

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-86-15>

УДК 658.5:620.9

# ІНТЕГРОВАНІЙ МЕХАНІЗМ МОНІТОРИНГУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО ЗЕЛЕНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

## INTEGRATED MECHANISM FOR MONITORING THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE TRANSITION TO GREEN ENERGY

Кузь Андрій Володимирович

аспірант,

Національний університет «Львівська політехніка»

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

Kuz Andrii

Lviv Polytechnic National University

У статті досліджено теоретичні засади та практичні аспекти формування інтегрованого механізму моніторингу системи управління підприємствами в умовах енергетичного переходу, який, на відміну від існуючих підходів, що розглядають фінансові та екологічні показники відокремлено, забезпечує їх комплексну оцінку через систему індикаторів ESG-трансформації, адаптованих до специфіки функціонування вітчизняних підприємств в умовах воєнного часу та повоєнного відновлення. Визначено структурні елементи механізму, обґрунтовано систему рівнів моніторингу (стратегічного, тактичного, оперативного та комплаєнс-рівня) та деталізовано KPI. Запропоновано оцінювати процеси зеленої трансформації на рівні підприємства відповідно до вимог EU Taxonomy і CSRD. Окреслено перспективи впровадження запропонованого механізму із застосуванням циклу PDCA в контексті повоєнного відновлення України та євроінтеграційного курсу.

**Ключові слова:** зелена енергетика, моніторинг системи управління, інтегрований механізм моніторингу, енергетичний перехід, KPI, ESG, декарбонізація, сталий розвиток.

The article explores the theoretical foundations and practical aspects of the formation of an integrated mechanism for monitoring the enterprise management system in the context of energy transition, which, unlike existing approaches that consider financial and environmental indicators separately, provides their comprehensive assessment through a system of balanced ESG transformation indicators adapted to the specifics of the functioning of domestic enterprises in wartime and post-war recovery. The structural elements of the mechanism are defined, the system of monitoring levels (strategic, tactical, operational and compliance levels) is justified, and KPIs are detailed. It is proposed to understand the integrated mechanism for monitoring the enterprise management system in the context of the transition to green energy as an organizational and economic system for continuous monitoring, evaluation and regulation of management processes and results, which ensures the consistency of strategic, tactical and operational decisions in achieving decarbonization goals, taking into account regulatory requirements and stakeholder expectations. The recommended mechanism is based on four constitutive principles: (1) systematicity – covering all levels of management and functional subsystems of the enterprise; (2) prevention – focusing on early detection of deviations, not just stating results; (3) adaptability – the ability to adjust in a changing regulatory and operational environment; (4) transparency – ensuring a sufficient level of disclosure of ESG information for all stakeholder groups. The key practical result is a green transformation KPI system, which includes indicators of compliance with the EU Taxonomy and CSRD. This allows for preventive, rather than reactive, monitoring of deviations from the strategic course. The prospects for implementing the proposed mechanism in the context of Ukraine's post-war recovery and European integration course are outlined.

**Keywords:** green energy, management system monitoring, integrated monitoring mechanism, energy transition, KPI, ESG, decarbonization, sustainable development.

**Постановка проблеми.** Глобальний енергетичний ландшафт переживає фундаментальну трансформацію, яка виходить далеко

за межі простої заміни одних джерел палива іншими. Цей процес, відомий як «зелений перехід», вимагає від сучасних підприємств



не лише технологічного переоснащення, а й радикального переосмислення систем управління. Центральним елементом такої модернізації стає інтегрований механізм моніторингу, який здатен об'єднати в єдиний контур фінансові, енергетичні, екологічні та соціальні показники діяльності. У контексті сьогодення, де енергетична безпека стала невід'ємною частиною національної стійкості, а кліматичні цілі – обов'язковою умовою доступу до міжнародних ринків капіталу, розробка та впровадження такого механізму є критично важливим завданням для суб'єктів господарювання.

Масовий перехід до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) формує принципово нове середовище функціонування підприємств. За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), обсяги інвестицій у «чисту» енергетику у 2025 р. перевищили 2 трлн. дол. США [1]. Для України, яка поєднує виклики воєнного часу з амбіційними цілями євроінтеграції та відновлення, питання ефективного управління енергетичним переходом набуває особливої стратегічної ваги.

Проте впровадження «зелених» технологій саме по собі не гарантує досягнення сталих результатів. Ключовим чинником успіху є здатність підприємства систематично відстежувати прогрес трансформації, виявляти відхилення від стратегічного курсу та оперативно реагувати на них. Наявні підходи до енергетичного менеджменту (ISO 50001:2018, EU Energy Efficiency Directive) переважно акцентують на технічних аспектах ефективності, залишаючи поза увагою управлінський вимір моніторингу – зв'язок між стратегічними цілями, операційними процесами та звітністю перед зацікавленими сторонами.

Зазначені обставини обумовлюють необхідність розроблення інтегрованого механізму моніторингу, здатного забезпечити узгодженість усіх рівнів управління в процесі енергетичного переходу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика управління енергетичним переходом і сталим розвитком підприємств активно досліджується у вітчизняній і зарубіжній науковій літературі. Питання стратегічного управління «зеленою» трансформацією розглядають Дж. Елкінгтон [2], який ввів концепцію Triple Bottom Line (TBL) та запропонував оцінювати результативність підприємств за трьома вимірами: економічним, екологічним і соціальним.

Р. Каплан і Д. Нортон [3] обґрунтували можливість розширення концепції Balanced

Scorecard (BSC) екологічною перспективою, що стало методологічною основою для інтеграції ESG-показників у систему стратегічного моніторингу. Подальший розвиток цих ідей здійснили Ф. Фігге та іг. [4], які запропонували концепцію Sustainability Balanced Scorecard (SBSC) – інструмент, що дозволяє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між фінансовими та нефінансовими цілями сталого розвитку.

Серед українських дослідників значний внесок у розвиток методологічних засад управління енергоефективністю здійснили Федірець О.В. [5] та Глущенко Я.І. [6], які дослідили особливості формування енергетичної стратегії вітчизняних підприємств в умовах кризових явищ та переходу до індустрії 5.0. Дослідженню механізмів державного регулювання зеленого переходу присвячені роботи Суходолі О. М. та ін. [7].

Питання цифровізації моніторингових систем і застосування IoT-технологій в енергетичному менеджменті розглядають Г. Лунд та ін. [8], які довели, що Smart Energy Systems забезпечують синергетичний ефект від інтеграції різних секторів енергетики. Практичні аспекти впровадження стандарту ISO 50001 досліджує Шкварильок М. В. у контексті розвитку «зеленої» енергетики в сучасних трансформаційних умовах [9].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** У науковій літературі недостатньо вирішеним залишається питання побудови комплексного механізму моніторингу, який би органічно інтегрував стратегічний, тактичний та оперативний рівні управління з урахуванням вимог регуляторного середовища ЄС (EU Taxonomy, CSRD) в умовах воєнного часу та повоєнного відновлення економіки України. Розв'язанню цієї проблеми присвячене дане дослідження.

**Формулювання мети та цілей статті.** Метою статті є розроблення теоретичних засад та структурних елементів інтегрованого механізму моніторингу управління підприємствами в умовах переходу до зеленої енергетики, що забезпечить узгодженість стратегічних цілей, тактичних рішень і оперативних дій у процесі «зеленої» трансформації.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: уточнити понятійно-категоріальний апарат дослідження; розробити структуру інтегрованого механізму моніторингу з виокремленням рівнів та блоків; запропонувати систему KPI «зеленої» трансформації; обґрунтувати методологічний базис

механізму на основі моделі PDCA; окреслити перспективи практичного застосування механізму в умовах України.

**Методологія дослідження.** Теоретико-методологічну основу дослідження складають системний підхід, методи наукової абстракції, аналізу і синтезу, порівняльного аналізу, а також методологія PDCA (Plan-Do-Check-Act). Для структурування механізму моніторингу використано принципи процесного підходу та концепцію BSC/SBSC. Нормативно-правову базу дослідження формують вимоги стандарту ISO 50001:2018, EU Taxonomy Regulation (2020/852/ЄС), Директиви CSRD (2022/2464/ЄС) та Національного плану відновлення України [11-14].

Інформаційну базу становлять статистичні дані МЕА, звітність НКРЕКП, аналітичні матеріали Міністерства енергетики України, а також результати наукових досліджень провідних вітчизняних і зарубіжних учених.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Поняття «моніторинг системи управління підприємством» у контексті зеленої трансформації необхідно розмежовувати з вужчим поняттям «моніторинг енергоефективності». Якщо останнє зосереджується на технічних параметрах споживання та генерації енергії, то перше охоплює всю управлінську систему підприємства: стратегічне планування, організаційну структуру, бізнес-процеси, компетенції персоналу, фінансові потоки та комунікації із зацікавленими сторонами в частині, пов'язаній з «зеленим» переходом.

Під інтегрованим механізмом моніторингу системи управління підприємством в умовах

переходу до зеленої енергетики пропонуємо розуміти організаційно-економічну систему безперервного спостереження, оцінювання та регулювання управлінських процесів і результатів, що забезпечує узгодженість стратегічних, тактичних та оперативних рішень у досягненні цілей декарбонізації з урахуванням регуляторних вимог і очікувань стейкхолдерів.

Запропонований механізм (рис. 1) базується на 4-х конститутивних принципах: (1) системності – охоплення всіх рівнів управління та функціональних підсистем підприємства; (2) превентивності – орієнтація на раннє виявлення відхилень, а не лише констатацію результатів; (3) адаптивності – здатність до коригування в умовах мінливого регуляторного та операційного середовища; (4) прозорості – забезпечення достатнього рівня розкриття ESG-інформації для всіх груп стейкхолдерів.

Інформаційно-аналітичний блок інтегрованого механізму забезпечує збирання, обробку та інтерпретацію даних про стан енергетичного переходу. Його ядром є багаторівнева система KPI, яка структурована за чотирма рівнями моніторингу (табл. 1).

Регулятивний блок (комплаєнс) здійснює порівняльний аналіз фактичних і планових значень KPI, виявляє відхилення та формує управлінські рішення щодо коригування стратегії або тактики. Методологічним базисом цього блоку є цикл PDCA, адаптований до специфіки управління енергетичним переходом.

Водночас важливо забезпечити взаємодію з внутрішніми та зовнішніми стейкхолдерами

Таблиця 1

**Базова структура системи KPI інтегрованого механізму моніторингу системи управління підприємством в умовах переходу до зеленої енергетики**

Рівень моніторингу	Ключові показники (KPI)	Інструменти / методи
СТРАТЕГІЧНИЙ	Частка ВДЕ у споживанні, % досягнення цілей SDG, індекс декарбонізаційного потенціалу	Balanced Scorecard, ESG-звітність, GRI Standards
ТАКТИЧНИЙ	Енергоемність продукції (ГДж/грн), CAPEX/OPEX відновлюваних проєктів, коефіцієнт енергетичної трансформації	PDCA-цикл, бенчмаркінг, KPI-дашборди
ОПЕРАЦІЙНИЙ	Питома витрата електроенергії, відхилення від плану споживання, частота аварійних відключень	SCADA/IoT-системи, цифрові двійники, оперативні звіти
КОМПЛАЄНС-РІВЕНЬ	Відповідність EU Taxonomy, дотримання CSRD, рівень розкриття ESG-інформації	Регуляторний аудит, внутрішній комплаєнс-контроль

Джерело: сформовано автором

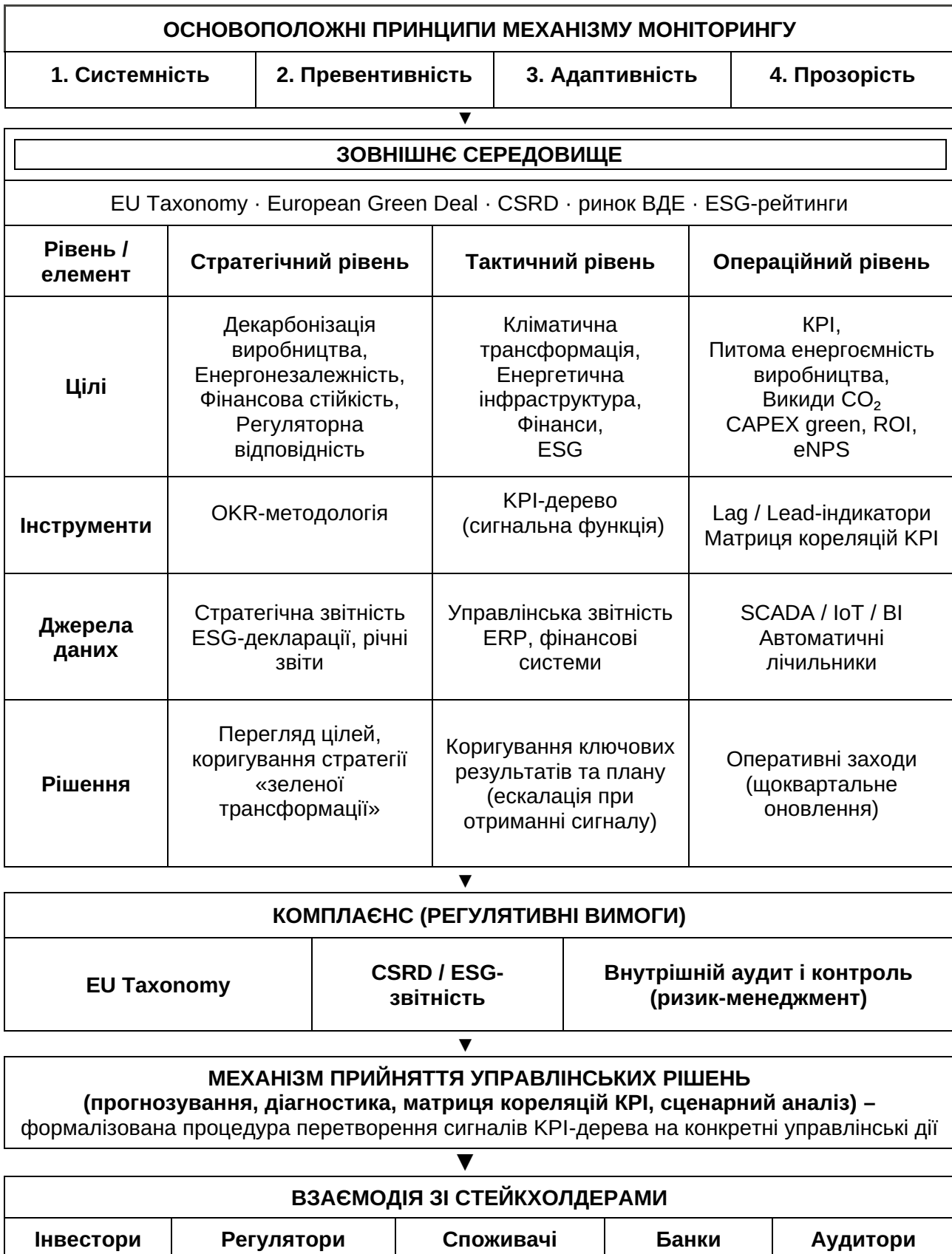


Рис. 1. Інтегрований механізм моніторингу системи управління підприємством в умовах переходу до зеленої енергетики

Джерело: сформовано автором на основі ISO 50001:2018, EU Taxonomy Reg. 2020/852, CSRD 2022/2464/ЄС

(інвесторами, регуляторами, споживачами, банками, аудиторами).

Відповідно до Директиви CSRD, з 2024 р. підприємства, що відповідають критеріям великих компаній ЄС, зобов'язані подавати нефінансову звітність за стандартами ESRS (European Sustainability Reporting Standards). Для українських підприємств, орієнтованих на євроінтеграцію, дотримання цих вимог стає стратегічно необхідним вже сьогодні.

Деталізована система KPI інтегрованого механізму моніторингу побудована за ієрархічним принципом і охоплює чотири взаємопов'язані рівні: стратегічний, тактичний, оперативний та комплаєнс. Кожен рівень виконує специфічну функцію в загальному циклі управління енергетичним переходом. Загалом система містить понад 20 KPI, з яких 5 є авторськими розробками (позначені символом \*): коефіцієнт енергетичної трансформації (KET), індекс декарбонізаційного потенціалу (ІДП), рівень автономності генерації (РАГ), коефіцієнт таксономічного вирівнювання (КТВ) та індекс прозорості для стейкхолдерів (ІПС). Решта 18 показників ґрунтуються на міжнародно визнаних стандартах (ISO 50001, GRI, PMBOK, EU Taxonomy, CSRD/ESRS) та адаптовані до специфіки вітчизняних підприємств.

Для кожного KPI визначено (табл. 2): формулу розрахунку, одиницю виміру, цільове значення (бенчмарк), джерело первинних даних та нормативний стандарт, якому відповідає показник. Цільові значення є орієнтовними та підлягають калібруванню відповідно до галузевої специфіки конкретного підприємства.

Впроваджувати інтегрований механізм моніторингу системи управління підприємством в умовах переходу до зеленої енергетики рекомендовано із застосуванням циклу PDCA, що дозволяє забезпечити його динамічний, а не статичний характер. Кожна фаза циклу наповнюється специфічним змістом стосовно зеленої трансформації:

Фаза Plan (планування) передбачає встановлення цілей енергетичного переходу, розроблення дорожніх карт декарбонізації та визначення цільових значень KPI. На цьому етапі критично важливим є проведення базового аудиту (energy baseline) відповідно до ISO 50001 і визначення поточного рівня відповідності EU Taxonomy за шістьма екологічними цілями.

Фаза Do (виконання) охоплює реалізацію інвестиційних проєктів з ВДЕ, модернізацію

обладнання, навчання персоналу та впровадження цифрових систем моніторингу. Цифровізація є ключовим важелем цієї фази: Smart meters, IoT-сенсори та платформи Industrial IoT забезпечують збір даних у режимі реального часу.

Фаза Check (перевірка) – центральна у механізмі моніторингу. Вона охоплює порівняльний аналіз KPI, проведення внутрішніх аудитів системи енергетичного менеджменту, верифікацію ESG-даних незалежними аудиторами та щоквартальний перегляд ризиків енергетичного переходу.

Фаза Act (коригування) формалізує прийняття управлінських рішень на основі результатів фази Check. Це може бути коригування цільових показників, перерозподіл інвестиційних ресурсів, зміна технологічних рішень або перегляд комунікаційної стратегії. Завершення фази Act запускає новий цикл планування – так механізм набуває властивості безперервного вдосконалення.

Імплементация запропонованого механізму на українських підприємствах відбувається в специфічних умовах, що вимагає його адаптації. По-перше, воєнна агресія Росії призвела до суттєвих пошкоджень енергетичної інфраструктури: за оцінками Світового банку, прямі збитки в енергетичному секторі станом на початок 2026 р. перевищили 20 млрд дол. США [10]. Це парадоксально посилює актуальність зеленого переходу, адже розподілена генерація на основі ВДЕ підвищує стійкість енергосистеми.

По-друге, в умовах воєнного часу система моніторингу має містити додатковий контур – «оцінку енергетичної безпеки», що включає показники автономності генерації, резервних потужностей та швидкості відновлення після руйнувань. Цей контур функціонує паралельно з основними рівнями механізму.

По-третє, потенціал залучення міжнародного фінансування (кошти ЄБРР, EIB, Climate Investment Funds) безпосередньо залежить від якості ESG-звітності та відповідності EU Taxonomy. Отже, для підприємств, що претендують на зовнішнє фінансування відновлення, запровадження комплаєнс-рівня моніторингу є інвестиційно необхідним, а не лише регуляторно бажаним.

Загалом, впровадження інтегрованого механізму моніторингу в Україні доцільно здійснювати поетапно: перший етап (6–12 місяців) – формування інформаційної інфраструктури та базових KPI; другий етап (12–24 місяці) – повноцінне запровадження

Таблиця 2

**KPI інтегрованого механізму моніторингу системи управління підприємством  
в умовах переходу до зеленої енергетики**

№	Назва KPI	Формула / спосіб розрахунку	Од. виміру	Цільове значення	Джерело даних	Стандарт / норматив
1	2	3	4	5	6	7
<b>Блок I. Стратегічний рівень — цілі декарбонізації та ESG-трансформації</b>						
C1	Коефіцієнт енергетичної трансформації (KET)*	$KET = (\text{Частка ВДЕ у поточному році} / \text{Частка ВДЕ у базовому році}) \times 100\%$	%	≥ 120% щороку	Звіт з енергоменеджменту, лічильники ВДЕ	Авт.; SDG 7
C2	Індекс декарбонізаційного потенціалу (ІДП)*	$ІДП = 1 - (\text{Питомі викиди CO}_2 \text{ поточного року} / \text{Питомі викиди CO}_2 \text{ базового року})$	частки од.	≥ 0,05/рік	GHG-інвентаризація, ISO 14064	Авт.; GRI 305
C3	Відсоток досягнення цілей SDG 7	Кількість виконаних цільових індикаторів SDG 7 / Загальна кількість прийнятих × 100	%	≥ 80%	Звіт зі сталого розвитку	SDG 7; GRI 302
C4	Індекс ESG-зрілості підприємства	Середньозважена оцінка за методологією MSCI ESG або власною матрицею оцінки	балів (0–100)	≥ 65 балів	ESG-аудит, зовнішня верифікація	ESRS E1; GRI
C5	Частка відновлюваної електроенергії у загальному споживанні	$WRES = \text{Споживання e/e з ВДЕ (МВт·год)} / \text{Загальне споживання e/e} \times 100$	%	≥ 30% до 2027 р.	Лічильники, договори з постачальниками	EU Taxonomy; RE100
C6	Обсяг залученого «зеленого» фінансування	Сума кредитів, грантів, облігацій із «зеленим» маркуванням за звітний рік	млн грн / млн €	Зростання ≥15%/рік	Фінансова звітність, договори	GRI 201; ICMA GBP
<b>Блок II. Тактичний рівень – управління інвестиціями та проєктами ВДЕ</b>						
T1	Коефіцієнт виконання інвестплану з ВДЕ	$КВІП = \text{Фактичні капіталовкладення у ВДЕ} / \text{Планові капіталовкладення} \times 100$	%	≥ 90%	Бюджет CAPEX, фінансовий контролер	ISO 50001; PMBOK
T2	Енергоємність продукції	$ЕЄ = \text{Загальне споживання ПЕР (ГДж)} / \text{Обсяг виробленої продукції (натур. або грн)}$	ГДж/грн або ГДж/т	Щороку ↓ на ≥3%	Лічильники, виробнича звітність	ISO 50001; GRI 302-3
T3	Термін окупності інвестицій у ВДЕ-проєкти (ROI)	$ROI_{ВДЕ} = (\text{Прибуток від проєкту за 5 років} - \text{Початкові інвестиції}) / \text{Початкові інвестиції} \times 100$	%	≥ 15% за 5 років	Проєктна документація, фінансовий аналіз	PMBOK; IFC PS

Продовження Таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
T4	Відхилення від бюджету ВДЕ-проектів (CPI)	CPI = Зароблена вартість (EV) / Фактична вартість (AC); норма CPI $\geq 1,0$	коэф.	$\geq 1,0$	Система управління проектами (ERP)	PMBOK; P2
T5	Відхилення від календарного графіку (SPI)	SPI = Зароблена вартість (EV) / Планова вартість (PV); норма SPI $\geq 0,95$	коэф.	$\geq 0,95$	MS Project / Primavera / ERP	PMBOK; ISO 21500
T6	Частка персоналу, навченого з питань енергоменеджменту	Кількість навчених співробітників / Загальна чисельність персоналу $\times 100$	%	$\geq 70\%$ щороку	HR-система, журнали навчання	ISO 50001; GRI 404
T7	Рівень впровадження технологій Smart Energy	Частка об'єктів підприємства з встановленими IoT-лічильниками / Загальна кількість об'єктів	%	$\geq 60\%$ до 2026 р.	IT-відділ, реєстр обладнання	ISO 50001; Індустрія 4.0
<b>Блок III. Операційний рівень – поточний контроль споживання та генерації</b>						
O1	Питома витрата електроенергії на одиницю продукції	ПВЕ = Споживання e/e (кВт·год) / Обсяг виробництва (натур. одиниці) за добу/змін	кВт·год/т (шт.)	$\leq$ базового рівня – 3%	SCADA, автоматизовані лічильники	ISO 50001; EnB
O2	Відхилення фактичного споживання від планового (EnPI)	ДЕРИ = (Фактичне споживання – Планове споживання) / Планове споживання $\times 100$	%	$\pm 5\%$ від плану	SCADA, система моніторингу EnMS	ISO 50001 (EnPI); GRI 302
O3	Коефіцієнт використання встановленої потужності ВДЕ (КВВП)	КВВП = Фактична генерація ВДЕ (МВт·год) / Встановлена потужність $\times 8760$ год $\times 100$	%	Сонце $\geq 15\%$ ; Вітер $\geq 25\%$	Лічильники ВДЕ-генерації, SCADA	IEC 61850; RE100
O4	Частота та тривалість аварійних відключень енергообладнання	SAIDI = Сумарна тривалість перебоїв (хв) / Кількість споживачів; SAIFI = Кількість відключень / Споживачів	хв/рік; раз/рік	SAIDI $\leq 60$ хв; SAIFI $\leq 3$	Диспетчерська служба, журнал інцидентів	IEEE 1366; ENTSO-E
O5	Рівень автономності генерації (у воєнних умовах)*	РАГ = Власна генерація ВДЕ (кВт·год) / Загальне споживання $\times 100$	%	$\geq 30\%$ (зона ризику)	Лічильники ВДЕ, резервні генератори	Авт.; НПВ України
O6	Швидкість відновлення після пошкоджень (MTTR)	MTTR = Сумарний час відновлення (год) / Кількість інцидентів за період	годин	$\leq 4$ год	Диспетчерська, технічна служба	ISO 55000; IEC 60300

Продовження Таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
<b>Блок IV. Комплаєнс-рівень – відповідність регуляторним вимогам ЄС та міжнародним стандартам</b>						
K1	Рівень відповідності EU Таксоному (Коефіцієнт таксоном. вирівн.)*	КТВ = Частка капіталовкладень / виручки, що відповідає критеріям EU Таксоному / Загальний обсяг × 100	%	≥ 25% (зрост. ≥5%/рік)	Фінансова звітність, ESG-аудит	Авт.; EU 2020/852
K2	Ступінь розкриття нефінансової інформації за CSRD / ERSR	Кількість обов'язкових показників ERSR, що розкрито / Загальна кількість обов'язкових × 100	%	≥ 95%	ESG-звіт, зовнішній аудитор	CSRD 2022/2464; ERSR E1
K3	Охоплення верифікацією GHG-даних	Частка викидів CO <sub>2</sub> (Score 1+2+3), верифікованих незалежним аудитором / Загальні викиди	%	100% Scope 1+2; ≥80% Scope 3	GHG-звіт, аудитор (ISO 14064-3)	GRI 305; ISO 14064
K4	Наявність та актуальність сертифікату ISO 50001	Бінарний показник: 1 – сертифікат актуальний і охоплює ≥80% виробничих об'єктів; 0 – ні	0 / 1	= 1	Сертиф. орган, документація	ISO 50001:2018
K5	Індекс прозорості для стейкхолдерів (ІПС)*	ІПС = Середня оцінка якості ESG-звітності за матрицею GRI/SASB (10 критеріїв, шкала 1–5)	балів (1–5)	≥ 4,0 балів	Опитування, ESG-аудит	Авт.; GRI 2; AA1000
K6	Рівень відповідності стандарту DTEK/ НКРЕКП з відновлюваної енергетики	Частка вимог регулятора з ВДЕ, дотримання яких підтверджено документально	%	100%	Регуляторна документація, НКРЕКП	Закон України «Про ЕЕ»; НКРЕКП

Примітки: \* - авторські KPI. Скорочення: ВДЕ – відновлювані джерела енергії; ПЕР – паливно-енергетичні ресурси; e/e – електроенергія; SCADA — система диспетчерського управління; ERP – система планування ресурсів підприємства; EnB – енергетичний базовий рівень.

Джерело: сформовано автором на основі ISO 50001:2018, GRI Standards, EU Taxonomy Regulation (2020/852/ЄС), CSRD (2022/2464/ЄС)

чотирьох рівнів моніторингу та інтеграція з системами ERP/MES; третій етап (24–36 місяців) – вихід на міжнародні стандарти ESG-звітності та верифікація відповідності EU Таксоному.

**Висновки.** У результаті дослідження розроблено інтегрований механізм моніторингу системи управління підприємствами в умовах переходу до зеленої енергетики, який, на відміну від існуючих підходів, що розглядають технічні та управлінські аспекти відокрем-

лено, забезпечує їх органічну інтеграцію у єдину систему.

Запропонований механізм охоплює чотири рівні моніторингу (стратегічний, тактичний, оперативний і комплаєнс). Його методологічним базисом є цикл PDCA, адаптований до специфіки управління «зеленим» переходом.

Ключовим практичним результатом є система KPI зеленої трансформації, що охоплює авторські показники – коефіцієнт енергетичної трансформації, індекс декарбонізаційного

потенціалу та показники відповідності EU Taxonomy і CSRD. Це дозволяє здійснювати превентивний, а не реактивний моніторинг відхилень від стратегічного курсу.

Практичне застосування механізму сприятиме підвищенню інвестиційної привабливості вітчизняних підприємств, залученню міжнародного «зеленого» фінансування та прискоренню євроінтеграційного курсу країни.

Очевидно, інтегрований механізм моніторингу – необхідна умова трансформації системи управління підприємством у світі, що переходить на засади циркулярної економіки та відмовляється від викопного палива. Для українського бізнесу це єдина можливість не лише пережити енергетичні виклики війни, а й вийти з кризи сильнішими, технологічнішими та конкурентоспроможнішими на глобальному ринку. Основні рекомендації для топ-менеджменту можна сформулювати так:

1. Визнати енергію стратегічним ресурсом: енергоменеджмент має бути частиною загальної стратегії бізнесу.

2. Інтегрувати дані: створити єдине інформаційне поле, де дані про споживання ресурсів поєднуються з фінансовою та виробничою звітністю.

3. Розвивати компетенції персоналу: розпочати навчання персоналу роботі з новими

цифровими інструментами вже сьогодні, щоб бути готовими до викликів завтрашнього дня.

4. Використовувати можливості «зеленого» відновлення: кожна зруйнована або застаріла частина інфраструктури повинна замінюватися за принципом «Build Back Better» з вбудованими системами цифрового моніторингу.

Зелена енергетика – це насамперед про нову якість управління, де кожне управлінське рішення базується на точних даних, а кожна витрачена одиниця енергії приносить максимальну користь суспільству та планеті.

Перспективами подальших досліджень є верифікація запропонованого механізму на прикладі конкретних підприємств різних галузей, розроблення програмного забезпечення для автоматизації KPI-моніторингу та поглиблення методології оцінки відповідності EU Taxonomy в умовах трансформаційної економіки. Водночас у майбутньому доцільно дослідити роль цифрових інструментів, зокрема Big Data та IoT, у забезпеченні прозорості моніторингу, зосередившись на порівнянні вітчизняного досвіду України із закордонними практиками, щоб ідентифікувати специфічні бар'єри та фінансові обмеження, які перешкоджають ефективній «зеленій» трансформації.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. World Energy Investment 2025. *International Energy Agency*. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/904392c0-caa0-45c1-a53a-90a6eacd2bfe/WorldEnergyInvestment2025.pdf> (дата звернення: 01.04.2026)
2. Elkington, J. *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone Publishing Limited. 1997. 402 p. <https://doi.org/10.1002/tqem.3310080106>
3. Kaplan R. S., Norton D. P. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 336 p.
4. Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., Wagner, M. The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework to Link Environmental Management Accounting with Strategic Management. *Eco-Efficiency in Industry and Science*, vol 12. 2003. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-010-0197-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-010-0197-7_2)
5. Федірець О. В., Зось-Кіор М. В., Рібейро Рамос О. О., Ястреба М. М. Менеджмент енергетичної ефективності виробництва: екологічний імператив, імператив людського чинника, пріоритет економічної оцінки. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія "Економічні науки"*. 2020. Випуск 4. С. 86–95.
6. Глущенко Я.І., Корогодова О.О., Черненко Н.О., Моїсеєнко Т.Є. Шлях до Індустрії 5.0: Еволюція зеленої економіки та енергетичні інновації для сталого розвитку. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*, 26, 2023. С. 18-24. URL: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/287404> (дата звернення: 11.04.2026)
7. Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Бобро Д. Г., Сменковський А. Ю., Рябцев Г. Л., Завгородня С. П. Енергетична безпека України: методологія системного аналізу та стратегічного планування: аналіт. доп. Київ. НІСД, 2020. 178 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia\\_energy\\_security\\_sayt-1.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia_energy_security_sayt-1.pdf) (дата звернення: 15.04.2026)
8. Lund H., Thellufsen J. Z., Østergaard P. A. et al. EnergyPLAN – Advanced Analysis of Smart Energy Systems. *Smart Energy*. 2021. Vol. 1. P. 100007.
9. Шкварилук М.В. Розвиток «зеленої» енергетики в сучасних трансформаційних умовах. *БІЗНЕС ІНФОРМ*. №12. 2023. С. 151 – 158.

10. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released. *World Bank*. 2026. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2026/02/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released> (дата звернення: 15.04.2026)
11. ISO 50001:2018. Energy management systems — Requirements with guidance for use. URL: <https://www.iso.org/standard/69426.html> (дата звернення: 15.04.2026)
12. EU Taxonomy Regulation (2020/852/EU). URL: [https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities\\_en](https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en) (дата звернення: 15.04.2026)
13. Directive 2022/2464/EU on Corporate Sustainability Reporting (CSRD). Official Journal of the EU, 2022. L 322/15. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464> (дата звернення: 15.04.2026)
14. Національний план відновлення України. URL: <https://recovery.gov.ua/> (дата звернення: 15.04.2026)

## REFERENCES:

1. World Energy Investment 2025. *International Energy Agency*. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/904392c0-caa0-45c1-a53a-90a6eacd2bfe/WorldEnergyInvestment2025.pdf> (accessed April 1, 2026)
2. Elkington, J. *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone Publishing Limited. 1997. 402 p. <https://doi.org/10.1002/tqem.3310080106>
3. Kaplan R. S., Norton D. P. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Boston: Harvard Business School Press, 1996. 336 p.
4. Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., Wagner, M. The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework to Link Environmental Management Accounting with Strategic Management. *Eco-Efficiency in Industry and Science*, vol 12. 2003. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-010-0197-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-010-0197-7_2)
5. Fedirets O. V., Zos-Kior M. V., Ribeiro Ramos O. O., Yastreba M. M. Menedzhment enerhetychnoi efektyvnosti vyrobnytstva: ekolohichni imperatyv, imperatyv liudskoho chynnyka, priorytet ekonomichnoi otsinky. [Energy efficiency management of production: environmental imperative, human factor imperative, priority of economic assessment]. *Visnyk Cherkaskoho natsionalnoho universytetu imeni Bohdana Khmelnytskoho. Seriya "Ekonomichni nauky"*. 2020. Vypusk 4. P. 86—95. (in Ukrainian)
6. Hlushchenko Ya.I., Korohodova O.O., Chernenko N.O., Moiseienko T.Ye. Shliakh do Industrii 5.0: Evoliutsiia zelenoi ekonomiky ta enerhetychni innovatsii dlia staloho rozvytku. [The Path to Industry 5.0: The Evolution of the Green Economy and Energy Innovation for Sustainable Development] *Ekonomichnyi visnyk NTUU «Kyivskiy politekhnichnyi instytut»*, 26, 2023. 18-24. URL: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/287404> (accessed April 11, 2026) (in Ukrainian)
7. Sukhodolia O. M., Kharazishvili Yu. M., Bobro D. H., Smenkovskiy A. Yu., Riabtsev H. L., Zavorodnia S. P. Enerhetychna bezpeka Ukrainy: metodolohiia systemnoho analizu ta stratehichnoho planuvannia: analit. dop. [Energy security of Ukraine: methodology of system analysis and strategic planning] Kyiv. NISD, 2020. 178 p. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia\\_energy\\_security\\_sayt-1.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia_energy_security_sayt-1.pdf) (accessed April 15, 2026) (in Ukrainian)
8. Lund H., Thellufsen J. Z., Østergaard P. A. et al. EnergyPLAN – Advanced Analysis of Smart Energy Systems. *Smart Energy*. 2021. Vol. 1. P. 100007.
9. Shkvaryliuk M.V. Rozvytok «zelenoi» enerhetyky v suchasnykh transformatsiinykh umovakh. [Development of "green" energy in modern transformational conditions] *BIZNES INFORM*. №12. 2023. 151 – 158. (in Ukrainian)
10. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released. *World Bank*. 2026. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2026/02/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment-released> (accessed April 15, 2026)
11. ISO 50001:2018. Energy management systems — Requirements with guidance for use. URL: <https://www.iso.org/standard/69426.html> (accessed April 15, 2026)
12. EU Taxonomy Regulation (2020/852/EU). URL: [https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities\\_en](https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en) (accessed April 15, 2026)
13. Directive 2022/2464/EU on Corporate Sustainability Reporting (CSRD). Official Journal of the EU, 2022. L 322/15. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464> (accessed April 15, 2026)
14. Natsionalnyi plan vidnovlennia Ukrainy [National Recovery Plan of Ukraine]. URL: <https://recovery.gov.ua/> (accessed April 15, 2026) (in Ukrainian)

Дата надходження статті: 16.04.2026

Дата прийняття статті: 07.05.2026

Дата публікації статті: 15.05.2026