

# Концептуальні засади механізму регулювання вуглецевої інтенсивності в чорній металургії

## Conceptual Principles of the Carbon Intensity Regulation Mechanism in Ferrous Metallurgy

Юрій Зеленин

Yurii Zelenin

кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів, банківської та страхової справи, e-mail: [rvps@ukr.net](mailto:rvps@ukr.net), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9565-336X>

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Finance, Banking and Insurance, e-mail: [rvps@ukr.net](mailto:rvps@ukr.net), ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9565-336X>

Міжрегіональна Академія управління персоналом, Київ, Україна

Interregional Academy of Personnel Management, Kyiv, Ukraine

Received: January 22, 2026 | Revised: March 27, 2026 | Accepted: April 30, 2026

УДК 338.45:669.1:504.054

DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2026.16.2.26>

**Мета роботи.** Обґрунтування концептуальних засад та структурних елементів організаційно-економічного механізму регулювання вуглецевої інтенсивності в чорній металургії України для стимулювання ресурсно-технологічної модернізації галузі та забезпечення її конкурентоспроможності в умовах низьковуглецевого переходу.

**Метод дослідження.** Застосовано системно-структурний аналіз для формування архітектури механізму; метод логічного моделювання — для визначення функціональних та процесних зв'язків між суб'єктами управління; компаративний аналіз — для адаптації міжнародних інструментів "зеленого" фінансування до національних особливостей; а також метод графічної візуалізації для представлення алгоритму функціонування "зелених" кредитів та таксономії проєктів.

**Результати дослідження.** Розроблено багаторівневу структуру організаційно-економічного механізму, що інтегрує нормативні, економічні та інституційні інструменти; доведено необхідність використання авторських індикативних показників (ІПм, ІПо) як базових критеріїв для селективної державної підтримки; обґрунтовано доцільність трансформації інформаційно-технічних довідників з НДТ шляхом включення "кліматичного додатку"; сформувано алгоритм надання преференцій через систему "зелених" кредитів та облігацій на основі верифікованого зниження питомих викидів.

**Теоретична цінність дослідження.** Робота поглиблює наукові уявлення про інструментарій державного регулювання промислового розвитку в умовах екологічних обмежень; систематизує функції управління вуглецевою інтенсивністю (діагностичну, прогностичну, нормативну) та уточнює роль індикативного планування в процесі декарбонізації національного господарства.

**Практична цінність дослідження.** Отримані результати дозволяють удосконалити механізми відбору інвестиційних проєктів для надання державних гарантій; забезпечити методичну базу для створення національної "зеленої" таксономії; сформулювати науково обґрунтовані підходи до впровадження системи прискореної амортизації енергоефективного обладнання та спеціальних інвестиційних контрактів.

**Цінність дослідження.** Уперше запропоновано концепцію нормативно-фінансової інтеграції, де технологічні стандарти НДТ виступають не лише екологічним обмеженням, а й фінансовим тригером для зниження вартості залученого капіталу, що забезпечує практичну дорожню карту для декарбонізації металургійного сектору України.

**Обмеження дослідження.** Обмеження стосуються високої волатильності енергетичних ринків, що впливає на релевантність розрахованих індикативних показників, а також необхідності постійної гармонізації національної бази НДТ із динамічними змінами в законодавстві ЄС (регламенти CBAM та EU Taxonomy).

**Тип статті:** Теоретико-методологічний.

**Ключові слова:** організаційно-економічний механізм, вуглецевої інтенсивності, чорна металургія, індикативні показники, зелене фінансування, найкращі доступні технології, декарбонізація, таксономія, державна підтримка.

**Purpose.** To substantiate the conceptual foundations and structural elements of the organizational and economic mechanism for carbon intensity regulation in the Ukrainian iron and steel industry to stimulate resource and technological modernization and ensure competitiveness in a low-carbon transition.

**Method.** Systematic and structural analysis was used to form the mechanism's architecture; logical modeling to define functional and process relationships between management entities; comparative analysis to adapt international green finance instruments to national specifics; and graphic visualization for the "green" credit algorithm and project taxonomy.

**Findings.** A multilevel structure of the organizational and economic mechanism integrating regulatory, economic, and institutional tools was developed; the necessity of using author's indicative indicators (IPm, IPo) as basic criteria for selective state support was proven; the feasibility of transforming BAT reference documents by including a "climate appendix" was justified; an algorithm for providing preferences through green credits and bonds based on verified reduction of specific emissions was formed.

**Theoretical implications.** The work deepens scientific understanding of state regulation of industrial development under environmental constraints; systematizes carbon intensity management functions (diagnostic, predictive, normative) and clarifies the role of indicative planning in the national economy's decarbonization.

**Practical implications.** The results allow for improving investment project selection for state guarantees, providing a methodological basis for a national "green" taxonomy, and forming scientifically based approaches to accelerated depreciation for energy-efficient equipment and special investment contracts.

**Originality.** For the first time, a concept of regulatory and financial integration was proposed, where BAT technological standards act not only as environmental constraints but as financial triggers to reduce the cost of capital, providing a practical roadmap for the decarbonization of Ukraine's metallurgical sector.

**Research limitations.** Limitations relate to energy market volatility affecting the relevance of indicative indicators and the need for constant harmonization of the national BAT base with dynamic changes in EU legislation (CBAM and EU Taxonomy).

**Paper type.** Research.

**Key words:** Organizational and Economic Mechanism, Carbon Intensity, Iron and Steel Industry, Indicative Indicators, Green Finance, Best Available Techniques, Decarbonization, Taxonomy, State Support.

## **Вступ**

Сучасний вектор розвитку промислового сектору України визначається необхідністю глибокої низьковуглецевої трансформації, що диктується не лише глобальними кліматичними зобов'язаннями, а й вимогами економічного виживання на європейському ринку. Чорна металургія, як один із найбільш вуглецеємних секторів національного господарства, стикається з викликом залучення колосальних обсягів інвестицій для модернізації основних фондів, значна частина яких була пошкоджена або фізично застаріла. В умовах інтеграції до внутрішнього ринку ЄС та запровадження механізму СВМ, здатність галузі генерувати низьковуглецеву продукцію стає ключовим фактором національної економічної безпеки. Декарбонізація металургії вимагає переходу від фрагментарних екологічних заходів до системної технологічної перебудови, що потребує розробки нових організаційно-економічних підходів до регулювання промислового розвитку.

## **Теоретичні основи дослідження**

Механізм регулювання промислових систем традиційно розглядається в економічній науці через призму взаємодії адміністративних (директивних) та ринкових (стимулюючих) важелів. В контексті сучасної кліматичної політики, організаційно-економічний механізм (ОЕМ) вуглецеємності еволюціонує в бік інтегрованого управління, де екологічні нормативи перестають бути лише витратною частиною і стають фундаментом для прийняття інвестиційних рішень. Теоретичний базис дослідження спирається на концепцію сталого розвитку та теорію екологічно орієнтованого управління, де центральним елементом виступає інституціоналізація “зелених” критеріїв у систему державного регулювання. Інтегрований підхід передбачає, що технологічне нормування на основі найкращих доступних технологій (НДТ) інтегрується з фінансовими інструментами, створюючи умови для капіталізації екологічної ефективності підприємств.

## **Постановка проблеми**

Незважаючи на активну розробку нормативної бази в Україні протягом останніх років (зокрема, впровадження системи моніторингу, звітності та верифікації (МЗВ) та прийняття Оновленого національно визначеного внеску (НВВ2)), досі не сформовано дієвого та прозорого зв'язку між екологічними стандартами та реальними фінансовими інструментами стимулювання модернізації. Основна суперечність полягає у тому, що екологічні вимоги існують автономно від інвестиційної політики. Відсутність офіційно затверджених галузевих індикативних показників у довідниках НДТ ускладнює верифікацію “зелених” проєктів, що робить їх ризикованими для міжнародних інвесторів та вітчизняних банківських установ. Як наслідок, металургійні підприємства позбавлені чітких орієнтирів для декарбонізації, а держава не має об'єктивних критеріїв для розподілу ресурсів підтримки.

## **Методологія дослідження**

Методологія дослідження базується на дворівневому підході до бенчмаркінгу, який дозволяє диференціювати промислові об'єкти за ступенем їхньої технологічної відповідності вимогам низьковуглецевого розвитку. У межах цієї методики авторські показники — нижня межа (ІП<sub>м</sub>) та верхня межа (ІП<sub>о</sub>) — виступають параметрами “регуляторного фільтра”.

**ІП<sub>м</sub> (мотиваційний)** визначає рівень емісії, притаманний лідерам галузі, що застосовують НДТ;

**ІП<sub>о</sub> (обмежувальний)** фіксує критичну межу, перевищення якої свідчить про неефективність та потребує фіскального корегування.

Використання табличних та структурно-логічних моделей дозволяє формалізувати складні суб'єктно-об'єктні відносини всередині OEM, визначити точки перетину інтересів держави та приватного капіталу, а також забезпечити прозорий розподіл фінансових ресурсів у межах "зеленої" таксономії. Такий методологічний апарат забезпечує перехід від суб'єктивних оцінок до математично обґрунтованого управління вуглецевоюємністю.

## **Результати**

Формування ефективної державної політики у сфері низьковуглецевого розвитку промислового сектору України потребує розробки цілісного OEM. На основі ґрунтового аналізу наукових підходів, OEM можна визначити як складну сукупність методів, важелів та інструментів взаємопов'язаного характеру, що мають стратегічну та тактичну спрямованість [1]. У контексті металургійної галузі цей механізм покликаний не лише стимулювати інноваційний розвиток, а й створювати систему адміністративних та економічних обмежень, які забезпечують перехід до нової парадигми сталого зростання.

Організаційно-економічний механізм повинен інтегрувати функції координації та моніторингу, що дозволяє здійснювати безперервний контроль за виконанням державних програм декарбонізації та проєктів екологічної модернізації на рівні промислових систем [2]. Особливої ваги набуває розвиток нормативно-правової бази, що в умовах України диктується необхідністю імплементації положень Угоди про асоціацію з ЄС, зокрема щодо запровадження національної системи торгівлі квотами на викиди (СТВ) та адаптації до вимог регламенту CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism).

У межах цього дослідження організаційно-економічний механізм регулювання вуглецевоюємності пропонується розглядати як систему взаємопов'язаних організаційних, економічних, адміністративних та інституційних методів точкового впливу на промислові об'єкти управління. Метою такого впливу є забезпечення їх стабільного функціонування в умовах низьковуглецевої трансформації національної економіки та підвищення довгострокової конкурентоспроможності вітчизняної металургії на світових ринках.

Реалізація OEM не повинна обмежуватися лише фіскальними чи регуляторними заходами. Вона має вирішувати фундаментальні стратегічні завдання галузевого характеру, спрямовані на глибоку ресурсно-технологічну модернізацію та декарбонізацію підприємств чорної металургії.

Структурно OEM регулювання вуглецевоюємності ідентифікується через три базові складові: елементну, функціональну та процесну.

### *1. Базові елементи концептуальної основи OEM*

Суб'єкт управління – державні органи виконавчої влади (Міністерство економіки України, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України), регіональні органи влади та галузеві асоціації. Суб'єкти управління мають багаторівневий характер: стратегічні рішення ухвалюються на державному рівні, тоді як операційні та регіональні програми адаптуються до специфіки концентрації металургійних потужностей у конкретних промислових вузлах.

Об'єкт регулювання – підприємства чорної металургії України (інтегровані комбінати, міні-заводи, коксохімічні та залізорудні підприємства).

Мета регулювання – створення дієвих стимулів для зниження питомої вуглецевоюємності продукції за одночасного застосування жорсткого адміністративного контролю за дотриманням лімітів емісії.

Ресурсне забезпечення – комплекс заходів, спрямованих на полегшення доступу підприємств до "зеленого" фінансування, міжнародних грантів (наприклад, через платформу Ukraine Facility) та технологій декарбонізації.

Науково-методологічне обґрунтування – розробка та впровадження науково обґрунтованих індикативних показників (бенчмарків) питомих викидів, що враховують українську специфіку шихтових матеріалів та енергоносіїв.

Технологія управління – формалізація процедур управління через стандартизацію звітності, розвиток системи моніторингу, звітності та верифікації (МЗВ) та методик екологічного аудиту.

## 2. Функціональна складова механізму

Функціональна частина OEM ґрунтується на класичних циклах управління, адаптованих до глобальних трендів низьковуглецевого розвитку (табл. 1).

**Таблиця 1:** Функціональні елементи OEM регулювання вуглецевої емисії в металургії

Функція управління	Зміст діяльності в контексті низьковуглецевого розвитку
<b>Аналіз та аудит</b>	Проведення галузевого бенчмаркінгу, оцінка фактичних викидів парникових газів за всіма технологічними переділами.
<b>Прогнозування</b>	Оцінка змін на зовнішніх ринках (впровадження CBAM), моделювання сценаріїв попиту на “зелену” сталь.
<b>Оцінка потенціалу</b>	Аудит внутрішніх можливостей підприємств щодо впровадження технологій прямого відновлення заліза (DRI), водневої металургії тощо.
<b>Планування</b>	Розробка середньо- та довгострокових планів скорочення емисії ПГ (на основі HBB2 України).
<b>Мотивація</b>	Застосування податкових пільг, прискореної амортизації для енергоефективного обладнання, пільгове кредитування.
<b>Координація та контроль</b>	Моніторинг виконання цільових показників декарбонізації, оцінка результативності інвестиційних проєктів.

*Джерело:* розроблено автором.

## 3. Процесна складова механізму

Процесна частина OEM передбачає перетворення стратегічних цілей у конкретні програми та проєкти. У сучасних умовах України пріоритетним напрямом стає розвиток промислового симбіозу, де відходи одного процесу (наприклад, доменний газ або шлаки) стають ресурсом для іншого, що суттєво знижує загальний вуглецевий слід системи.

Важливим елементом технології управління є розробка методичних рекомендацій щодо економічної оцінки програм декарбонізації. Ці рекомендації мають базуватися на встановленні обґрунтованого розміру плати за викиди парникових газів (ціни на вуглець), яка була б корельована з галузевими індикативними показниками (бенчмарками). Авторський підхід передбачає, що перевищення верхньої межі індикативного показника (ІП<sub>o</sub>) має призводити до прогресивного зростання вартості викидів для підприємства, тоді як досягнення нижньої межі (ІП<sub>m</sub>) – до отримання субсидій або звільнення від частини податкового навантаження.

При реалізації програм технологічної модернізації необхідно забезпечити функціонування механізму зворотного зв'язку між державою та бізнесом. Це дозволить оперативнo корегувати обмежувальні та мотиваційні коефіцієнти залежно від динаміки впровадження найкращих доступних технологій та зміни макроекономічної ситуації в країні.

На сучасному етапі розвитку вітчизняної галузі чорної металургії критично постає питання залучення інвестиційного капіталу для впровадження сучасних низьковуглецевих та ресурсоефективних технологій, розбудови ринку “зеленого” фінансування, а також підвищення загальної ефективності процесів, спрямованих на реалізацію кліматичної та промислової політик України.

Узагальнюючи дослідження, проведені в дисертації, зокрема стратегічні пріоритети сталого розвитку промисловості, автором запропоновано OEM регулювання вуглецевої емисії

в чорній металургії (таблиця 2). Даний механізм дозволяє стимулювати ресурсно-технологічну модернізацію галузі та підвищити ефективність інвестицій у промисловому секторі національного господарства.

Слід підкреслити, що OEM враховує вплив диференційованих факторів: зовнішніх, пов'язаних із вимогами Європейського Союзу до імпортованої продукції (зокрема СВМ) та зобов'язаннями за Паризькою угодою [4, 5]; а також внутрішніх — визначених нормативно-правовими актами України та документами стратегічного планування, такими як Оновлений національно визначений внесок (НВВ2) [9].

OEM ґрунтується на диференційованому застосуванні інструментів регулювання залежно від досягнутого суб'єктами господарювання рівня вуглецевої інтенсивності, зіставленого з галузевими індикативними показниками, отриманими в результаті проведення бенчмаркінгу та інтегрованими в інформаційно-технічні довідники з найкращих доступних технологій (НДТ).

**Таблиця 2:** Структура та інструментарій організаційно-економічного механізму регулювання вуглецевої інтенсивності

Блок механізму	Складові та інструменти впливу	Цільове призначення
<b>Нормативно-регуляторний</b>	Адаптація законодавства до вимог Директиви 2010/75/ЄС, впровадження системи МЗВ.	Формування правового поля для низьковуглецевої трансформації.
<b>Економіко-стимулюючий</b>	Державна підтримка проєктів модернізації, “зелені” кредити, податкові преференції за досягнення бенчмарків.	Зниження фінансових бар'єрів для впровадження НДТ та енергоефективних рішень.
<b>Інституційно-ринковий</b>	Система торгівлі квотами на викиди (СТВ), ринок “зелених” облігацій, сертифікація низьковуглецевої продукції.	Створення ринкових стимулів для капіталізації екологічних досягнень підприємств.
<b>Контрольно-аналітичний</b>	Галузевий бенчмаркінг, моніторинг питомої вуглецевої інтенсивності, екологічний аудит.	Забезпечення прозорості та верифікації результатів декарбонізації.

*Джерело:* розроблено автором.

Як економічні інструменти стимулювання зниження вуглецевої інтенсивності слід розглядати заходи державної підтримки реалізації проєктів ресурсно-технологічної модернізації, які впроваджуються господарюючими суб'єктами на підприємствах та спрямовані на суттєве зменшення питомих викидів парникових газів.

За оцінками експертів та згідно з Пріоритетним планом дій Уряду, потенційний обсяг ринку “зеленого” фінансування в Україні для цілей післявоєнного відновлення промисловості оцінюється у мільярди євро на період до 2030 року. У межах механізмів “зелених” кредитів та облігацій, а також у національній таксономії “зелених” проєктів [7], критерій відповідності показникам НДТ (за рівнем емісії забруднюючих речовин та ресурсоефективністю) вже закладено як основний при конкурсному відборі проєктів.

Як додатковий критерій відбору інвестиційних проєктів у дисертаційному дослідженні обґрунтовано доцільність використання нижньої межі індикативного показника питомих викидів парникових газів (ІПм), запропонованої в межах розробленого OEM (таблиця 3).

Такий підхід забезпечує концентрацію обмежених фінансових ресурсів держави та міжнародних донорів на проєктах, що забезпечують максимальний екологічний ефект і відповідають перспективним вимогам світових кліматичних стандартів.

**Таблиця 3:** Критерії допуску проєктів до інструментів “зеленого” фінансування в металургії

Рівень вуглецевої ємності проєкту	Відповідність індикативним показникам	Доступні фінансові інструменти
<b>Високий рівень (“Зелена сталь”)</b>	Нижче або на рівні $IP_m$	Гранти, пільгове довгострокове кредитування, випуск «зелених» облігацій.
<b>Середній рівень (Модернізація)</b>	Між $IP_m$ та $IP_o$	Державні гарантії за часткова компенсація відсоткових ставок.
<b>Низький рівень (Утримання)</b>	Вище $IP_o$	Власні кошти підприємства, доступ до ринку капіталу обмежений санкціями та податками.

*Джерело:* сформовано автором.

Механізм державної підтримки екологічної модернізації через систему “зелених” кредитів та облігацій, адаптований до сучасних реалій України (зокрема, з урахуванням досвіду фінансування відновлення через інструменти програми Ukraine Facility та залучення міжнародних МФО), представлено у таблиці 4.

**Таблиця 4:** Алгоритм функціонування механізму “зелених” кредитів та облігацій у металургії

Етап реалізації	Учасники процесу	Опис процедури та фінансові умови
<b>1. Ініціація та верифікація</b>	Підприємство, Верифікатор	Підготовка проєкту модернізації, що забезпечує рівень викидів не вище $IP_m$ . Отримання незалежного висновку про “зелений” статус проєкту.
<b>2. Залучення капіталу</b>	Підприємство, Банк / Фондовий ринок	Отримання кредиту або випуск облігацій для фінансування НДТ. Кошти мають цільове призначення — декарбонізація.
<b>3. Надання субсидії</b>	Держава (Мінфін, Мінекономіки)	Відшкодування від 70 % до 90 % відсоткової ставки (купонного доходу). Пріоритет надається проєктам із високим рівнем локалізації.
<b>4. Моніторинг та контроль</b>	Наглядова рада, Технічний аудит	Підтвердження досягнення заявлених у проєкті індикативних показників питомих викидів $CO_2$ на кінець звітнього періоду.
<b>5. Пролонгація пільг</b>	Держава, Підприємство	У разі успішного досягнення показників — збереження пільгової ставки та можливості отримання податкових капітальних інвестицій.

*Джерело:* розроблено та систематизовано автором на основі [7].

Державна політика стимулювання передбачає часткове відшкодування підприємствам (у розмірі 70–90 %) витрат на обслуговування боргових зобов’язань (купонного доходу), якщо залучені кошти інвестуються в проєкти зі зниження обсягів утворення відходів та емісії забруднюючих речовин і парникових газів у промисловості. Розмір субсидії та умови її надання часто корелюють із походженням обладнання: пріоритет надається локалізації виробництва або закупівлі технологій, що відповідають європейським стандартам енергоефективності. У випадку залучення кредитів, відсоткова ставка також компенсується у більшому обсязі, якщо фінансування спрямовується на придбання інноваційної продукції чи впровадження низьковуглецевих технологій, що мають підтверджений рівень локалізації в Україні.

При проведенні оцінки проектів міжвідомчими комісіями (наприклад, у межах Фонду декарбонізації та енергоефективної трансформації) під час конкурсного відбору в першу чергу перевіряється досягнення показників ресурсної та екологічної ефективності, встановлених у національних інформаційно-технічних довідниках з НДТ (БНД).

Відповідно до розроблених у дисертаційному дослідженні пропозицій, до переліку обов'язкових критеріїв для надання субсидій та фінансової допомоги необхідно включити питомий показник викидів парникових газів на тонну кінцевої металопродукції. Даний показник має фіксуватися на кінець кожного календарного року та на момент завершення реалізації інвестиційного проекту, що забезпечить верифікацію реального кліматичного ефекту.

У 2024–2025 роках в Україні активно триває розробка та впровадження національної Таксономії “зелених” проектів, яка є ключовим інструментом для імплементації плану Ukraine Facility [7]. Українська таксономія охоплює управління відходами, енергетику, будівництво, важку промисловість (зокрема чорну металургію), транспорт та сільське господарство. Наразі основними критеріями відповідності є показники екологічної та енергетичної ефективності з галузевих довідників НДТ, а показники викидів парникових газів розглядаються як додаткові.

Варто зауважити, що на сучасному етапі показники питомих викидів часто встановлюються шляхом прямого запозичення з таксономії ЄС (EU Taxonomy Regulation 2020/852). Це створює певні труднощі для вітчизняних виробників, оскільки ці нормативи не завжди враховують поточну енергоструктуру та технологічні особливості української чорної металургії (висока питома вага конвертерного виробництва та специфіка вітчизняної залізорудної бази).

У зв'язку з цим, доцільно актуалізувати національну таксономію, замінивши запозичені показники на нижню межу індикативного показника питомих викидів парникових газів (ІП<sub>м</sub>), визначену автором у результаті проведеного галузевого бенчмаркінгу.

З метою стимулювання зниження вуглецевоїємності в галузі чорної металургії та забезпечення виконання стратегічних завдань щодо “зеленого” переходу України, доцільно опрацювати такі питання в межах реалізації організаційно-економічного механізму:

- Актуалізація переліку сучасних технологій для укладання спеціальних інвестиційних контрактів (СПІК) або інвестиційних договорів зі значними інвестиціями (“інвестняні”). Це дозволить поширити механізми державної підтримки та податкових пільг на проекти, спрямовані на досягнення рівня НДТ саме за показником викидів парникових газів.
- Визначення терміну застосування стабілізаційного застереження (стабілізації податкових та регуляторних умов), що поширюється на організації, які реалізують інвестиційні проекти в межах угод про захист та заохочення капіталовкладень. Така гарантія має надаватися підприємствам, які добровільно провели оцінку відповідності проекту принципам найкращих доступних технологій.
- Актуалізація переліку науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР), витрати на які включаються до складу витрат із підвищувальним коефіцієнтом (наприклад, 1,5). Необхідно встановити такий коефіцієнт для витрат на розробку інноваційних рішень у сфері водневої металургії, уловлювання та зберігання вуглецю (CCS), а також електросталеплавильних технологій.
- Застосування механізму прискореної амортизації для основного технологічного обладнання, що використовується в межах реалізації проектів із декарбонізації. Пропонується дозволити застосування коефіцієнта “2” для амортизаційних відрахувань на обладнання, що забезпечує скорочення питомих викидів парникових газів до рівня індикативних показників (\$ІП<sub>м</sub>\$).

Впровадження цих заходів дозволить збалансувати фіскальне навантаження на підприємства металургії та створити потужні економічні стимули для їхнього технологічного переозброєння відповідно до стандартів майбутньої кліматично нейтральної економіки.

Основним методичним документом, на підставі якого мають ухвалюватися рішення при оцінці проєктів модернізації, що претендують на заходи державної підтримки в межах розробленого OEM, повинні стати інформаційно-технічні довідники з найкращих доступних технологій (НДТ). Застосування єдиного підходу, заснованого на використанні вимірюваних числових показників НДТ, дозволить гармонізувати вимоги та зблизити критерії різних інструментів стимулювання зниження вуглецевої ємності національної економіки в цілому та чорної металургії зокрема.

Це особливо актуально для України в контексті імплементації Директиви 2010/75/ЄС про промислові викиди, де впровадження інтегрованих дозволів базується саме на висновках НДТ (BAT Conclusions). У загальному вигляді схема застосування довідників НДТ та напрями використання індикативних показників представлені у таблиці 5.

**Таблиця 5:** Напрями застосування індикативних показників питомих викидів парникових газів у системі державного управління

Сфера регулювання	Напрямок використання індикативних показників	Механізм реалізації
Екологічне нормування	Встановлення лімітів на викиди ПГ для промислових підприємств.	Інтегровані довкільні дозволи (BAT Conclusions).
Фіскальна політика	База для розрахунку вуглецевого податку та розподілу квот у СТВ.	Диференціація ставок залежно від відхилення від бенчмарку.
Інвестиційна підтримка	Критерій допуску до «зеленого» фінансування та грантових програм.	Верифікація проєктів на відповідність нижній межі ІП_м.
Міжнародна торгівля	Доказова база для верифікації вуглецевого сліду в межах СВМ.	Сертифікація продукції на основі галузевих бенчмарків.
Промислова політика	Пріоритезація галузевих напрямів модернізації (DRI, електросталь).	Державні цільові програми підтримки «зеленої» металургії.

*Джерело:* розроблено автором.

Запропонована схема інтегрує екологічні нормативи у фінансово-економічну модель управління галуззю. Зокрема, індикативні показники стають основою для:

- Державного програмування: визначення цільових параметрів декарбонізації в межах планів післявоєнного відновлення;
- Податкового регулювання: диференціація ставок екологічного податку залежно від фактичного відхилення від бенчмарку;
- Інвестиційної політики: верифікація “зелених” проєктів для надання пільгових кредитів.

Для реалізації розробленого OEM необхідно доповнити структуру національних довідників з НДТ спеціальним додатком — “Індикативні показники викидів парникових газів” (таблиця 6).

Варто ще раз підкреслити, що включення до структури галузевих довідників НДТ особливого додатку “Індикативні показники викидів парникових газів” є безпосереднім результатом досліджень автора дисертаційної роботи. Така архітектура довідника дозволяє зберегти його основну функцію (технологічне нормування забруднюючих речовин), одночасно перетворюючи його на інструмент кліматичного регулювання.

**Таблиця 6:** Рекомендована структура інформаційно-технічного довідника з НДТ із врахуванням кліматичної складової

Структурний блок довідника	Зміст розділу	Авторські доповнення (кліматичний додаток)
Розділ 1-4	Опис галузі, технологічних процесів, рівнів споживання ресурсів та емісії забруднюючих речовин.	Включення даних про енергетичні баланси та джерела викидів ПГ за переділами.
Розділ 5	Визначення найкращих доступних технологій (НДТ) для галузі.	Оцінка технологій за критерієм потенціалу скорочення викидів CO <sub>2</sub> .
Розділ 6	Висновки з НДТ та перспективні технології.	Встановлення граничних рівнів вуглецевої ємності для кожної НДТ.
Додаток Е (новий)	Індикативні показники викидів парникових газів.	Результати бенчмаркінгу, значення ІП <sub>м</sub> та ІП <sub>о</sub> , методика моніторингу питомої емісії.

*Джерело:* сформовано автором за результатами дослідження.

## Висновки

Запропонована структура додатку передбачає наступні розділи:

1. Методологія збору даних: порядок надання підприємствами інформації про енергобаланси.
2. Результати галузевого бенчмаркінгу: актуальні криві розподілу вуглецевої ємності.
3. Таблиці значень \$ІП<sub>м</sub>\$ та \$ІП<sub>о</sub>\$: чисельні показники для кожного переділу (кокс, чавун, сталь тощо).
4. Рекомендовані заходи з модернізації: перелік технологій, що забезпечують досягнення індикативного рівня.

Впровадження такого підходу на державному рівні дозволить Україні сформувати прозору та передбачувану систему “зеленого” переходу, де бізнес чітко розумітиме технологічні орієнтири, а держава — ефективність використання бюджетних коштів та преференцій.

## Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## Список використаних джерел

1. Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів : Закон України від 12.12.2019 № 377-IX // Відомості Верховної Ради України. 2020. № 12. Ст. 65. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20>
2. Про затвердження переліку видів діяльності, викиди парникових газів в результаті яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації : постанова Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 969. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/969-2020-%D0%BF>
3. Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.10.2021 № 1331-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1331-2021-%D1%80>
4. The European Green Deal : communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2019) 640 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

5. Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism // Official Journal of the European Union. 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0956>
6. Climate change and the production of iron and steel : policy paper / World Steel Association. 2023. URL: <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/Climate-policy-paper-2023.pdf>
7. План Ukraine Facility / Міністерство економіки України. 2024. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=51666632-4d22-4a0b-967b-166348625904>
8. Система моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів (МЗВ) / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України : офіц. сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/klimatychna-polityka/monitoryng-zvitnist-ta-veryfikatsiya-vykydiv-parnykovyh-gaziv-mzv/>

## References

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (2019). *Law of Ukraine “On the principles of monitoring, reporting and verification of greenhouse gas emissions”* No. 377-IX (December 12, 2019). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20>
2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2020). *Resolution No. 969 “On approval of the list of activities whose greenhouse gas emissions are subject to monitoring, reporting and verification”* (September 23, 2020). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/969-2020-%D0%BF>
3. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2021). *Resolution No. 1331-r “On approval of the Strategy of environmental security and climate change adaptation until 2030”* (October 20, 2021). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1331-2021-%D1%80>
4. European Commission. (2019). *The European Green Deal* (COM(2019) 640 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>
5. European Parliament, & Council of the European Union. (2023). *Regulation (EU) 2023/956 establishing a carbon border adjustment mechanism*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0956>
6. World Steel Association. (2023). *Climate change and the production of iron and steel: Policy paper*. <https://worldsteel.org/wp-content/uploads/Climate-policy-paper-2023.pdf>
7. Ministry of Economy of Ukraine. (2024). *Ukraine Facility Plan*. <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=51666632-4d22-4a0b-967b-166348625904>
8. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (n.d.). *Monitoring, reporting and verification (MRV) system of greenhouse gas emissions*. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/klimatychna-polityka/monitoryng-zvitnist-ta-veryfikatsiya-vykydiv-parnykovyh-gaziv-mzv/>



This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons «Attribution» 4.0.