

DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2025.11.5>

УДК 338.45:620.92:65.011.1

Олександр МАСЛАК

д.е.н., професор, Національний університет "Львівська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6841-1901>e-mail: oleksandr.o.maslak@lpnu.ua**Андрій КУЗЬ**

аспірант, Національний університет "Львівська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9628-4694>e-mail: andrii.v.kuz@lpnu.ua

СТРАТЕГІЇ ТА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ПІДПРИЄМСТВ НА ЗЕЛЕНУ ЕНЕРГЕТИКУ

В умовах глобальних кліматичних викликів та необхідності забезпечення енергетичної незалежності України, перехід до зеленої енергетики стає стратегічним імперативом для вітчизняних підприємств. Проте цей процес ускладнюється відсутністю комплексного підходу до трансформації систем управління. Уточнено та ієрархічно впорядковано ключові поняття: ресурсоефективність, зелена енергетика та циркулярна економіка. Систематизовано виробничі та управлінські стратегії переходу, а також ідентифіковано ключові фінансові, технологічні та організаційні бар'єри їх впровадження в українських реаліях. Запропоновано інтегровану чотирьохетапну модель трансформації системи управління, що послідовно поєднує стратегічні пріоритети (ESG), операційні інструменти та забезпечувальні механізми (KPI, оргструктура). Модель слугує практичним інструментом для діагностики та стратегічного планування переходу до сталого енергетичного розвитку.

Ключові слова: енергетична трансформація, сталий розвиток, декарбонізація, управління енергетичними ризиками, енергоефективність, корпоративна соціальна відповідальність, циркулярна економіка, ресурсоефективні виробничі стратегії

ВСТУП

Управління підприємствами в умовах переходу до зеленої енергетики є комплексною стратегічною проблемою, актуальність якої зумовлено необхідністю забезпечення енергетичної незалежності, зростанням цін на традиційні енергоносії, глобальними трендами сталого розвитку [1, 7, 17], а також потребою в економічному оцінюванні та регулюванні техногенних збитків [18]. Цей перехід вимагає від бізнесу не просто адаптації, а фундаментальної трансформації управлінських підходів та бізнес-моделей, що включає перехід до інноваційних та циркулярних моделей [9, 12, 16]. Ключова проблема полягає у необхідності залучення значних капітальних інвестицій у модернізацію та впровадження енергії з відновлюваних джерел на тлі наявних регуляторних, зокрема податкових, та технологічних викликів [2, 5, 6]. Для ефективної імплементації зеленого курсу на рівні підприємства критично важливим є впровадження конкретних виробничих стратегій, спрямованих на скорочення споживання ресурсів [14]. Підприємства стикаються з системними ризиками, що включають управління нестабільністю генерації енергії з відновлюваних джерел, потребу в інтеграції, ефективному застосуванні та подальшій утилізації систем накопичення енергії [3, 13], а також необхідність перекваліфікації персоналу та впровадження спеціалізованих інформаційних систем [11]. Так, ефективність управління в цей період визначається здатністю компанії не лише оптимізувати енергоспоживання та знизити витрати, але й інтегрувати принципи сталого розвитку у корпоративну стратегію, перетворюючи енергетичні виклики на джерело довгострокової конкурентної переваги.

Наукові праці [1, 2] суттєво розширюють розуміння проблематики управління підприємствами в умовах зеленого переходу. Дослідження М.І. Бублик [1] розкривають фундаментальні особливості «зеленої» еконо-

міки, роль фіскальних інструментів [1, 2] та необхідність перебудови економіки на основі інновацій та принципів циркулярності [12, 16]. Ці праці підкреслюють макро- та мезорівневі умови, що формують контекст для трансформації підприємств.

Наукове дослідження [14] додає до цього аналізу критично важливий мікрорівневий, операційний вимір. Автори доводять, що розвиток економічної складності та перехід до циркулярної економіки неможливі без імплементації конкретних виробничих стратегій, спрямованих на скорочення споживання ресурсів. Для управління переходом до зеленої енергетики це має пряме значення, оскільки енергія є ключовим ресурсом. Важливими виробничими стратегіями, виділеними у роботі [14] є, зокрема:

Стратегії ресурсозбереження – це пряме скорочення споживання енергії та інших ресурсів на одиницю продукції через модернізацію обладнання та оптимізацію технологічних процесів.

Стратегії мінімізації відходів – це зменшення обсягів відходів, що, зі свого боку, скорочує енерговитрати на їх утилізацію та на виробництво нової сировини. Проектування продукції для довговічності, ремонту та повторного використання: Створення товарів з довшим життєвим циклом, що зменшує загальну потребу в енергоємному первинному виробництві.

Стратегії відновлення – це промислове відновлення вживаних виробів до стану нових, що є значно менш енергозатратним, ніж виготовлення з нуля.

Ці стратегії є практичними інструментами, які підприємства можуть інтегрувати у свою операційну діяльність для досягнення цілей зеленого переходу. Вони перетворюють абстрактну ідею «зеленої енергетики» на конкретні управлінські завдання у сфері виробництва.

Загалом, попри значну кількість досліджень, що розкривають окремі аспекти «зеленого» переходу (фі-

нансові, технологічні, макроекономічні), досі немає комплексного науково-методичного підходу до трансформації системи управління підприємством як єдиного цілого. Наявні роботи фрагментарно описують або інструменти (екоподаток), або цілі (циркулярна економіка), або окремі стратегії (ресурсозбереження), однак не пропонують цілісної моделі, яка б поєднувала стратегічний, операційний, фінансовий та організаційний рівні управління в єдину систему, адаптовану до умов переходу на зелену енергетику. Недостатньо досліджено, як саме підприємству перебудувати свої внутрішні процеси, систему прийняття рішень, мотивації персоналу та ключові показники ефективності (КРІ) для забезпечення системного, а не ситуативного руху до енергетичної стійкості.

МЕТА статті – розроблення науково-методичних засад трансформації системи управління підприємством для забезпечення ефективного переходу до зеленої енергетики на основі інтеграції принципів циркулярної економіки та ресурсоефективних виробничих стратегій. Ця мета визначає такі завдання: 1) уточнити сутність та взаємозв'язок понять «зелена енергетика», «циркулярна економіка» та «ресурсоефективність» в контексті формування сучасної системи управління підприємством; 2) систематизувати ключові виробничі та управлінські стратегії, що сприяють переходу до зеленої енергетики, та ідентифікувати основні фінансові, технологічні й організаційні бар'єри їх впровадження на українських підприємствах; 3) розробити комплексну модель трансформації системи управління підприємством, яка б інтегрувала стратегічні пріоритети, операційні інструменти (ресурсоефективні стратегії) та забезпечувальні механізми (система КРІ, організаційна структура) для досягнення цілей сталого енергетичного розвитку.

РЕЗУЛЬТАТИ

У контексті формування сучасної системи управління підприємством, поняття «ресурсоефективність», «зелена енергетика» та «циркулярна економіка» не є синонімами чи взаємозамінними термінами. Вони утворюють ієрархічну та взаємодоповнюючу систему, де кожне поняття відіграє свою унікальну роль, рухаючи підприємство від операційних покращень до фундаментальної трансформації бізнес-моделі.

Ресурсоефективність є фундаментальним операційним принципом та основою для будь-яких екологічних ініціатив. Вона відповідає на питання: «Як зробити більше, використовуючи менше?». Зелена енергетика є стратегічним компонентом ресурсоефективності, що фокусується на одному, але критично важливому ресурсі – енергії. Вона відповідає на питання: «Звідки ми беремо енергію для нашої діяльності?». Циркулярна економіка є новою бізнес-моделлю та парадигмою, яка інтегрує принципи ресурсоефективності та зелену енергетику для фундаментальної перебудови всієї діяльності підприємства, що узагальнено та згруповано в табл. 1.

Ці три поняття формують чітку ієрархію, яка може слугувати дорожньою картою для трансформації системи управління підприємством. Ресурсоефективність – це впровадження систем енергоменеджменту, модернізація обладнання, оптимізація логістики, зменшення відходів на виробництві, програми ощадливого вироб-

ництва. Без ефективного використання ресурсів будь-які глобальні ініціативи будуть економічно не вигідними та неефективними.

Зелена енергетика – це укладання довгострокових контрактів на постачання «зеленої» електроенергії, інвестиції у власні сонячні або вітрові станції, перехід корпоративного транспорту на електромобілі, відмова від викопного палива у виробничих процесах. Це стратегічний вибір, що дає змогу не просто зменшити споживання ресурсів (енергії), а кардинально змінити його якість та вплив на довкілля. Це дає змогу досягти цілей декарбонізації.

Циркулярна економіка – це розроблення продуктів-послуг (наприклад, освітлення як послуга замість продажу ламп), впровадження програм зворотного викупу та відновлення продукції, створення замкнених циклів водопостачання, розвиток промислового симбіозу з іншими підприємствами. Це найвищий рівень, що повністю змінює мислення компанії. Вона застосовує ресурсоефективність як інструмент оптимізації циклів, а зелену енергетику – як джерело енергії для живлення цих сталих циклів.

Так, у процесі прийняття рішень менеджмент має рухатися від основи до вершини: спочатку навчитися ефективно використовувати те, що є, потім змінити джерело ключового ресурсу на сталу зелену енергетику, і на цій базі перебудувати всю бізнес-модель на циклічну, якою є циркулярна економіка.

Для успішного переходу до зеленої енергетики підприємствам необхідно впроваджувати комплекс взаємопов'язаних виробничих та управлінських стратегій. Виробничі стратегії спрямовано на зміну фізичних процесів та технологій, тоді як управлінські створюють організаційну, фінансову та культурну основу для цих змін.

Розглянемо ключові виробничі та управлінські стратегії.

1. *Виробничі стратегії.* Стратегія підвищення енергоефективності та ресурсозбереження. Це базовий крок, що передбачає скорочення споживання всіх ресурсів, включно з енергією, на одиницю продукції. Модернізація застарілого обладнання на більш енергоефективне, впровадження систем рекуперації тепла, перехід на LED-освітлення, оптимізація виробничих графіків для уникнення пікових навантажень на мережу. У дослідженні [14] наголошено, що саме стратегії скорочення споживання ресурсів є основою для розвитку економічної складності в умовах циркулярної економіки.

Стратегія власної «зеленої» генерації передбачає інвестування у власні об'єкти з виробництва ВДЕ для покриття власних потреб. Встановлення сонячних панелей на дахах та територіях підприємств, будівництво біогазових установок на агропідприємствах для переробки відходів на енергію, використання теплових насосів. Як зазначено в [3], попри ризики, інвестиції у власну генерацію є ключовим фактором енергетичної безпеки підприємства.

Стратегію електрифікації та відмови від викопного палива пов'язано з прямою заміною технологічних процесів, що використовують газ, мазут чи вугілля, на процеси, що живляться електроенергією, бажано «зеленою». Заміна газових печей на індукційні в металургії, введення корпоративного автопарку на електромобілі, використання електричних навантажувачів замість дизельних.

Таблиця 1 – Порівняння особливостей циркулярної економіки

Визначення поняття	Сутність поняття	Література
Економічна модель, що має на меті відмову від традиційної лінійної моделі «видобуток-виробництво-споживання-утилізація» на користь замкнених циклів використання ресурсів.	Фокус на зміні самої логіки економічної системи – від лінійної до циклічної. Головна ідея – відходи одного процесу є сировиною для іншого.	[12]
Економіка, яка є відновлюваною та регенеративною за задумом і має на меті зберегти продукти, компоненти та матеріали на їх найвищому рівні корисності та цінності.	Акцент на конкретних діях: проєктування без відходів, подовження життєвого циклу продуктів (ремонт, відновлення), регенерація природних систем.	[16]
Циркулярна економіка – це економічна та бізнес-модель підприємства, яка, базуючись на принципах ресурсоефективності та використанні зеленої енергетики, має на меті створення та збереження цінності шляхом проєктування продуктів і процесів для довговічності, ремонтупридатності, повторного використання та переробки, тим самим відокремлюючи економічне зростання від споживання вичерпних ресурсів.	1. Це не просто операційна оптимізація, а зміна способу, в який компанія створює, доставляє і отримує цінність. 2. Чітко вказує, що ресурсоефективність та зелена енергетика є необхідними умовами та інструментами для її реалізації. 3. Циклічність закладається на етапі розроблення продукту та процесу, а не вирішується на етапі утилізації. 4. Формулює кінцеву стратегічну мету – стає зростання без збільшення навантаження на довкілля. Це визначення позиціонує циркулярну економіку як найвищий рівень стратегічного управління, що інтегрує інші поняття для повної трансформації бізнесу.	-

2. *Управлінські стратегії.* Впровадження системи енергетичного менеджменту. Створення формалізованої системи для постійного моніторингу, аналізу та покращення енергетичних показників. Сертифікація за міжнародним стандартом ISO 50001, що вимагає від компанії розроблення енергетичної політики, постановки цілей, призначення відповідальних осіб та регулярного аналізу результатів.

Інтеграція ESG-принципів у корпоративну стратегію розглядає перехід на зелену енергетику не як технічного завдання, а як частини глобальної стратегії сталого розвитку, що підвищує інвестиційну привабливість та репутацію компанії. Встановлення публічних цілей стосовно скорочення викидів CO₂, включення енергетичних KPI до системи мотивації топменеджменту, підготовка нефінансової звітності. Соколенко [8] підкреслює, що ESG стає вимогою для виходу на міжнародні ринки капіталу.

Розвиток «зеленого» ланцюга постачання сприяє поширенню вимог до енергоефективності та використання ВДЕ на постачальників та партнерів. Проведення енергетичного аудиту постачальників, надання переваги тим партнерам, що вже використовують зелену енергетику, спільні проєкти зі скорочення вуглецевого сліду логістики.

Незважаючи на очевидну доцільність, впровадження цих стратегій в Україні стикається з системними бар'єрами. Основні бар'єри впровадження цих стратегій на українських підприємствах охоплюють фінансові, технологічні та організаційні рівні.

1. *Фінансові бар'єри.* Висока вартість капіталу та обмежений доступ до довгострокового фінансування: Проєкти з ВДЕ потребують значних початкових інвестицій, однак в умовах воєнних ризиків та високих кредитних ставок залучення «довгих» та «дешевих» грошей є вкрай ускладненим [3]. Нестабільність та непрогнозованість державної політики: Часті зміни правил гри, зокрема стосовно «зелених» тарифів та механізмів підтримки, створюють високий рівень невизначеності для інвесторів, що унеможливило довгострокове фінансове планування.

2. *Технологічні бар'єри.* Зношеність та неготовність електромереж зумовлена наявною енергетичною інфраструктурою, яка часто не готова до інтеграції великої кількості розподілених та нестабільних джерел генерації (сонце, вітер), що створює технічні обмеження для підприємств. Дефіцит та висока вартість систем накопичення енергії (energy storage) для промислових підприємств, що потребують стабільного енергопостачання 24/7, нестабільність генерації з ВДЕ є критичною проблемою, яка вирішується за допомогою дорогих систем накопичення, що значно збільшує вартість проєкту. Залежність від імпорту технологій, де більшість сучасного енергоефективного обладнання та компонентів для ВДЕ імпортується, що робить проєкти вразливими до коливань валютного курсу та логістичних проблем.

3. *Організаційні та ментальні бар'єри.* В умовах економічної та політичної нестабільності менеджмент більшості підприємств зосереджений на вирішенні поточних завдань та виживанні, а не на довгострокових стратегічних інвестиціях з терміном окупності 5-10 років. Відчувається дефіцит інженерів, проєктних менеджерів та аналітиків, що мають компетенції у сфері енергоменеджменту, ВДЕ та ESG. Керівництво часто розглядає екологічні ініціативи як додаткові витрати, а не як джерело конкурентної переваги, що призводить до формального підходу або зеленого миття грошей [4].

На основі аналізу бар'єрів можна провести діагностику ключових інструментів, що застосовуються або можуть застосовуватися підприємствами для переходу до зеленої енергетики (табл. 2).

Наявний інструментарій є фрагментарним і не вирішує системних проблем. Підприємства часто обирають один інструмент, ігноруючи необхідність фундаментальних змін в управлінській системі. Головна проблема полягає у відсутності комплексного підходу, який би поєднував технологічні інвестиції з перебудовою бізнес-процесів, зміною корпоративної культури та інтеграцією принципів сталого розвитку у ДНК компанії. Подальші розробки має бути спрямовано на створення саме такої інтегрованої моделі управління.

Таблиця 2 – Аналіз інструментарію та діагностика проблем

Інструмент	Суть	Переваги	Недоліки
«Зелений» тариф	Гарантований державою підвищений тариф на закупівлю електроенергії, виробленої з ВДЕ, що стимулює інвестиції у генерацію.	1. Прогнозований грошовий потік. 2. Прискорення окупності проєктів. 3. Стимулювання розвитку ринку ВДЕ.	1. Висока регуляторна залежність: ризик ретроспективних змін умов. 2. Створює навантаження на кінцевих споживачів: тариф покривається за рахунок загального ринку. 3. Обмежена дія для власного споживання: більше орієнтовано на продаж енергії в мережу.
Система енергоменеджменту	Системний підхід до управління енергоспоживанням, що включає аналіз, планування, впровадження заходів та моніторинг результатів.	1. Забезпечує системність та безперервність процесу. 2. Дає змогу виявити неочевидні можливості для економії. 3. Підвищує репутацію та довіру партнерів.	1. Значні організаційні зусилля: потребує залучення персоналу та зміни процесів. 2. Не гарантує швидкого результату: ефект накопичується поступово. 3. Ризик формального впровадження: «Сертифікат заради сертифіката» без реальних змін.
Власна сонячна електростанція для власних потреб	Інвестиційний проєкт зі встановлення генеруючих потужностей для покриття власного споживання електроенергії.	1. Зниження операційних витрат на електроенергію. 2. Енергетична незалежність та безпека: зниження залежності від зовнішніх постачальників та коливань цін. 3. Довгострокова фіксація вартості енергії.	1. Високі початкові інвестиції. 2. Нестабільність генерації: Залежність від погодних умов та часу доби. 3. Потребує площ та технічного обслуговування.
ESG-звітність та нефінансовий аудит	Інструмент комунікації з інвесторами, партнерами та суспільством, що розкриває інформацію про вплив компанії на довкілля, соціальну сферу та якість управління.	1. Покращення доступу до міжнародного капіталу. 2. Підвищення лояльності клієнтів та бренду. 3. Систематизація внутрішніх процесів сталого розвитку.	1. Складність та вартість підготовки: потребує збору великого масиву даних та залучення консультантів. 2. Ризик зеленого миття грошей: застосування звітності як маркетингового інструменту без реальних дій. 3. Немає єдиних, жорстких стандартів звітності в Україні.

Для вирішення завдання системної трансформації управління підприємством в умовах переходу до зеленої енергетики пропонується комплексна еволюційна модель, що структурує цей процес у чотири послідовні етапи. Ця модель інтегрує стратегічні пріоритети, операційні інструменти та забезпечувальні механізми, демонструючи їхній розвиток від початкового до найвищого рівня зрілості.

Запропоновану інтегровану модель трансформації системи управління підприємством наведено на рис. 1.

На першому, реактивно-адаптивному етапі, управлінська діяльність має фрагментарний характер і є реактивною відповіддю на зовнішні стимули, такі як зростання тарифів на енергоносії чи посилення екологічного законодавства. Домінантною мотивацією є оптимізація витрат, тому стратегічні пріоритети обмежуються базовими аспектами екологічного компонента (E) концепції ESG, що зводяться до дотримання норм. Операційний інструментарій включає локальні заходи з підвищення енергоефективності з коротким терміном окупності. Забезпечувальні механізми на цьому етапі є рудиментарними: відповідальність делегована технічним службам нижчого рівня, а система ключових показників ефективності (KPI) оперує переважно абсолютними показниками зекономлених ресурсів.

Другий, системно-проактивний етап, знаменує якісний

перехід від розрізнених дій до формалізації процесів. Підприємство починає розглядати енергоменеджмент як окремий бізнес-процес, що потребує системного підходу. Ключовою ознакою цього етапу є впровадження стандартизованих систем управління, зокрема ISO 50001, що свідчить про появу елементів управлінського компонента (G) в рамках ESG. Операційні інструменти ускладнюються, включаючи розгортання систем деталізованого моніторингу та реалізацію перших інвестиційних проєктів у сфері відновлюваних джерел енергії для власних потреб. Відповідно трансформуються і забезпечувальні механізми: в організаційній структурі з'являються спеціалізовані посади або міжфункціональні групи, а система KPI доповнюється відносними показниками, такими як питоме енергоспоживання на одиницю продукції.

Третій етап, стратегічно-інтегрований, характеризується повноцінною інтеграцією сталого розвитку в корпоративну стратегію. Перехід до зеленої енергетики перестає бути суто технічним завданням і перетворюється на джерело довгострокової конкурентної переваги. Пріоритети ESG охоплюють всі три компоненти (екологічний, соціальний та управлінський), а мотивація зміщується від економії витрат до підвищення інвестиційної привабливості, зміцнення бренду та відповідності вимогам міжнародних ринків. Операційний інстру-

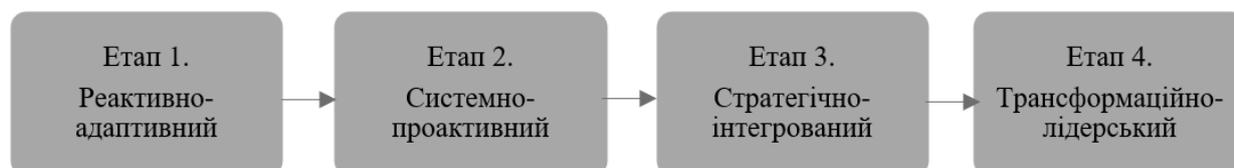


Рис. 1. Інтегрована модель трансформації системи управління підприємством

ментарій включає масштабні проекти з ВДЕ, електрифікацію виробництва та розширення екологічних вимог на ланцюг постачання. Забезпечувальні механізми виходять на найвищий управлінський рівень: відповідальність за сталий розвиток закріплюється за топ-менеджментом, а показники скорочення викидів та частки ВДЕ інтегруються в систему мотивації керівництва, що супроводжується впровадженням регулярної нефінансової звітності.

На завершальному, четвертому, трансформаційно-лідерському етапі, принципи сталого розвитку та циркулярної економіки стають ядром бізнес-моделі підприємства. Компанія не просто слідує ринковим трендам, а активно формує їх, будучи лідером галузі. Стратегічний фокус зміщується на створення позитивного екологічного та соціального впливу. Операційна діяльність базується на повній імплементації принципів циркулярної економіки, що включає розроблення продуктів як послуг та створення систем промислового симбіозу. Забезпечувальні механізми демонструють найвищий рівень зрілості: культура сталого розвитку є інтегрованою в усі бізнес-процеси, а система КРІ охоплює весь ланцюг створення вартості, оцінюючи не лише внутрішні показники, а й зовнішній вплив діяльності підприємства.

Так, ця модель дає змогу підприємству системно підійти до трансформації, забезпечуючи послідовність дій та узгодженість між стратегією, операціями та організаційною структурою.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

В результаті дослідження вирішено поставлені завдання та досягнуто сформульовану мету.

По-перше, уточнено сутність та встановлено чіткий ієрархічний взаємозв'язок між ключовими поняттями. Встановлено, що ресурсоефективність є фундаментальним операційним принципом; зелена енергетика – страте-

гічним компонентом, сфокусованим на ключовому ресурсі; а циркулярна економіка – найвищою парадигмою, що трансформує бізнес-модель та інтегрує перші два поняття. Така ієрархія дозволяє структурувати процес прийняття управлінських рішень.

По-друге, систематизовано ключові виробничі (підвищення енергоефективності, власна генерація, електрифікація) та управлінські (системи енергоменеджменту, інтеграція ESG, «зелені» ланцюги постачання) стратегії. Діагностика проблем їх впровадження на українських підприємствах дала змогу ідентифікувати три групи критичних бар'єрів: фінансові (висока вартість капіталу, регуляторна нестабільність), технологічні (знаність мереж, дефіцит систем накопичення) та організаційні (короткостроковий горизонт планування, брак компетенцій).

По-третє, як головний науковий результат розроблено інтегровану чотирьохетапну модель трансформації системи управління підприємством (IMSET). Модель описує еволюційний перехід від реактивно-адаптивного до системно-проактивного, стратегічно-інтегрованого та зрештою трансформаційно-лідерського етапу. Практична цінність моделі полягає в тому, що вона пов'язує в єдину систему стратегічні пріоритети (ESG), операційні інструменти та забезпечувальні механізми (КРІ, орг.-структура), пропонуючи керівникам підприємств практичну «дорожню карту» для діагностики поточного стану та планування послідовних кроків на шляху до сталого енергетичного розвитку.

Перспективи подальших досліджень зосереджено на розробленні адаптивних фінансово-інвестиційних моделей для проектів зеленої енергетики на підприємствах, дослідженні механізмів інтеграції нестабільної відновлюваної генерації в операційні бізнес-процеси та обґрунтуванні диференційованих стратегій енергетичного переходу для ключових галузей промисловості.

Список використаних джерел

1. Бублик М.І., Бей М.Р. Особливості “зеленої” економіки та основні інструменти її трансформування в соціально-орієнтовану систему. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління»*. 2016. № 847. С. 29-34.
2. Бублик М.І., Коропецька Т.О. Екологічний податок: конкурентна стратегія «зеленої» економіки України. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку»*. 2012. № 727, С.408-415.
3. Ляшенко В.І., Іванов С.В., Трушкіна Н.В. Проблеми і перспективи залучення зовнішніх інвестицій у проекти відновлювальної енергетики України у воєнний та післявоєнний періоди. *Економіка та суспільство*. 2023. № 11(51). С. 21-32.
4. Павловська Ю.А., Юрченко Є. С. Зелене управління бізнес-процесами: трансформація управління в умовах розвитку екологічного підприємництва. *Економіка та суспільство*. 2023. №15(55). С. 122-132.
5. Прибиль К. Інвестування в розвиток відновлюваних джерел енергії. *Наукові записки НаУКМА. Економічні науки*. 2021. №6(1). С. 111-116.
6. Савченко М.В., Романець Т.П. Інвестиції у відновлювальну енергетику: світові тренди та сучасні інструменти. *Бізнес Інформ*. 2021. № 3. С. 118-124.
7. Сахарук Т. Український бізнес на шляху до свідомості: про нові орієнтири відповідального розвитку. *Економічні науки*. 2025. № 6(1). С. 111-116.
8. Соколенко А. ESG в Україні: чому це важливо і як більше дізнатись? *Відповідальна економіка*. 2025. № 727. С. 508-515.
9. Центр Разумкова. «Зелений» тренд сучасних структурних змін в європейській економіці: особливості імплементації та виклики для України. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/zeleniy-trend-suchasnykh-strukturnykh-zmin-v-ievropeiskii-ekonomitsi-osoblyvosti-implementatsii-ta-vyklyky-dlia-ukrainy>
10. Шипуліна Ю.С. Механізм управління потенціалом інноваційного розвитку промислових підприємств: монографія. Суми, 2021. 460 с.
11. Baran M., Kuzmin O., Bublik M., Panasyuk V., Lishchynska K. Information System for Quality Control of Polyethylene Production in a Circular Economy. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Issue 2917. pp. 465-502. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2917/paper34.pdf>
12. Bublik M., Kowalska-Styczen A., Lytvyn V., Vysotska V. The Ukrainian economy transformation into the circular based on

fuzzy-logic cluster analysis. *Energies*. 2021. Issue 14(18). <https://doi.org/10.3390/en14185951>

13. Bublyk M., Matseliukh Y. Small-batteries utilization analysis based on mathematical statistics methods in challenges of circular economy. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Vol. 2870. pp. 1594–1603. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2870/paper118.pdf>.

14. Bublyk M., Nashkerska M., Pikhniak T. Economic Complexity Development by Implementing Production Strategies to Reduce Resource Consumption in the Conditions of a Circular Economy. *Economic journal of Odesa polytechnic university*. 2024. Vol. 2 (28). pp. 101–113.

15. Gart Solutions. Майбутнє IT-інфраструктури: коли сталий розвиток стає стратегічною перевагою. Retpag. URL: <https://speka.ua/technologies/maibutnje-it-infrastrukturi-koli-stalii-rozvitok-staje-strategicnoyu-perevagoju-9xkkg5>

16. Kowalska-Styczen A., Bublyk M., Lytvyn V. Green innovative economy remodeling based on economic complexity. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2023. Vol. 9 (3). URL: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100091>

17. Kraus K., Kraus N., Rosokhatska M., Marchenko O. Концепція «зеленого» бізнесу – данина моді чи виклик часу? *Економіка, управління та адміністрування*. 2022. № 2(10). С. 65–76. URL: <https://journal.eae.com.ua/index.php/journal/article/view/166>

18. Kuzmin O., Bublyk M. Economic evaluation and government regulation of technogenic (man-made) damage in the national economy. *Computer sciences and information technologies: Proceedings of the 2016 11th International Scientific and Technical Conference (CSIT 2016)*. 2016. pp. 37–39. URL: <http://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2016.7589863>

19. Vysotska V. et al. Methods and tools for web resources processing in e-commercial content systems. *IEEE 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies. CSIT 2020 – Proceedings*. 2020. Issue 1. pp. 114–118.

References

1. Bublyk M.I., Bei M.R. Features of the “green” economy and the main tools for its transformation into a socially oriented system. *Bulletin of the National University “Lviv Polytechnic”. Series “Problems of Economics and Management”*. 2016. No. 847. pp. 29-34. (in Ukrainian).

2. Bublyk M.I., Koropetska T.O. Environmental tax: competitive strategy of the “green” economy of Ukraine. *Bulletin of the National University “Lviv Polytechnic”. “Management and Entrepreneurship in Ukraine: Stages of Formation and Problems of Development”*. 2012. No. 727. pp. 408-415. (in Ukrainian).

3. Liashenko V.I., Ivanov S.V., Trushkina N.V. Problems and prospects of attracting foreign investment in renewable energy projects in Ukraine in the war and post-war periods. *Economy and Society*. 2023. No. 11(51). pp. 21-32. (in Ukrainian).

4. Pavlovska Y.A., Yurchenko E. S. Green management of business processes: transformation of management in the context of the development of ecological entrepreneurship. *Economy and Society*. 2023. No. 15(55). pp. 122-132. (in Ukrainian).

5. Prybyl K. Investing in the development of renewable energy sources. Scientific notes of the NaUKMA. *Economic Sciences*. 2021. No. 6(1). pp. 111-116. (in Ukrainian).

6. Savchenko M.V., Romanets T.P. Investments in renewable energy: global trends and modern tools. *Business Inform*. 2021. No. 3. pp. 118-124. (in Ukrainian).

7. Sakharuk T. Ukrainian business on the path to consciousness: about new guidelines for responsible development. *Economic Sciences*. 2025. No. 6(1). pp. 111-116. (in Ukrainian).

8. Sokolenko A. ESG in Ukraine: why is it important and how to learn more? *Responsible Economy*. 2025. No. 727. pp. 508-515. (in Ukrainian).

9. Razumkov Center. The “Green” Trend of Modern Structural Changes in the European Economy: Features of Implementation and Challenges for Ukraine. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/zelenyi-trend-suchasnykh-strukturnykh-zmin-v-ievropeiskii-ekonomitsi-osoblyvosti-implementatsii-ta-vyklyky-dlia-ukrainy> (in Ukrainian).

10. Shypulina Yu.S. Mechanism for Managing the Potential of Innovative Development of Industrial Enterprises: monograph. Sumy, 2021. 460 p. (in Ukrainian).

11. Baran M., Kuzmin O., Bublyk M., Panasyuk V., Lishchynska K. Information System for Quality Control of Polyethylene Production in a Circular Economy. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Issue 2917. pp. 465-502. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2917/paper34.pdf>

12. Bublyk M., Kowalska-Styczen A., Lytvyn V., Vysotska V. The Ukrainian economy transformation into the circular based on fuzzy-logic cluster analysis. *Energies*. 2021. Issue 14(18). <https://doi.org/10.3390/en14185951>

13. Bublyk M., Matseliukh Y. Small-batteries utilization analysis based on mathematical statistics methods in challenges of circular economy. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Vol. 2870. pp. 1594–1603. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2870/paper118.pdf>.

14. Bublyk M., Nashkerska M., Pikhniak T. Economic Complexity Development by Implementing Production Strategies to Reduce Resource Consumption in the Conditions of a Circular Economy. *Economic journal of Odesa polytechnic university*. 2024. Vol. 2 (28). pp. 101–113.

15. Gart Solutions. Майбутнє IT-інфраструктури: коли сталий розвиток стає стратегічною перевагою. Retpag. URL: <https://speka.ua/technologies/maibutnje-it-infrastrukturi-koli-stalii-rozvitok-staje-strategicnoyu-perevagoju-9xkkg5>

16. Kowalska-Styczen A., Bublyk M., Lytvyn V. Green innovative economy remodeling based on economic complexity. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2023. Vol. 9 (3). URL: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100091>

17. Kraus K., Kraus N., Rosokhatska M., Marchenko O. The Concept of “Green” Business – A Tribute to Fashion or a Challenge of the Times? *Economics, management and administration*. 2022. № 2(10). pp. 65–76. URL: <https://journal.eae.com.ua/index.php/journal/article/view/166> (in Ukrainian).

18. Kuzmin O., Bublyk M. Economic evaluation and government regulation of technogenic (man-made) damage in the national economy. *Computer sciences and information technologies: Proceedings of the 2016 11th International Scientific and Technical Conference (CSIT 2016)*. 2016. pp. 37–39. URL: <http://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2016.7589863>

19. Vysotska V. et al. Methods and tools for web resources processing in e-commercial content systems. *IEEE 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies. CSIT 2020 – Proceedings*. 2020. Issue 1. pp. 114–118.

Oleksandr MASLAK

Doctor of Economics, Professor, Lviv Polytechnic National University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6841-1901>

e-mail: oleksandr.o.maslak@lpnu.ua

Andrii KUZ

postgraduate student, Lviv Polytechnic National University

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9628-4694>

e-mail: andrii.v.kuz@lpnu.ua

STRATEGIES AND MANAGEMENT MODELS FOR ENTERPRISES' TRANSITION TO GREEN ENERGY

In the context of global climate change, European integration processes demanding decarbonization, and Ukraine's urgent need for energy security, the transition to green energy becomes a strategic imperative for national enterprises. This transition is not merely a technological upgrade but a profound management challenge, driven by the pressure from investors, consumers, and regulators to comply with ESG (Environmental, Social, Governance) criteria.

The primary problem lies in the fragmented and often reactive nature of management approaches to the green energy transition within enterprises. Actions are frequently limited to isolated technical measures without being integrated into the overall corporate strategy. There is a lack of a holistic, integrated framework that would systematically link strategic sustainability goals with operational tools and organizational support mechanisms, leading to inefficiency and missed opportunities for creating long-term competitive advantage.

The purpose of the paper is to develop a comprehensive model for transforming the enterprise management system to ensure an effective transition to green energy. The following tasks were completed to achieve this purpose: 1) to clarify and establish the hierarchical relationship between the core concepts of «resource efficiency», «green energy», and «circular economy» within the enterprise management context; 2) to systematize key production and management strategies that facilitate the transition and to identify the main financial, technological, and organizational barriers to their implementation in Ukraine; 3) to develop an integrated transformation model that combines strategic priorities (ESG), operational tools, and enabling mechanisms (KPIs, organizational structure).

The paper established a clear hierarchy of concepts: resource efficiency acts as the operational foundation, green energy is a key strategic component, and the circular economy represents the ultimate business model paradigm. A systematic analysis of barriers revealed critical challenges for Ukrainian enterprises, including the high cost of capital, regulatory instability, grid infrastructure limitations, and a prevalent short-term management focus. The main scientific result is the proposed four-stage Integrated Model for Sustainable Energy Transformation. It describes an evolutionary path for an enterprise through the following stages: 1) Reactive-Adaptive; 2) Systemic-Proactive; 3) Strategic-Integrated; and 4) Transformational-Leadership. Each stage is characterized by a specific level of maturity in strategic priorities, operational tools, and enabling mechanisms.

The proposed model provides a structured, actionable roadmap for enterprise management to navigate the complexities of the green energy transition. It helps overcome the fragmentation of efforts by offering a systemic view of the transformation process. The model serves as a practical tool for strategic diagnostics, allowing a company to assess its current stage of maturity and to plan a consistent, step-by-step evolution towards sustainable energy development and long-term business resilience.

Keywords: energy transformation, sustainable development, decarbonization, energy risk management, energy efficiency, Corporate Social Responsibility, circular economy, resource-efficient production strategies