у форматах даних, джерелах і точності можуть перешкоджати ефективності алгоритмів штучного інтелекту, вимагаючи постійних зусиль для підвищення якості даних і методів інтеграції. Досягнення можливостей повного моніторингу в режимі реального часу всього ланцюга постачання та впровадження адаптивних стратегій у відповідь на динамічні фактори навколишнього середовища є складним завданням. Створення прозорості та видимості на всіх рівнях має важливе значення для розуміння та вирішення екологічних практик постачальників на кожному рівні, тому цей виклик підкреслює потребу в передових технологіях і спільних зусиллях для створення комплексного уявлення про вплив на навколишнє природне середовище в усьому ланцюжку постачання. Невирішені проблеми на перетині штучного інтелекту та екологічного управління ланцюгами поставок поширюються на прогнозу аналітику, міжгалузеву співпрацю, енергоефективне транспортування та впровадження практики циклічної економіки. Вирішення цих проблем потребує цілісного підходу, який поєднує в собі технологічні інновації, нормативну базу та спільні ініціативи.

Метою статті є дослідження динамічного перетину між штучним інтелектом та управлінням логістичною діяльністю, наголошуючи на тому, що така синергія є не просто еволюцією в бізнес-операціях, а сильною відповіддю на глобальний заклик до екологічної відповідальності та вимогою сьогодення.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети дослідження, використовувались загальнонаукові методи (узагальнення, порівняння, функціональний і структурнологічний аналіз, синтез, систематизація даних), методи графічного інтегрування та ін.

Результати дослідження. Нагальність пом'якшення впливу на навколишнє середовище ніколи не була такою виразною. Традиційні моделі ланцюгів поставок є неефективними, характеризуються перевиробництвом і виснаженням ресурсів, не відповідають вимогам планети, яка перебуває в небезпеці. Складна взаємодія між підприємствами та навколишнім середовищем є темою, яка набуває все більшого значення

в сучасному глобальному дискурсі щодо сталого розвитку та екологічності. Компанії різних галузей здійснюють глибокий вплив на природу через свою операційну діяльність. Цей вплив охоплює різні аспекти екології, такі як якість повітря, стан води, стан ґрунту, біорізноманіття та загальна стійкість екосистеми. За даними державної служби статистики України, за 2022 рік найбільша кількість викидів в атмосферне повітря припадає на енергетичні галузі, викиди переробної промисловості та будівництва, виробництво чавуну та сталі, спалювання в малих установках, тваринництво та поводження з гноєм, виробництво цегли та феросплавів. Але варто зазначити, що стаціонарні джерела складають тільки 50,93% всіх викидів. Майже половина (49,07%) речовин, які забруднюють атмосферне повітря, спричинена саме викидами пересувних джерел, тобто автомобільним транспортом (рис. 1).

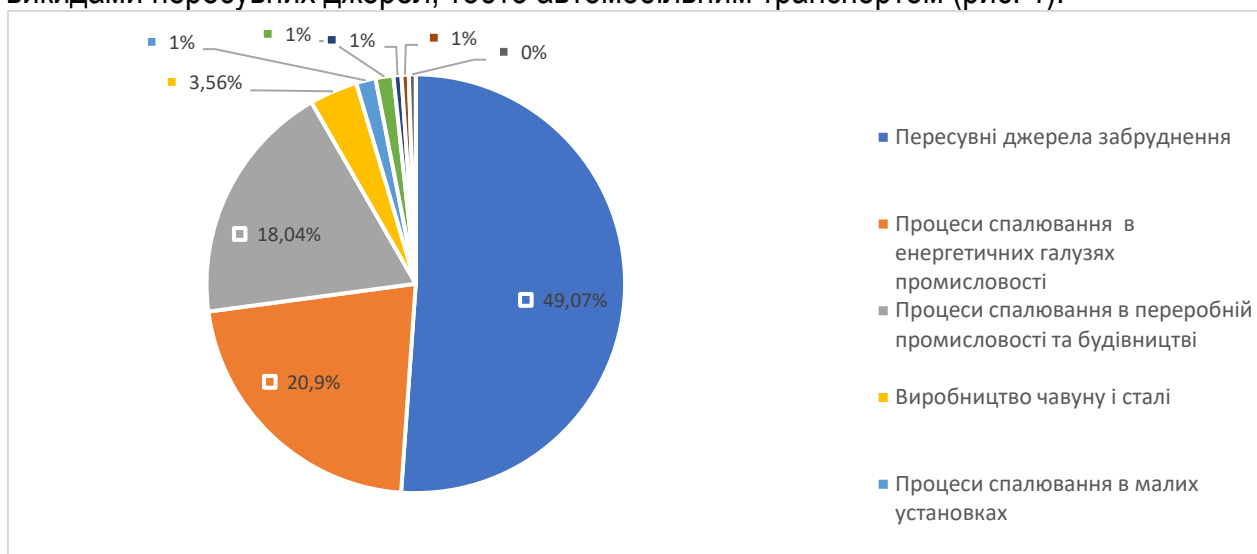


Рис. 1. Структура обсягів забруднюючих речовин, викинутих в атмосферне повітря за 2022 рік, тон [2].

На цьому тлі штучний інтелект постає маяком надії, пропонуючи не лише операційну ефективність, а й фундаментальний зсув до екологічних практик. У той час як промисловість стикається з необхідністю забезпечення економічного зростання та захисту навколишнього середовища, інтеграція технологій штучного інтелекту дає неперевершену можливість досягти гармонійного балансу. Від точного прогнозування попиту до оптимізації транспортних маршрутів і від енергоефективних складських операцій до сталого партнерства з постачальниками, штучний інтелект змінює саму структуру динаміки ланцюжка поставок. Трансформація виходить за рамки простого підвищення ефективності [4]. Починаючи з 2012 року, з моменту створення штучного інтелекту, він пережив як етапи розвитку, так і часи занепаду, що було викликано різними факторами. На сучасному етапі розвитку, штучний інтелект неперервно розширює свій вплив на різноманітні сфери для вирішення завдань, які виникають під час постачання товарів [11]. Використання штучного інтелекту в управлінні ланцюгом постачання може зробити його більш екологічним шляхом підвищення ефективності, зменшення відходів і оптимізації використання ресурсів.

Основними напрямками залучення можливостей штучного інтелекту для екологізації виробничої діяльності підприємства є:

- впровадження системи прогнозування аналітичних даних;
- оптимізація маршрутів всередині логістичної системи задля підвищення ефективності доставки;

- посилення енергоефективності шляхом оптимізації та удосконалення енергоспоживчих процесів;
- аналіз стратегій вибору постачальників та покращення взаємодії з ними;
- розробка варіантів оптимізації логістичної взаємодії для зменшення відходів;
- застосування технології блокчейн для прискорення обробки інформації та забезпечення прозорості;
- використання передових розробок у сфері автономних транспортних та літальних засобів (дронів);
- покращення системи відстеження з можливістю моніторингу процесу доставки у реальному часі;
- впровадження концепцій циркулярної економіки для збільшення життєвого циклу ресурсів;
- аналіз впливу та впровадження рішень для зменшення вуглецевого сліду, спричиненого логістичною діяльністю.

Впровадження можливостей штучного інтелекту в логістичну діяльність підприємства доцільно здійснювати у наступній послідовності:

1. Освоєння концепцій штучного інтелекту та організаційних можливостей, необхідних для цифрової трансформації. Ефективне впровадження штучного інтелекту обумовлене належним збором даних та створенням потрібної інфраструктури. Ключовою є правильна стратегія використання штучного інтелекту та глибоке розуміння його можливостей ще до початку процесу впровадження.

2. Розгляд поточної бізнес-моделі, визначення потенціалу для інновацій у бізнес-моделі та розуміння ролі бізнес-екосистеми. Перед внесенням будь-яких змін необхідно детально вивчити, яку цінність бізнес на даний момент створює, фіксує та надає своїм клієнтам. Важливо визначити, як технології можуть бути використані для перевершення очікувань клієнтів.

3. Отримання та вдосконалення необхідних компетенцій для впровадження штучного інтелекту. Це вимагає ретельного розгляду поточної бізнес-моделі, внутрішніх і зовнішніх можливостей, а також потреб клієнтів. Важливо мати правильне розуміння цих елементів перед подальшим розвитком зазначених можливостей. Під час цих перетворень компанії можуть обрати один із двох варіантів: бути першопочатківцем або слідувати за іншими лідерами. Для стимулювання розробки технічних та стратегічних рішень компанії можуть використовувати порівняльний аналіз та оцінку інших підприємств.

4. Досягнення визнання на рівні організації та формування внутрішніх компетенцій. У даному контексті важливо розглядати можливості співпраці з партнерами для отримання більш глибокого розуміння програм штучного інтелекту. Також підкреслюється, що отримання зворотного зв'язку та проведення оцінок в процесі є надзвичайно важливими під час впровадження штучного інтелекту [12, с. 186-188].

Незважаючи на численні переваги використання штучного інтелекту в логістичному секторі, існують певні труднощі та проблеми, які потребують вирішення. Першою проблемою є доступність та якість даних, тому що, щоб забезпечити ефективне навчання та роботу штучного інтелекту, вони є вирішальними. Другою проблемою є безпека та конфіденційність даних, оскільки в логістичних операціях використовуються інформація про клієнтів, дані відправлень та комерційні таємниці. Важливою вимогою під час використання штучного

інтелекту є забезпечення кібербезпеки та конфіденційності даних. Витрати на впровадження систем та інфраструктури штучного інтелекту також являють собою перепону для його впровадження. Вони можуть включати в себе витрати на апаратне забезпечення, програмне забезпечення та оплату кваліфікованого персоналу, що може бути значними на етапі початкової реалізації. Невеликі логістичні організації, які мають обмежені ресурси, можуть зіткнутися з труднощами у бюджеті, необхідному для створення або придбання рішень з використанням систем штучного інтелекту. Саме тому впровадженням штучного інтелекту в свій ланцюг постачання займаються переважно великі компанії, як Amazon, DHL, General Motors, Goodyear, Nestle, Netflix та багато інших [13].

Прогнозна аналітика для прогнозування попиту. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати історичні дані, ринкові тенденції та зовнішні фактори, щоб точніше прогнозувати попит. Застосування штучного інтелекту для автоматизації прийняття рішень на нижчих рівнях оптимізує операції, звільняючи керівників від потреби фокусуватися на стратегічному плануванні та високорівневому управлінні [3]. Основними перевагами прогновної аналітики є зменшення витрат (наприклад, надлишкових витрати, пов'язаних з оптимізацією рівнів запасів та графіків виробництва), покращення обслуговування клієнтів (адже точні прогнози забезпечують вичерпання та надлишку запасів), удосконалення процесу прийняття рішень. Оцінювана економія може коливатися від 10% до 20% від загальних витрат на утримання запасів. При цьому варто зазначити, що даний процес ще не є досконалим і варто продовжувати розробки та дослідження щодо якості даних та слідкувати за ринковими умовами, так як вони постійно змінюються і є основним чинником ненадійності даних.

Оптимізація маршрутів та всієї логістики. Оптимізація маршруту за допомогою штучного інтелекту допомагає планувати найбільш економічні та екологічні транспортні маршрути. Цей процес включає в себе:

- планування маршруту. Багато логістичних компаній використовують різне програмне забезпечення, яке допомагає перетворювати адреси завантаження та доставки в географічні координати, після чого вводяться відповідні дні, години та терміни доставки, для створення повного розуміння потреби замовника;

- оптимізація маршруту. Алгоритми штучного інтелекту дозволяють моделювати різні варіанти комбінацій транспорту або вантажів в одне авто, що робить можливим повністю заповнювати вантажівку, а не возити окремо по декілька палет [7];

- оновлення у реальному часі. Якщо транспортна компанія має відповідну інтеграцію з джерелами даних, які подають інформацію в реальному часі, існує можливість постійного відстеження вантажівки та оновлення статусу по завантаженню або розвантаженню. Також це дозволяє коригувати маршрути або вносити інші зміни під час процесу транспортування.

Правильно виконана оптимізація допомагає мінімізувати споживання палива, зменшити знос вантажівок, що в свою чергу буде не тільки приносити економію компаніям на рівні приблизно 5-15% від загальних логістичних витрат, але й позитивно впливати на навколишнє середовище та сприяти екологічній стійкості. На жаль, цей метод використання штучного інтелекту також не є ідеальним, адже під час перевезень завжди є фактори, на які ніхто не може впливати (наприклад, затори, погана погода).

Оптимізація енергоспоживання. Штучний інтелект можна використовувати для моніторингу та оптимізації споживання енергії на складах і виробничих підприємствах.

Прогнозне технічне обслуговування за допомогою штучного інтелекту може скоротити час простою, забезпечуючи ефективну роботу обладнання. Розумні склади, оснащені датчиками та алгоритмами штучного інтелекту, автоматично регулюють системи освітлення, опалення та охолодження на основі даних у реальному часі. Це не тільки мінімізує витрати енергії та призводить до потенційної економії витрат на енергію в межах від 10 до 30%, але й створює комфортне робоче середовище для співробітників. Також аналізуючи історичні дані та моделі продуктивності, алгоритми штучного інтелекту можуть передбачити, коли обладнання може вийти з ладу, забезпечуючи своєчасне обслуговування. Такий проактивний підхід мінімізує енергоємний аварійний ремонт і продовжує термін служби обладнання. Алгоритми штучного інтелекту можуть оптимізувати маршрутизацію товарів через ланцюг поставок, враховуючи енергоефективні способи транспортування та маршрути. Аналізуючи такі змінні, як паливна ефективність, умови дорожнього руху та місткість транспортного засобу, штучний інтелект гарантує, що вантажі транспортуються з мінімальним споживанням енергії. Це не тільки зменшує викиди вуглекислого газу, але й знижує витрати на транспортування. Штучний інтелект сприяє інтеграції відновлюваних джерел енергії в операції ланцюга поставок. Алгоритми машинного навчання передбачають моделі виробництва енергії з відновлюваних джерел, таких як сонце та вітер, що дозволяє підприємствам узгоджувати енергоємні завдання з періодами максимальної доступності відновлюваної енергії. Таке стратегічне використання відновлюваних джерел енергії сприяє створенню більш стійкого та екологічно чистого енергетичного комплексу [8, с. 15].

Вибір та керування постачальниками. Інструменти штучного інтелекту можуть оцінювати практики сталого розвитку постачальників. Управління постачальниками є критично важливим аспектом операцій ланцюга поставок, який суттєво впливає на екологічний слід бізнесу. Вибираючи екологічно чистих постачальників, компанії роблять внесок у більш стійкий ланцюг поставок. Штучний інтелект відіграє ключову роль у визначенні та виборі постачальників на основі екологічних критеріїв. Алгоритми машинного навчання можуть аналізувати величезні набори даних, щоб оцінити практики сталого розвитку постачальників, зокрема їхній вуглецевий слід та управління відходами. Використання штучного інтелекту для вибору постачальників може підвищити ефективність переговорів, що потенційно призведе до економії від 5% до 15% витрат на закупівлі. Після вибору сталого постачальника, технологія штучного інтелекту дозволяє в режимі реального часу відстежувати виконання постачальником зобов'язань щодо сталого розвитку [8, с. 9].

Зменшення відходів. Системи штучного інтелекту можуть ідентифікувати області, де утворюються відходи в ланцюжку постачання, і пропонувати покращення, наприклад, шляхом оптимізації пакування або пошуку альтернативних способів використання відходів. В даний пункт можна віднести і прогнозу аналітику, описану вище, адже аналізуючи історичні дані, тенденції ринку та інші зовнішні фактори, можна забезпечити тісну відповідність між фактичним попитом та виробництвом, зменшуючи перевиробництво, запаси і непотрібні відходи. Оцінюється, що це може призвести до економії від 10% до 25% витрат, пов'язаних з управлінням відходами. Також розумні алгоритми штучного інтелекту можуть оцінювати такі фактори, як крихкість продукту, умови транспортування та критерії екологічності, щоб рекомендувати оптимальні рішення щодо пакування. Це включає використання матеріалів, які підлягають переробці, біологічному розкладанню або багаторазовому використанню, відповідно до цілей збереження довкілля [6, с. 16].