

**Кліматична нейтральність економіки**

Ірина МАКСИМОВА,  
Кармен НАСТАСЕ

**ЄВРОПЕЙСЬКА МОДЕЛЬ  
КЛІМАТИЧНО НЕЙТРАЛЬНОГО  
РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ  
НА ЗАСАДАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ****Резюме**

У статті досліджено особливості та підходи до кліматично нейтрально-го розвитку бізнесу в Європейському Союзі (ЄС) на засадах цифрової трансформації. У дослідженні зосереджено увагу на малих та середніх підприємствах (МСП), які генерують вагому частку викидів світової економіки та потребують форсованої інтеграції ефективних моделей декарбонізації. Показано, що частка викидів МСП у бізнес-секторі та їхнє енергоспоживання є вихідними показниками для оцінювання кліматично нейтрального розвитку та значно варіюють у різних країнах ЄС. Водночас у праці акцентовано на значному розриві між МСП та великими корпораціями за рівнями їхньої готовності до реалізації різних кліматично орієнтованих ініціатив та спроможності до інтеграції цифрових технологій. У статті наведено систематизацію можливостей діджиталізації у скороченні вуглецевого сліду за різними сферами викидів МСП, що охоплюють прямі викиди промислових процесів, непрямі викиди від енергоспоживання та ключових ланок ланцюга створення вартості. Виок-

© Ірина Максимова, Кармен Настасе, 2024.

Максимова Ірина, кандидат економічних наук, доцент, Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна. ORCID: 0000-0001-9754-0414. Е-мейл: maksimova\_ii@kneu.dp.ua

<sup>2</sup>Настасе Кармен, доктор економічних наук, професор, Сучавський університет імені Штефана чел Маре, м. Сучава, Румунія. ORCID: 0000-0002-1660-2087, Е-мейл: carmenn@sear.usv.ro

ремлено п'ять кластерів цифрових рішень, які найбільш ефективні та мають особливу підтримку в європейській моделі кліматично нейтрального розвитку. Визначено системні напрямки та рекомендації для її посилення.

### **Ключові слова:**

Європейський Союз, кліматична нейтральність, бізнес, МСП, діджиталізація, зелений-цифровий перехід.

**Класифікація за JEL:** F20, L86, O10, Q40.

4 рисунки, 1 таблиця, 30 джерел літератури.

### **Постановка проблеми**

Впродовж останніх десятиліть ЄС вважається безумовним світовим лідером зеленої трансформації, якому вдалося приборкати тренд виробничої вуглецевої емисії. Економіка ЄС є практично єдиним світовим прикладом щодо стабільного руху до «чистого нуля» на тлі мегарівневого зростання викидів та неспроможності багатьох держав-лідерів світової індустрії до системної декарбонізації. У цьому контексті вивчення моделі кліматично нейтрального розвитку ЄС є актуальним напрямком з огляду на можливості її масштабування та імплементації в умовах діяльності різних країн та міжнародних об'єднань.

Основою кліматично нейтральної економіки є бізнес-сектор, який у кінцевому підсумку інтегрує принципи кліматичної адаптації та мітігації у власне виробництво або, навпаки, уникає соціальної відповідальності та не досягає «зеленого» паритету. У цьому процесі особливу роль відіграють малі та середні підприємства (МСП). У країнах ЄС МСП формують до 45% експорту, 60% робочих місць та понад 50% доданої вартості (OECD, 2022). Водночас такий бізнес генерує щонайменше 50% викидів парникових газів (OECD, 2023).

Згідно з результатами досліджень, більшість МСП все ще перебувають на ранніх стадіях свого шляху до «чистого нуля», вживаючи лише основні заходи для зменшення вуглецевого сліду. За даними опитувань, лише 10% МСП вимірюють свої викиди парникових газів, а 22% не повністю розуміють терміни «чистий нуль» та «кліматична нейтральність» (Stoker et al., 2023; Vasilescu et. al., 2023). Крім того, близько третини бізнесу ще не зверталися за порадою чи інформацією, яка допомогла б їм розробити дорожню карту досягнення нульового рівня викидів або покращити свої екологічні показники (Stoker et al., 2023). Водночас серед вагомих перешкод до реалізації зелених стратегій МСП визначають складність доступу до фінансування (Ogorean & Herciu, 2021). Нещодавні зміни в законодавстві про комплексну екологічну та правозахисну експертизу в ЄС викликали дискусії про те, чи мають МСП відповідати тим самим вимогам, що й великі компанії, а також підкреслили необхідність пропорційності та обґрунтованості у процесі розробки нормативних актів у сфері екологічного управління (Mojska, 2023).

Діджиталізація відіграє важливу роль у стійкій трансформації МСП через розгортання моделей розумної індустрії, підвищення енергоефективності, впровадження підходів рециклінгу, моніторинг, широке інформування щодо дотримання екологічних вимог та відкрите ведення звітності зі сталого розвитку (Maksymova & Kurylyak, 2022). Однак, хоча цифрові технології відкривають широкі можливості для зеленого переходу МСП, цей сегмент бізнес-спільноти традиційно відстає від великих корпорацій у практиках сталого розвитку, зеленої звітності, інтеграції цифрових рішень та інших сферах залучення.

## Огляд літератури

Проблематика пошуку механізмів декарбонізації економіки, енергоефективності та подвійного зеленого цифрового переходу надзвичайно затребувана в сучасному науковому дискурсі. Моделі кліматично нейтрального розвитку бізнесу зазвичай охоплюють напрямки використання відновлюваних джерел енергії, підвищення ефективності використання ресурсів, впровадження циклічної економіки та новітніх цифрових технологій.

У 2019 р. на тлі підписання Зеленої Угоди колектив науковців на чолі з Капросом П. (Capros et al., 2019) розробив оціночну модель PRIMES, яка показала, що досягнення кліматичної нейтральності в ЄС до 2050 р. є складним викликом, для його подолання необхідний значний технологічний прорив та нові цифрові рішення, які ще не достатньо розвинені в індустріях та зрозумілі для бізнесу. Науковці Ленз Н. та Фаждетік Б. (Lenz & Fajdetic, 2021) також вважають, що необхідно скоригувати індустріальну парадигму ЄС, яка має бути заснована на тому принципі, що тільки економічне зростання на ос-

нові впровадження в бізнесі низьковуглецевих технологій зможе подолати негативні кліматичні наслідки та «зламати тренд» викидів. Втім, згідно з науковим обґрунтуванням у праці Аксельсона М. та ін. (Axelson et al., 2021), стратегії кліматично нейтральної економіки, які спрямовані на зниження прямих викидів підприємств, нині потребують кардинальних змін бізнес-моделей у частині управління ресурсами та їх ефективністю.

Цифрова трансформація відіграє ключову роль у підтримці зеленого переходу МСП у Європейському Союзі. За висновками наукової розвідки Бастар К. та Пучігар А. (Ogrean & Herciu, 2021), основним фактором забезпечення сталого розвитку, зокрема досягнення кліматичних цілей, є цифрова зрілість бізнесу. На основі дослідження готовності бізнесу до зеленого цифрового переходу Огреана С. та Герці М. (Ogrean & Herciu, 2021) підтверджено, що МСП потребують більше підтримки для ефективного впровадження цифрових і зелених технологій. Основними перешкодами є недостатня обізнаність та фінансові ресурси.

Праця колективу науковців Крогте А. та ін. (Krogt et al., 2023) показала, що МСП мають впроваджувати подвійні зелені цифрові інноваційні проєкти для підвищення стійкості та конкурентоспроможності. Проте лише незначна частина МСП активно інвестує в ці інновації через високі витрати та недостатню обізнаність про потенційний вплив на бізнес. У такому контексті науковці Лонаску Л. та ін. (Ionascu et al., 2022) вважають, що цифрова трансформація може позитивно впливати на фінансову ефективність компаній, підтримуючи відповідальні екологічні практики.

Незважаючи на широку тематику робіт, виникає потреба в систематизації досвіду різних практик зеленого цифрового переходу та визначення дієвих підходів до використання цифрових технологій для кліматично нейтрального розвитку бізнесу.

**Метою** статті є визначення особливостей, бар'єрів та рушійних сил кліматично нейтрального розвитку бізнесу на основі вивчення досвіду діджиталізації та кращих практик енергоефективності МСП Європейського Союзу.

## Методологія

Дослідження ґрунтується на комбінованому підході, який охоплює кількісний та якісний аналіз даних. Це дає змогу отримати глибоке розуміння європейської моделі кліматично нейтрального розвитку МСП, яка використовує можливості повсюдної діджиталізації. Кількісний статистичний аналіз використано для дослідження динаміки та структури можливостей і бар'єрів МСП, якщо порівняти з великими корпораціями у впровадженні цифрових технологій, а також характеристик енергоемності та вуглецевості бізнесу в різ-

них країнах ЄС. На основі поєднання індукційного та дедуктивного методів виокремлено кластери цифрових рішень, які найбільш ефективні в питаннях декарбонізації МСП. Синтез отриманої інформаційної аналітики дав змогу сформулювати певні системні напрямки та рекомендації для посилення позицій кліматично нейтрального розвитку МСП на основі цифрових рішень.

## Результати дослідження

Впродовж останнього десятиліття світова бізнес-спільнота демонструє суттєві зрушення щодо пошуку моделей сталого розвитку, подвійного зеленого цифрового переходу та впровадження низьковуглецевих виробничих практик. Такі трансформаційні процеси відображають міжнародні тенденції у сфері кліматично-нейтральної економіки, що набули особливої важливості після підписання Паризької Угоди 2015, Зеленої Угоди 2019, Кліматичного Закону 2020, прийняття кліматично орієнтованих програмних ініціатив 2020–2022 рр. щодо торгівлі викидами, зеленого фінансування та СВМ.

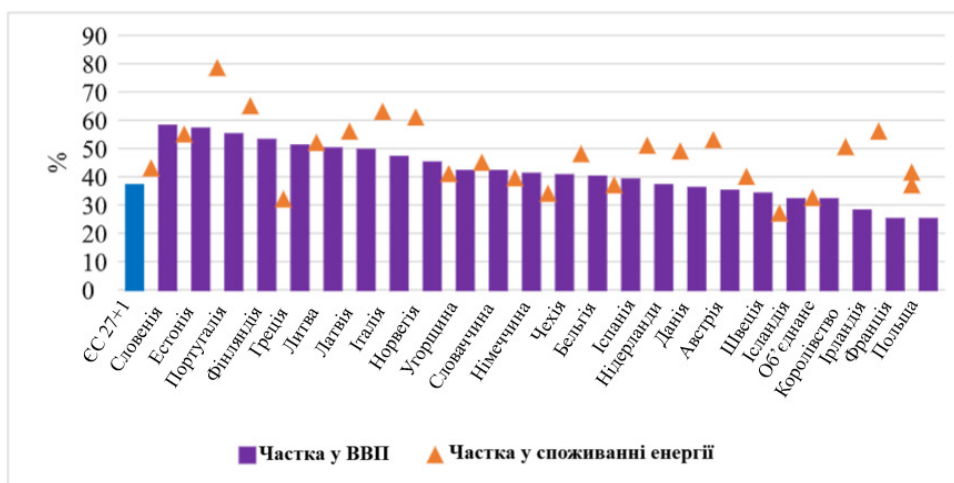
Вихідним фактором стратегування «зеленого курсу» для бізнесу є передусім розуміння його впливу на навколишнє середовище, зокрема енергоємності продукції, характеру споживання ресурсів тощо. Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) пропонує здійснювати таку оцінку в 5 вимірах (OECD, 2023):

- 1) частка МСП у викидах парникових газів у бізнес-секторі;
- 2) частка МСП у споживанні енергії в бізнес-секторі;
- 3) вуглецевоємність МСП;
- 4) енергоємність МСП;
- 5) ціновий тягар МСП на енергоносії.

Сьогодні країни ЄС демонструють різний характер генерації викидів CO<sub>2</sub> щодо потреб бізнесу в енергозабезпеченні (рис. 1).

Зазначимо, що МСП Європи здебільшого сконцентровані у переробній промисловості, сфері послуг, будівництві та значно менше у сільському господарстві. Частка МСП у викидах парникових газів у бізнес-секторі варіюється залежно від країни, зокрема від 57% у Словенії до 25% у Польщі, водночас сукупний рівень викидів МСП у ЄС становить 37%. Потреба бізнесу в енергоресурсах має дещо іншу структуру. Частка МСП в енергоспоживанні коливається від 78% в Естонії до 28% у Швеції, в ЄС цей показник становить у середньому 43%.

Рисунок 1

**Частка МСП у викидах парникових газів та загальному споживанні енергії у бізнес-секторі**

Джерело: сформовано автором на основі відкритої статистичної бази ЄС Eurostat.

Таким чином, відома ситуація, коли в окремих країнах ЄС (Словенія, Естонія, Португалія, Фінляндія, Греція, Латвія та Литва) малий та середній бізнес несе відповідальність за понад 50% генерації викидів вуглецю, що висуває його до авангарду боротьби за кліматичну нейтральність та обумовлює необхідність оперативного впровадження низьковуглецевих практик. Поєднання високих показників енергоспоживання та генерації викидів CO<sub>2</sub> (Естонія, Португалія, Литва, Латвія) вказує на залежність бізнес-сектору від первинної енергії та необхідність переходу на її «зелені джерела» для декарбонізації власної діяльності. З іншого боку, висока генерація викидів МСП не завжди пов'язана з рівнем споживання енергоресурсів. Наприклад, МСП Ірландії, Данії та Нідерландів є значними споживачами енергоресурсів (понад 45%) за порівняно низької частки генерації викидів. У випадку зазначених країн це можна пояснити широким впровадженням програм енергоефективності та зеленої енергетики.

Більшість МСП перебувають на ранніх етапах свого шляху до нульових викидів, здійснивши лише основні заходи зі скорочення вуглецевого сліду від своєї діяльності. Згідно з глобальним опитуванням, проведеним SME Climate Hub у 2021 р. (SME Climate Hub, 2023), більшість підприємств (82%) визнають, що «зелений» перехід є пріоритетним завданням, проте вони зробили

лише елементарні кроки в напрямку інтеграції зелених бізнес-моделей, такі як впровадження заходів з енергоефективності та скорочення відходів (82%), навчання працівників (64%), а також модернізація приміщень та обладнання (52%). Крім того, лише 60% підприємств мали довгостроковий план скорочення викидів. Згідно з іншими опитуваннями ЄС (Business NSW, 2022) виявлено схожі результати. Порівняно небагато підприємств вжили заходів для зменшення викидів у видобувній та переробній галузях. Так само тільки дехто впроваджував комплексні заходи, такі як редизайн виробничих або сервісних процесів відповідно до принципу нульових викидів або залучення зовнішнього екологічного аудиту.

Водночас масштаб компанії значним чином впливає на спроможність реалізувати кліматично орієнтовані ініціативи, адже МСП мають невелику продуктивність, якщо порівняти з промисловими гігантами та транснаціональними корпораціями (рис. 2).

Рисунок 2

#### Реалізація кліматичних ініціатив МСП та великими корпораціями



Джерело: побудовано автором на основі (OECD, 2022).

Згідно з рис. 2, найбільший прогрес в інтеграції до бізнес-моделей мають рішення у сфері управління відходами, економії енергії, води та матеріалів, що успішно реалізується у щонайменше 50% МСП та великих корпорацій. Водночас деякі ініціативи становлять справжній виклик саме для малого та середнього бізнесу. Практики рециклінгу більш інтенсивно впроваджуються великими корпораціями аніж МСП (50% проти 35%). Труднощі для МСП викликає також перехід до більш екологічних постачальників, перепродаж відходів, використання відновлювальної енергії, які наразі можуть реалізувати лише до 25%, 20% та 10% бізнесу відповідно.

Щоб досягти кліматичної нейтральності, сучасні бізнес-моделі мають бути орієнтовані не лише на декарбонізацію власної діяльності, а й на максимально можливе зниження викидів у вищих та нижчих ланках ланцюга створення вартості, а також компенсацію викидів, які не можуть бути ліквідовані. Сучасний підхід ЄС полягає в тому, щоб забезпечити МСП можливість визначити та вимірювати джерела власних викидів, розробляти довгострокові плани декарбонізації та вживати необхідних заходів та інвестицій для відповідної зміни своїх бізнес-моделей (Blundel & Hampton, 2021). Це складний і ресурсоємний процес для всіх підприємств, особливо для МСП, які мають більш обмежені фінансові та нефінансові ресурси (персонал, навички тощо), які вони можуть спрямувати на цю мету (Agrawal et al., 2023).

Діджиталізація є потужним драйвером у вирішенні окресленої проблематики, адже дає змогу оптимізувати виробничі процеси та прискорити скорочення викидів відразу за трьома головними сферами (табл. 1).

ЄС виокремлює три основні напрямки цифрової трансформації, які особливо актуальні для кліматично-нейтрального розвитку бізнесу: вимірювання та контроль; автоматизація; мікрогенерація (OECD, 2023). Під час переходу до чистої енергії енергоефективність часто називають «першим паливом» через її потрібну функцію: швидке зменшення викидів вуглецю, зниження рахунків за електроенергію та зміцнення енергетичної безпеки (IEA, 2022). Нещодавня енергетична криза, викликана російсько-українською війною, ще більше посилила економічні аргументи ЄС на користь прискорення переходу до більш енергоефективних бізнес-моделей і практик.

Сьогодні ринок ЄС насичено різноманітними пропозиціями для бізнесу у сфері зеленого-цифрового переходу, які доступні для масового вжитку та сприяють підвищенню енергоефективності. Доречно виокремити декілька кластерів таких цифрових продуктів та сервісів, які мають особливу підтримку на теренах ЄС.

Кластер 1. Найбільш поширені рішення, які охоплюють комплексні оцифровані енергетичні системи. Такі системи оснащені розумними приладами, що дають змогу здійснювати моніторинг енергоспоживання, гнучко адаптуватися до мінливого попиту на енергію та автоматизовано обирати постачальників енергії за найнижчою вартістю.



Таблиця 1

**Можливості діджиталізації у скороченні вуглецевого сліду МСП за сферами викидів**

Сфера викидів	Точки контролю	Можливості діджиталізації у скороченні вуглецевого сліду
1. Прямі викиди парникових газів від джерел, якими безпосередньо володіє та контролює МСП	Викиди від промислових процесів. Викиди від спалювання палива в котлах та печах. Викиди від транспорту, що належить компанії.	Використання IoT для моніторингу та оптимізації використання енергії на виробничих потужностях. Автоматизація процесів для зменшення енергоспоживання. Впровадження програмного забезпечення для управління енергоспоживанням та зменшення відходів.
2. Непрямі викиди МСП від спожитої енергії, яку підприємство купує	Електроенергія, куплена від електростанцій (для освітлення, опалення та охолодження). Тепло, куплене від централізованої системи опалення.	Використання інтелектуальних енергомереж для оптимізації споживання енергії. Перехід на відновлювані джерела енергії через цифрові платформи для управління енергетичними ресурсами.
3. Всі інші викиди від джерел, що знаходяться поза прямим контролем МСП	Викиди від усього ланцюга створення вартості: придбані в постачальників товари та послуги; замовлені перевезення; утилізація та переробка відходів підприємства; пересування на транспортних засобах, які не є власністю МСП (громадський транспорт, авіаперельоти, відрядження тощо); подальше використання продукції підприємства тощо.	Впровадження систем управління ланцюгом поставок для моніторингу та зменшення викидів. Big Data для аналізу та оптимізації логістики. Використання цифрових платформ для співпраці з постачальниками з метою вибору більш екологічних з них.

Джерело: систематизовано автором на основі (OECD, 2022; Krogt et al., 2023; SME Climate Hub, 2023).

Кластер 2. Цифрові рішення, які сприяють впровадженню відновлюваних джерел енергії для бізнесу та їх інтеграції в національну енергосистему. Це стосується мікрогенерації на сонячних фотоелектричних установках або малих вітрових турбінах, що допомагає скоротити викиди вуглецю від викопних видів палива.

Кластер 3. Цифрові технології для самостійної енергогенерації. Нині МСП можуть самі стати виробниками енергії, виробляючи низьковуглецеву енергію, щоб мінімізувати споживання електроенергії з електромережі або навіть постачати та продавати її надлишок в енергосистему. Цей напрям рішень набуває все більшої популярності в ЄС, адже за самостійної енергогенерації бізнес повністю контролює утворений вуглецевий слід та несе за нього відповідальність, що особливо актуально в забезпеченні кліматично-нейтрального розвитку.

Кластер 4. Розумні цифрові лічильники для повсюдного моніторингу. Такі технології набувають все більшої популярності серед європейського малого та середнього бізнесу через їхню доступність та відносну простоту встановлення, якщо порівняти з іншими цифровими зеленими рішеннями (Hilger et al., 2018). Розумні лічильники електроенергії / газу та системи енергомоніторингу дають змогу бізнесу відстежувати моделі споживання енергії та відповідно змінювати поведінку. Дослідження показали, що такий енергомоніторинг скорочує споживання енергії МСП до 40% за невеликих додаткових витрат або взагалі без них завдяки наданню більш якісних даних та кращому розумінню моделей енергоспоживання (IEA, 2022).

Кластер 5. Рішення на основі Інтернету речей, які дають змогу дистанційно керувати окремими приладами та ланками виробничого процесу, сприяючи кращій енергоефективності. Фактично, такі системи є найпростішою формою автоматизації, яка здатна компенсувати або навіть замінити неефективну поведінку користувачів (Hilger et al., 2022). Для МСП це відкриває широкі можливості для розгортання практик «прогнозованого обслуговування», що передбачає наскрізну діджиталізацію основних процесів на підприємствах та все частіше застосовується в різних галузях виробництва і послуг ЄС (Tanane et al., 2021).

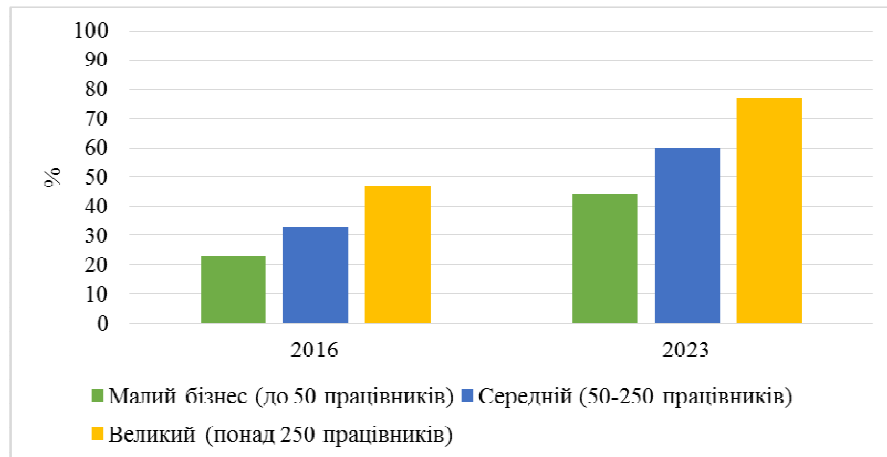
Перелічені вище цифрові технології слугують основою для впровадження бізнес-стратегій сучасного енергетичного та кліматичного менеджменту. Однак справжня реалізація переваг енергоефективності залежатиме передусім від ефективного навчання власників МСП щодо потенціалу кліматично орієнтованих практик на основі даних (Hilger et al., 2021). Згідно з дослідженням, проведеним у Великій Британії, такий підхід до управління бізнесом, який засновано на великих даних, інтегрованому управлінні будівлями та спорудами компанії, розумних лічильниках та ін., має найбільший потенціал для енергозбереження та забезпечення кліматично-нейтрального розвитку МСП (Warren, 2017).

Хоча діджиталізація відкриває широкі можливості для зеленого переходу МСП, цей сегмент бізнес-спільноти нині стикається з перешкодами на шляху до впровадження цифрових технологій (нестача фінансових ресурсів та низький рівень управлінських навичок). Зазвичай кліматичне управління в бізнесі має тенденцію бути «неформальним», коли за нього відповідає лише одна або кілька осіб у компанії, і, як правило, формується під впливом щоденної рутини, без залучення спеціаліста, який займався б цим питанням окремо (Fawcett & Hampton, 2020). Окрім організаційних бар'єрів та браку спеціального персоналу і внутрішніх можливостей, визначають брак часу та пріоритетність робочих завдань, не пов'язаних з енергетикою, як основну перешкоду для впровадження ефективних практик енергоменеджменту в МСП (Jalo et al., 2021). Крім того, МСП схильні недооцінювати потенціал економії від інвестицій в енергоефективність через обмежене розуміння своїх енергетичних витрат (Mickovic & Wouters, 2020).

Проблема впровадження зелених цифрових технологій пов'язана також з ширшими бар'єрами на шляху до використання переваг цифровізації. Дослідження ЄС за 2020–2021 рр. показало, що менш цифрові МСП, як правило, взагалі не мають чіткої стратегії цифровізації (European Union, 2022). Крім того, незважаючи на більш активне використання цифрових технологій, МСП все ще відстають від великих корпорацій у розумінні прикладних можливостей діджиталізації та потенціалі впровадження відповідних рішень на шляху до кліматичної нейтральності (рис. 3).

Рисунок 3

### Частка купівлі та впровадження базових цифрових рішень у бізнес-секторі



Джерело: сформовано автором на основі відкритої статистичної бази ЄС Eurostat.

Незважаючи на стрімке зростання загальної частки впровадження цифрових технологій у бізнесі за останні роки, простежується відчутний розрив між малим, середнім та великим бізнесом. Практично дві третини великих корпорацій ЄС демонструють спроможність до інтеграції базових цифрових технологій у свою діяльність (великі дані, хмарні технології, повсюдна аналітика та ін.), у водночас у малому бізнесі такий потенціал має менше половини підприємств. Результати аналізу свідчать, що в найбільш вуглецевоємних галузях (виробництво, будівництво, транспорт) 65% МСП нині розробляють заходи з енергозбереження, якщо порівняти з 81% великих компаній (European Union, 2022), що вказує на необхідність посилення спроможності до зеленого цифрового переходу бізнесу. Таке відставання зумовлено обмеженістю ресурсів для здійснення переходу, нестачею професійних практик та розуміння важливості досягнення «чистого нуля», а також недостатнім зеленим фінансуванням або його повною відсутністю, якщо порівняти з великими компаніями (Fawcett & Hampton, 2020).

Реалізація зелених політик в ЄС на практиці дещо відрізняється для МСП та великих корпорацій (SME Climate Hub, 2023; Business NSW, 2022; IEA, 2022). Основні відмінності стосуються характеру взаємодії з бізнесом та каналів комунікації (оффлайн-онлайн), типу консультацій (наприклад, від індивідуальних консультацій до галузевих рекомендацій), різних підходах до оцінювання результативності (наприклад, онлайн-опитування, порівняння енергоспоживання до і після, якісний зворотний зв'язок), а також різних підходах щодо підтримки кліматичного управління та енергоменеджменту (зовнішні залучені консультанти або внутрішні підготовлені працівники).

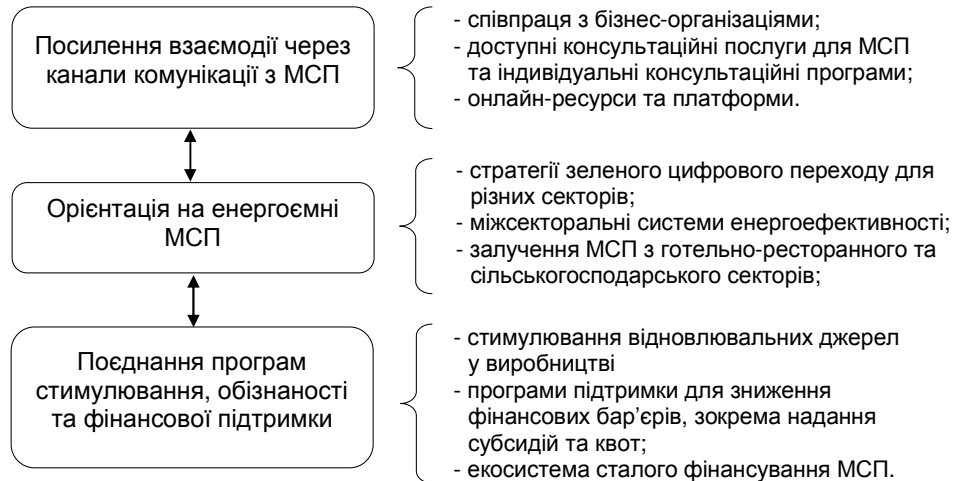
На основі проведеного аналізу проблематики кліматично-нейтрального розвитку МСП можна окреслити напрямки його посилення в частині інтеграції цифрових рішень у різні аспекти зеленого переходу бізнесу (рис. 4).

Окреслені напрямки обумовлені певними тенденціями.

Сьогодні європейський бізнес-сектор характеризується сформованою та зрілою системою взаємозв'язків, які можна використати для поширення ідей та масштабування досвіду реалізації кліматичних проєктів шляхом співпраці з бізнес-організаціями як партнерами з впровадження. З огляду на різноманітний характер МСП навіть у межах одного регіону та сектору, консультації з енергоефективності найбільш ефективні, коли вони надаються в ході індивідуальних обговорень, особливо в атмосфері довіри завдяки вже налагодженим каналам зв'язку (European Union, 2022). Водночас МСП мають обмежений час та ресурси, які вони можуть присвятити для розгортання ефективної системи енергоменеджменту (Jalo et al., 2021). Тому дуже важливо зробити енергетичні консультації або можливості фінансування легкодоступними (наприклад, за допомогою онлайн-ресурсів) і вказати на заходи, які не потребують значних інвестицій. МСП суттєво відрізняються між собою, через що важливо надавати індивідуальні консультації з урахуванням специфіки конкретних секторів, приділяючи особливу увагу тим, які мають найвищий рівень енергоспоживання.

Рисунок 4

#### Напрямки посилення кліматично-нейтрального розвитку МСП



Джерело: сформовано автором на основі вивчення (OECD, 2022; SME Climate Hub, 2023; Business NSW, 2022)

Важливим аспектом є забезпечення системності та комплексності зусиль через поєднання заходів з підвищення обізнаності та навчання з фінансовими можливостями, в т. ч. зі стимулювання виробництва енергії з відновлюваних джерел. У цьому напрямку цікавим прикладом є програма ЄС з «Фінансування енергоменеджменту в МСП (2018-2025)» (Johansson et al., 2020). Вона демонструє, як індивідуальні енергетичні консультації можуть поєднуватися з фінансовою допомогою для підтримки зеленого цифрового переходу та оновлення виробничих потужностей бізнесу. Починаючи з визначення первинних джерел енергії, програма частково покриває витрати на інвестиції в обладнання, у т. ч. прилади енергомоніторингу та потенційну сертифікацію систем енергоменеджменту. Таким чином, програма дає змогу побудувати певний «коридор змін» для поступового досягнення МСП кліматичної нейтральності.

Стале фінансування має вирішальне значення для того, щоб МСП могли реалізувати програми кліматично нейтрального розвитку. Умови фінансування все більше залежать від міркувань сталого розвитку, а фінансові установи стикаються з вимогами подання нефінансової ESG-звітності, які покладають новий тягар відповідальності на МСП, зокрема репутаційний (SME

Climate Hub, 2023). За таких умов існує ризик, що доступ МСП до фінансування буде ще більш обмежений, адже не всі компанії спроможні забезпечити якісний інформаційно-комунікаційний супровід проведених ініціатив із зеленої трансформації. Деякі установи також пропонують спеціальні програми фінансування або більш вигідні умови для інвестицій, спрямованих на досягнення «зелених» цілей, у т. ч. за допомогою кредитів і факторингу, кредитних гарантій та інших фінансових інструментів (Ionascu et al., 2022).

Відтак, забезпечення доступу бізнесу до індивідуальних стійких фінансових рішень для задоволення інвестиційних потреб має все більше значення для переходу до «чистого нуля». Це також стосується інвестицій у заходи з енергоефективності, які можуть бути пов'язані з високими початковими витратами та низькою короткостроковою віддачею (OECD, 2022). Наприклад, дослідження німецьких МСП показує, що високі початкові витрати можуть перешкоджати впровадженню заходів з енергоефективності навіть тоді, коли ці заходи вважаються прибутковими (Fleitera et al., 2012).

Не менш важливою проблемою є обмежений попит МСП на стале фінансування, що є наслідком інформаційних та інформаційно-просвітницьких бар'єрів, технічної та регуляторної невизначеності, а також обмежених можливостей та ресурсів. МСП потребують сильнішого бізнес-обґрунтування та зовнішньої підтримки для збільшення інвестицій у сталий розвиток та пошуку відповідного фінансування. За відсутності попиту з боку МСП державні та приватні фінансові установи мають обмежені стимули для розробки індивідуальних фінансових рішень для фінансування нульових інвестиційних потреб МСП.

Досвід ЄС показує, що діджиталізація відіграє значну роль у вирішенні проблем сталого фінансування для МСП, особливо в контексті кліматично нейтрального розвитку. Застосування цифрових технологій та платформ сприяє підвищенню доступності альтернативних джерел фінансування через краудфандинг і пірінгові позики, а також спрощує банківські процеси через фінтех-рішення, знижуючи вартість кредитів. Використання систем електронного документообігу та цифрового звітування покращує якість та доступність інформаційно-комунікаційного супроводу, а автоматизація збору даних про екологічну діяльність дає змогу МСП більш ефективно демонструвати власні зелені ініціативи. З іншого боку, цифрові інструменти для оцінювання екологічного впливу та вуглецевого сліду допомагають бізнесу оцінити внесок їхніх ініціатив у сталість, залучаючи інвесторів, зацікавлених у фінансуванні екологічно стійких проєктів (Maksymova et al., 2023). Цифрові аналітичні інструменти та штучний інтелект забезпечують можливість розробки переконливих бізнес-планів для інвестицій у сталий розвиток, підкріплених точними даними та аналітикою. Зокрема, електронні навчальні платформи та вебінари надають МСП необхідні знання для подолання інформаційних бар'єрів та технічної невизначеності, що зменшує обмеження доступу до фінансування та сприяє збільшенню інвестицій у сталий розвиток.

## Висновки

У контексті загострення викликів зміни клімату, ЄС все ще є лідером у сфері зеленої трансформації, сприяючи зниженню вуглецеву інтенсивності виробництва і просуванню економіки «чистого нуля». З огляду на це європейські практики можуть слугувати своєрідним орієнтиром у стратегуванні кліматично-нейтральної економіки для інших регіонів світу.

Особливу роль у цьому процесі відіграють малі та середні підприємства, які значним чином впливають на економічний ландшафт і водночас генерують левову частку викидів. Аналіз показав, що МСП багатьох країн ЄС генерують понад 50% викидів вуглецю та демонструють високу залежність від енергоресурсів, що висуває цю сферу бізнесу до авангарду боротьби за кліматичну нейтральність та обумовлює необхідність оперативного впровадження низьковуглецевих практик.

Проблемним аспектом є те, що, незважаючи на розуміння важливості кліматично нейтрального розвитку, багато МСП перебувають у початковій стадії зеленого переходу та стикаються із системними бар'єрами у доступі до сталого фінансування, цифрових рішень та інформаційних ресурсів за цією темою, тому мають обмежене розуміння цілей та механізмів декарбонізації.

Масштаб бізнесу значним чином впливає на спроможність до реалізації кліматично орієнтованих ініціатив. Найбільший прогрес у впровадженні кліматично орієнтованих рішень (управління відходами та економія ресурсів) простежується щонайменше в 50% МСП і великих корпорацій. Проте малий та середній бізнес стикається з труднощами в реалізації таких задач, як рециклінг, перехід на екологічні постачання і використання відновлювальної енергії, де успішність становить лише 25%, 20% та 10% відповідно.

Щоб досягти кліматичної нейтральності, сучасні бізнес-моделі мають бути орієнтовані не лише на декарбонізацію власної діяльності, а й на максимально можливе зниження викидів у вищих та нижчих ланках ланцюга створення вартості, а також компенсацію викидів, які не можуть бути ліквідовані. ЄС виокремлює три основні напрямки цифрової трансформації, які особливо актуальні для кліматично нейтрального розвитку бізнесу: вимірювання та контроль; автоматизація; мікрогенерація.

Європейський ринок пропонує широкий спектр зелено-цифрових рішень, що підвищують енергоефективність і доступні для бізнесу. Доречно виокремити такі їхні кластери: інтегровані енергетичні системи; цифрові рішення відновлюваної енергетики; технології автономної енергогенерації; розумні лічильники для моніторингу; Інтернет речей для керування енергоефективністю через дистанційне управління обладнанням.

Хоча діджиталізація відкриває широкі можливості для зеленого переходу МСП, цей сегмент бізнес-спільноти нині стикається з перешкодами на шляху до впровадження цифрових технологій (нестачею фінансових ресурсів та низьким рівнем управлінських навичок).

Ключові напрямки посилення кліматично нейтрального розвитку бізнесу через цифрові механізми охоплюють: посилення взаємодії через канали комунікації з МСП (використання наявних каналів та платформ для поширення знань, консультацій та заохочення МСП до кліматично-нейтральних практик); орієнтація на енергоємні МСП (спеціалізація підходів та рішень, що відповідають на специфічні потреби високоенергоємних підприємств); поєднання програм стимулювання, обізнаності та фінансової підтримки (розробка та запуск ініціатив, що сприяють екологічному переходу через фінансові стимули та навчання).

### Список використаної літератури

- OECD (2022), «Financing SMEs for sustainability: Drivers, Constraints and Policies», *OECD SME and Entrepreneurship Papers*, No. 35, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/a5e94d92-en>.
- OECD (2023), «Assessing greenhouse gas emissions and energy consumption in SMEs: Towards a pilot dashboard of SME greening and green entrepreneurship indicators», *OECD SME and Entrepreneurship Papers*, No. 42, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/ac8e6450-en>.
- Stoker, L., Ghosh, U. Shao, X. (2023). Reuters Impact: Global Sustainability Report. [https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/wp-content/uploads/sites/20/2023/10/Sustainability-Report\\_Reuters-Impact.pdf](https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/wp-content/uploads/sites/20/2023/10/Sustainability-Report_Reuters-Impact.pdf)
- Vasilescu, M. D., Dimian, G. C., Gradinaru, G. I. (2023). Green entrepreneurship in challenging times: a quantitative approach for European countries. *Economic research-Ekonomska istraživanja*. 36(1), 1828-1847.
- Ogrea, C., Herciu, M. (2021). Romania's SMEs on the Way to EU's Twin Transition to Digitalization and Sustainability. *Studies in Business and Economics*, 16, 282-295. <https://doi.org/10.2478/sbe-2021-0040>.
- Mojska, K. (2023). Multinational Enterprises' Mandatory Human Rights and Environmental Due Diligence. The Case of European Union Law Underway. *Przegląd Prawa Konstytucyjnego*. <https://doi.org/10.15804/ppk.2023.04.21>.
- Maksymova, I., Kurylyak, V. (2022). World industry digitization in the context of ensuring climate neutrality. *Journal of European Economy*, 21(3), 343-360.



- Capros, P., Zazias, G., Evangelopoulou, S., Kannavou, M., Fotiou, T., Siskos, P., Vita, A., & Sakellaris, K. (2019). Energy-system modelling of the EU strategy towards climate-neutrality. *Energy Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110960>.
- Lenz, N., & Fajdetic, B. (2021). Globalization and GHG Emissions in the EU: Do We Need a New Development Paradigm?. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su13179936>.
- Axelsson, M., Oberthür, S., & Nilsson, L. (2021). Emission reduction strategies in the EU steel industry: Implications for business model innovation. *Journal of Industrial Ecology*, 25, 390 - 402. <https://doi.org/10.1111/jiec.13124>.
- Bastar, K., & Pucihar, A. (2023). Pregled obstoječih orodij za merjenje digitalne zrelosti. 42nd International Conference on Organizational Science Development. <https://doi.org/10.18690/um.fov.3.2023.57>.
- Ogrean, C., & Herciu, M. (2021). Romania's SMEs on the Way to EU's Twin Transition to Digitalization and Sustainability. *Studies in Business and Economics*, 16, 282-295. <https://doi.org/10.2478/sbe-2021-0040>.
- Krogt, A., Rensma, A., & Reijswoud, V. (2023). Twin Green and Digital Innovation by SMEs in the Construction Sector. European Conference on Innovation and Entrepreneurship. <https://doi.org/10.34190/ecie.18.2.1473>.
- Ionascu, I., Ionascu, M., Nechita, E., Săcărin, M., & Minu, M. (2022). Digital Transformation, Financial Performance and Sustainability: Evidence for European Union Listed Companies. [www.amfiteatruconomic.ro](http://www.amfiteatruconomic.ro). <https://doi.org/10.24818/ea/2022/59/94>.
- SME Climate Hub (2023), SME Climate Hub Survey 2023, <https://smeclimatehub.org/wp-content/uploads/2023/02/SME-Climate-Hub-Survey-2023.pdf>
- Business NSW (2022), Unfinished Business – Putting small business energy policy back. [https://www.businessnsw.com/content/dam/nswbc/businessnsw/thought-leadership/November\\_2022\\_ECA\\_Survey\\_Report\\_low-res.pdf](https://www.businessnsw.com/content/dam/nswbc/businessnsw/thought-leadership/November_2022_ECA_Survey_Report_low-res.pdf)
- Blundel, R., & Hampton, S. (2021). How Can SMEs Contribute to Net Zero?: An Evidence Review. State of the Art Review series, (51).
- Agrawal, R., De Tommasi, L., Lyons, P., Zanoni, S., Papagiannis, G. K., Karakosta, C., ... & Güemes, E. L. (2023). Challenges and opportunities for improving energy efficiency in SMEs: learnings from seven European projects. *Energy Efficiency*, 16(3), 17.
- IEA (2022), Coping with the Crisis: Increasing Resilience in Small Businesses in Europe through Energy Efficiency, <https://www.iea.org/reports/coping-with-the-crisis-increasing-resilience-in-small-businesses-in-europe-through-energy-efficiency>

- Hilger, L., Schneiders, T., Meyer, F. P., & Kroll, J. P. (2018, May). Use of smart technologies for energy efficiency, energy-and load management in small and medium sized enterprises (SMEs). In 2018 7th International Energy and Sustainability Conference (IESC) (pp. 1-8). IEEE.
- Hilger, L., Große-Kreul, F., Feldhaus, C., & Schneiders, T. (2022). Digitally driven energy management practices in SMEs—exploring potentials and barriers. *Die Unternehmung*, 76(3), 360-380.
- Tanane, B., Bentaha, M. L., Dafflon, B., Ferreiro, V., & Moalla, N. (2021, July). Toward an adaptive approach to implement predictive maintenance in metallurgical industry SMEs through IoT and AI. In IFIP International Conference on Product Lifecycle Management (pp. 537-547). Cham: Springer International Publishing.
- Warren, P. (2017), «The Potential of Smart Technologies and Micro-Generation in UK SMEs», *Energies*, Vol. 10/7, 1050. <https://doi.org/10.3390/en10071050>
- Fawcett, T. and S. Hampton (2020), «Why and how energy efficiency policy should address SMEs», *Energy Policy*, Vol. 140, p. 111337. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111337>.
- Jalo, N. et al. (2021), «Barriers to and Drivers of Energy Management in Swedish SMEs», *Energies*, Vol. 14/21, 6925. <https://doi.org/10.3390/en14216925>.
- Mickovic, A. and M. Wouters (2020), «Energy costs information in manufacturing companies: A systematic literature review», *Journal of Cleaner Production*, Vol. 254, 119927. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119927>.
- European Union (2022), Annual Report on European SMEs - SMEs and environmental sustainability. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjhirlYsPT9AhXpVaQEHTpBBclQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fsingle-market-economy.ec.europa.eu%2Fdocument%2Fdownload%2F40742729-315d-48ed-b7f1-6335ce2819b8\\_en&usq=AOvVaw1tEdd3rXSxkn8xsib](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjhirlYsPT9AhXpVaQEHTpBBclQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fsingle-market-economy.ec.europa.eu%2Fdocument%2Fdownload%2F40742729-315d-48ed-b7f1-6335ce2819b8_en&usq=AOvVaw1tEdd3rXSxkn8xsib)
- Johansson, I., Thollander, P., Baurecht, D., Engers, C., Esteban, E., Janssen, M., ... & Scimemi, G. (2020). Review of regional energy efficiency policies towards industrial SMEs from within Europe. In Proceedings of the ECEEE (pp. 15-22).
- Fleitera, T., J. Schleich and P. Ravivanpong (2012), «Adoption of energy-efficiency measures in SMEs - An empirical analysis based on energy audit data», *Energy Policy*, Vol. 51, 863-875.
- Maksymova, I., Savelyev, Y., Zvarych, I., Kurylyak, V., Lyzun, M., Sachenko, S., & Lishchynskyy, I. (2023, September). Global Differentiation of Climate-digital Projects in Terms of Low-carbon Economy. In 2023 IEEE 12th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS) (Vol. 1, pp. 859-864). IEEE.