

Вікторія Гурочкіна,
доктор економічних наук, професор,
Університет Зеленої Гури (UZ, Польща),
Вища школа економіки в Варшаві (SGH, Польща),
Українська наукова діаспора в Польщі,
Державний податковий університет (Україна)

Сучасні тенденції впровадження інновацій для розвитку циркулярної економіки на підприємствах ЄС

Шлях до стійкого розвитку в сучасному бізнес-середовищі починається з впровадження принципів циркулярної економіки в діяльності підприємств та організацій. Пом'якшення наслідків змін клімату, впровадження екологічних інновацій та ефективне використання ресурсів стають не лише базою для сталого розвитку, але й головним пріоритетом для підприємств у Європейському Союзі. Сучасними тенденціями для розвитку циркулярної економіки на підприємствах ЄС сьогодні є впровадження технологічних, екологічних й управлінських інновацій та інструментів циркулярних моделей виробництва для сприяння сталому розвитку. Відновлювані ресурси, цифрові технології, електронна система відстеження матеріалів, співпраця та інші інноваційні підходи відіграють ключову роль у переході до циркулярної економіки в ЄС. В центрі уваги залишаються стратегії, спрямовані на збереження ресурсів та створення стійкого, відповідального бізнесу. Підприємства та організації Європейського Союзу (ЄС) активно використовують цифрові технології, такі як штучний інтелект (ШІ), машинне навчання, аналітика даних, Інтернет речей (IoT) та блокчейн для автоматизації процесів, підвищення продуктивності, зменшення витрат та вдосконалення якості продукції та послуг. На другому місці – це екологічно збалансовані рішення або екоінновації (рис.1.) та циркулярні моделі функціонування бізнесу, що сприяють зменшенню викидів, енергозбереженню та використанню

відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) для зниження впливу на навколишнє середовище. Завдяки збалансованим рішенням підприємства імплементують цифрові та зелені стратегії, щоб адаптуватись до нових вимог ринку, сприяти інноваціям та забезпечити сталість свого бізнесу.

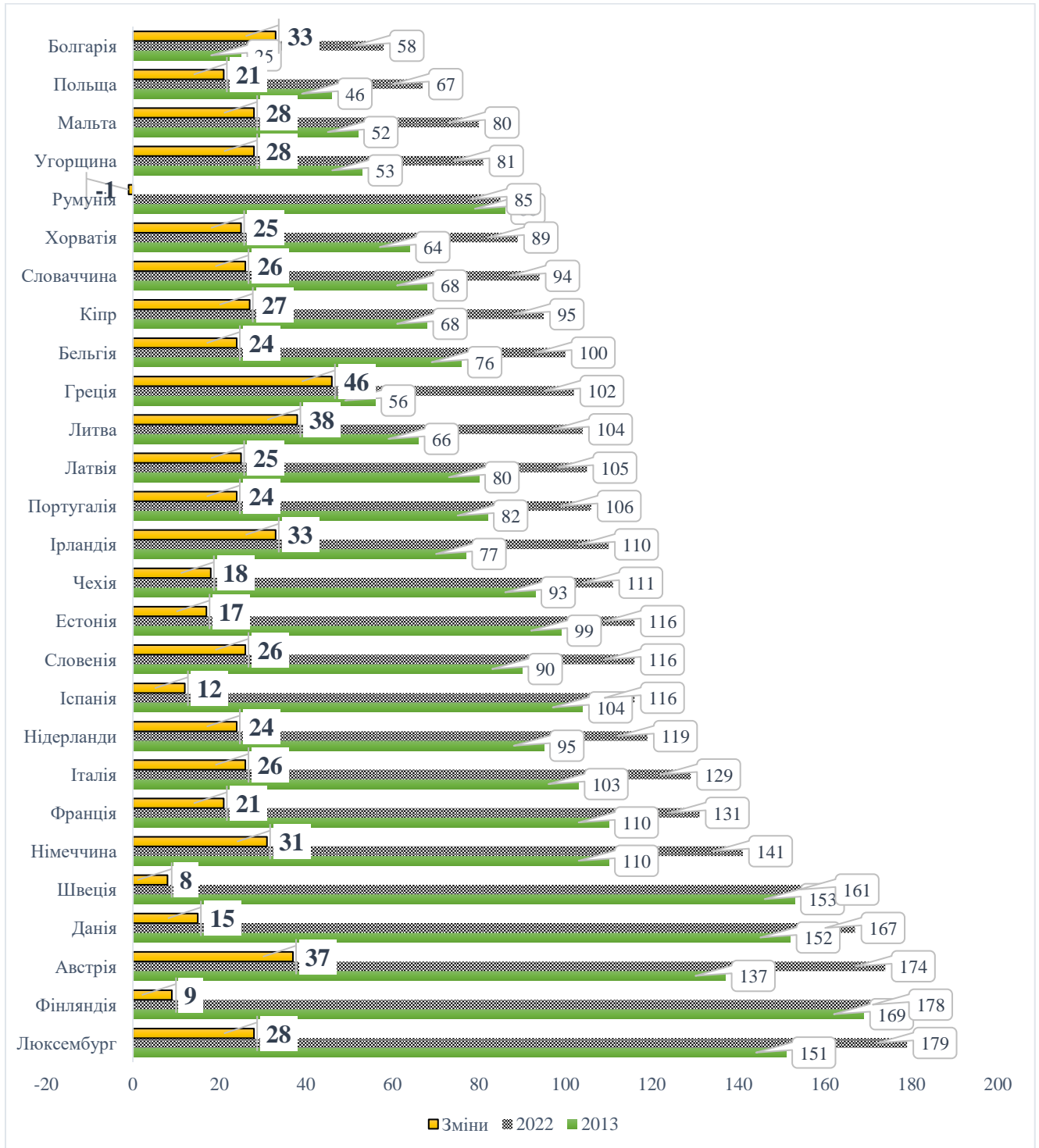


Рис. 1. Динаміка рейтингу країн ЄС за індексом екоінновацій у 2013-2022р Джерело: сформовано та розраховано автором за даними [1].

За даними індексу екоінновацій у 2013-2022р. у рейтингу країн ЄС країнами-лідерами по впровадженню екологічних інновацій на підприємствах та організаціях є Люксембург із показником індексу 179 п., Фінляндія (178 п.), Австрія (174 п.), Данія (167 п.) та Швеція (161 п.).

Сучасний VUCA світ характеризується глобальними змінами клімату, пандемією COVID-19 та геополітичними конфліктами, які породжують зростання нестабільності та змін у бізнес-середовищі. Підприємства ЄС активно розвивають гнучкі та адаптивні стратегії впровадження технологічних інновацій, щоб швидко реагувати на зміни у вимогах ринку. Крім того, широкомасштабна цифрова трансформація виробничих процесів, така як використання робототехніки, автоматизація виробництва, технології «Індустрія 4.0» у переході до «Індустрія 5.0», тому є важливим елементом стратегій більшості підприємств ЄС для підвищення ефективності та конкурентоспроможності. Окрім виробничих процесів, підприємства ЄС також активно впроваджують цифрові технології у сфері обслуговування. Це охоплює впровадження онлайн-платформ, електронних систем управління, віртуальні асистенти та інші інноваційні засоби для покращення обслуговування клієнтів та оптимізації бізнес-процесів.

Індустрія 5.0. як основна людиноцентрична концепція нової архітектури світового виробництва, до базових ефектів – економічного, екологічного та соціального, додає ESG фокус і баланс (довкілля, соціальна сфера та управління) до управління процесами. Індустрія 5.0 характеризується переходом від «цінності для акціонерів/власників» до «цінності для зацікавлених сторін» і посилює роль і значення промисловості для суспільства.

Сьогодні підприємства та організації ЄС активно співпрацюють зі стартапами та інноваційними компаніями для доступу до нових технологій, ідей та експертизи, що допомагає їм зберігати конкурентоспроможність на ринку. З урахуванням зростання кіберзагроз та кібератак, підприємства ЄС

активно інвестують у засоби кібербезпеки та впроваджують передові практики захисту даних, щоб забезпечити безпеку своїх інформаційних систем та захистити конфіденційні дані клієнтів. При цьому враховують регулятивні вимоги та стандарти, які стосуються впровадження технологічних інновацій, такі як захист персональних даних (GDPR) та стандарти зеленого виробництва, щоб уникнути ризиків порушення законодавства та забезпечити сталість своїх операцій. Оскільки технологічні інновації можуть бути ціллю кібератак або технічних неполадок, підприємства ЄС активно працюють над забезпеченням сталості та стійкості своїх інформаційних та технологічних інфраструктур шляхом розробки планів аварійного відновлення та регулярного аудиту та оновлення систем.

Особливістю сучасного VUCA світу є активне використання штучного інтелекту та аналітики даних. Штучний інтелект і аналітика даних можуть використовувати для оптимізації процесів управління відходами, прогнозування попиту на ресурси, аналізу життєвого циклу виробів та виявлення можливостей для їхнього вторинного використання.

За даними Євростату у 2021 році, 24 % підприємств та організацій Данії використовують технології штучного інтелекту (ШІ) у своїй діяльності (рис. 2.) На другому місці підприємства Португалії із показником 17 %, а 16 % підприємств Фінляндії використовують технології штучного інтелекту. Основними напрямками використання ШІ у всіх видах економічної діяльності, за винятком фінансового сектору економіки, є: проведення аналізу письмової мови; перетворення усної мови в машиночитаний формат (розпізнавання мови), генерування письмової чи усної мови (генерація природної мови), ідентифікація об'єктів або осіб за зображеннями (розпізнавання зображень, обробка зображень), машинне навчання (наприклад, глибоке навчання) для аналізу даних, автоматизація різних робочих процесів або допомога в прийнятті рішень, можливість

фізичного переміщення машин за допомогою автономних рішень, заснованих на спостереженні за оточенням.

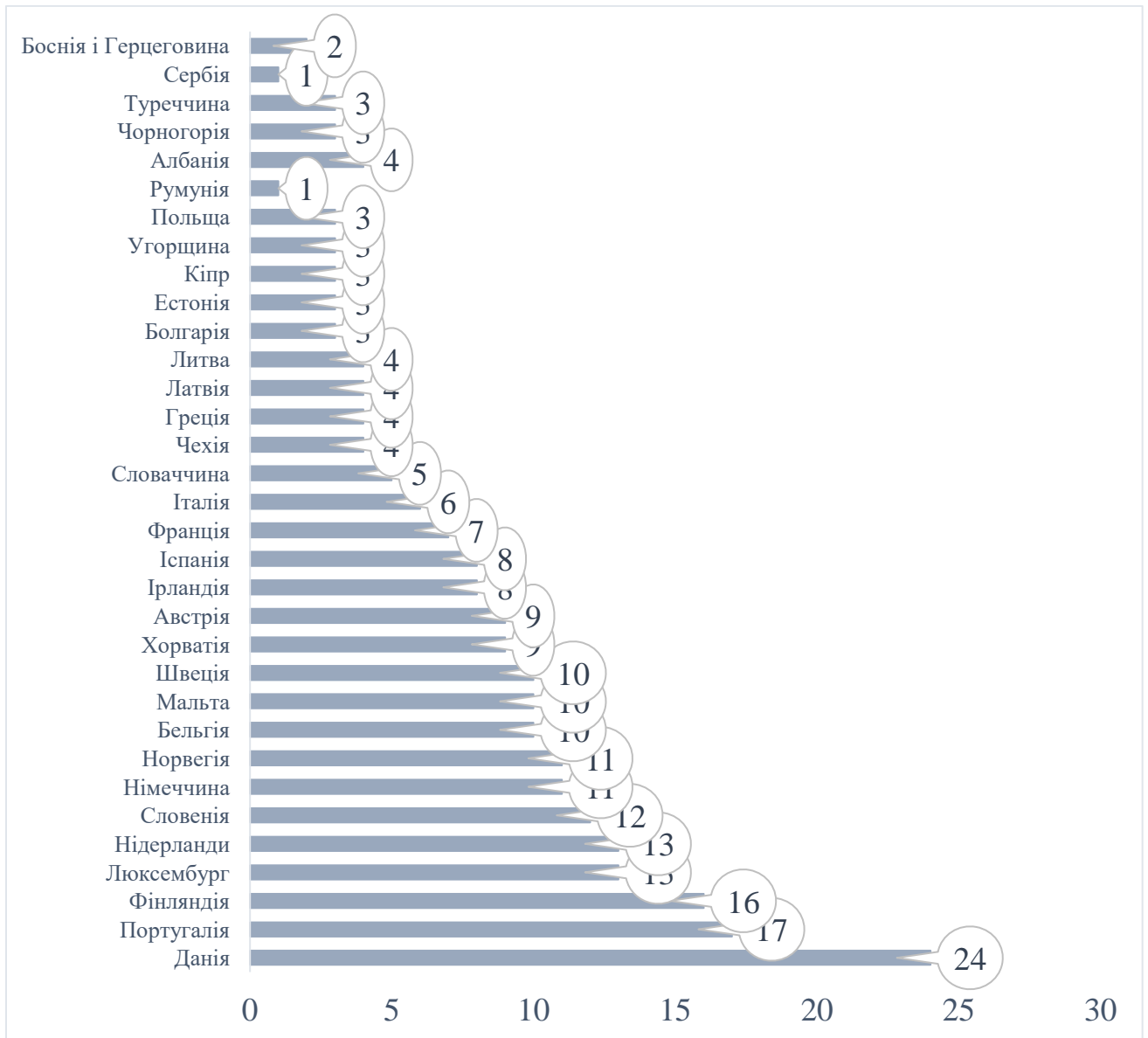


Рис. 2. Підприємства, які використовують технології штучного інтелекту за країнами, 2021 рік (% підприємств).

Джерело: сформовано автором за даними [2].

Систематизація напрямів сучасних тенденцій впровадження інновацій для розвитку циркулярної економіки на підприємствах ЄС, показала, що акцентом залишається впровадження екоінновацій та циркулярних бізнес-моделей, наряду із технологічними та управлінськими інноваціями. За методологією Євростату у відображенні видів економічної діяльності щодо

використання ШІ у діяльності підприємств та організацій, виявлено, що використовується ШІ за винятком фінансового сектору економіки (вважаю, що є обмеження для безпеки), проте для цілей розробки, валідації ідей та імплементацій результатів екологічних інновацій інформація є недостатньою і не в повному обсязі висвітлюється. Однак, слід зазначити,

Впровадження штучного інтелекту (ШІ) може бути допоміжним інструментом для розвитку циркулярної економіки в різних сферах економічної діяльності підприємств та організацій, наприклад: управління відходами та ресурсами (вдосконалення системи відходів та ресурсів, включаючи автоматизовану ідентифікацію матеріалів, їхню сортування та переробку), цифровий маркетинг для обміну матеріалами (розробка цифрових платформ, де підприємства можуть обмінюватися використаними матеріалами та ресурсами для вторинного використання), оптимізація виробничих процесів (аналіз даних з виробничих процесів з метою зменшення втрат матеріалів, оптимізації енергоефективності та підвищення якості продукції), прогнозування попиту та планування обсягів виробництва (аналіз ринкових тенденцій та прогнозування попиту на продукцію, що дозволяє підприємствам планувати виробництво відповідно до реальних потреб ринку, уникати надмірного обсягу виробництва та зменшувати втрати ресурсів), моніторинг виробничих процесів та екологічного впливу (автоматизований моніторинг виробничих процесів та екологічного впливу підприємств, що дозволяє швидше виявляти проблеми та впроваджувати заходи для їх вирішення).

Отже, використання ШІ для допомоги обробки даних при впровадженні принципів циркулярної економіки спрямована насамперед на підвищення рівня ресурсоефективності та зменшення впливу підприємств на навколишнє середовище в цілому. Структурне моделювання та систематизація алгоритмів штучного інтелекту в моделях циркулярної економіки сприятиме інноваційності циклічних бізнес-моделей на різних

етапах створення, а впровадження динамічного ціноутворення на основі штучного інтелекту стимулюватиме поведінкові аспекти управлінського персоналу для прийняття ефективних управлінських рішень і поглиблення розширена відповідальність виробників. Штучний інтелект у моделях циркулярної економіки сприятиме розвитку системи управління відходами, оптимізації циркулярної логістики, точному прогнозуванню попиту, впровадженню планування ресурсів, доопрацюванню дизайну продукту для покращення ергономіки продуктів та їх упаковки та багато чому іншому.

Висновок. Дослідивши динаміку індексу екоінновацій, свід виділити зацікавленість у екологічних ефектах підприємств і організацій ЄС у процесах пом'якшення наслідків зміни клімату. Водночас, у сучасному світі, який характеризується глобальними змінами та нестабільністю, підприємства ЄС використовують гнучкі та адаптивні стратегії, щоб швидко реагувати на зміни у вимогах ринку. Важливими напрямками впровадження штучного інтелекту є оптимізація виробничих процесів, прогнозування попиту та планування виробництва, моніторинг виробничих процесів та екологічного впливу. Використання штучного інтелекту спрямоване на підвищення рівня ресурсоефективності та зменшення впливу підприємств на навколишнє середовище. Отже, використання технологічних, екологічних й управлінських інновацій в моделях циркулярної економіки сприятиме створенню більш інноваційних та ефективних бізнес-моделей, спрямованих на сталість та відповідальність виробників перед навколишнім середовищем.

Список використаних джерел:

1. Eco-innovation index.
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/eco-innovation-index-8th-eap>
2. Artificial intelligence by NACE Rev.2 activity. (online data code: ISOC_EB_AIN2) Source of data: Eurostat.
URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_EB_AIN2/default/table?lang=en&category=isoc.isoc_e.isoc_eb