

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-128>

УДК 339.94:669.14:504.5

# МЕРЕЖЕВІЗАЦІЯ ТОВАРОВИРОБНИКІВ СТАЛЕЛИВАРНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

## NETWORKING OF STEEL PRODUCERS IN THE CONTEXT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

**Черницька Тетяна Володимирівна**кандидат економічних наук, доцент, професор кафедри,  
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2660-5529>**Логвиненко Євгеній Олександрович**аспірант,  
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4634-7445>**Chernytska Tetyana, Lohvynenko Yevhenii**  
Kyiv National Economic University Named After Vadym Hetman

Стаття присвячена дослідженню участі товаровиробників сталеливарної промисловості у профільних мережах у контексті декарбонізації галузі. Розглянуто актуальні міжнародні ініціативи та механізми регулювання щодо реалізації цілей Паризької кліматичної угоди. Проаналізовано сучасні світові тренди виробництва сталі в умовах глобальних викликів, акцентуючи факт нерівномірності його розподілу. Досліджено роль міжнародних профільних об'єднань виробників сталі у координації зусиль і підтримці переходу до вуглецево нейтральної економіки. Встановлено, що найрозвинутішим регіоном з точки зору представництва профільних організацій виробників сталі є ЄС, а найменш розвинутим – СНД. Визначено ключові перспективи співпраці товаровиробників сталеливарної промисловості у профільних організаціях на національному та регіональному рівнях у контексті кліматичних змін.

**Ключові слова:** мережевізація, металургія, сталеливарна промисловість, декарбонізація, кліматичні зміни, екологізація виробництва, зелена економіка, сталий розвиток, міжнародні об'єднання.

The purpose of this article is to explore the involvement of steel industry producers in specialized organizations in the context of industry decarbonization. The study highlights the importance of networking among these producers to address climate change challenges and achieve carbon neutrality. The relevance of this topic lies in the critical role that steel producers play in the global economy and their significant contribution to greenhouse gas emissions. Addressing decarbonization in this sector is essential for meeting international climate goals such as those outlined in the Paris Agreement. The research methodology includes a systemic-structural analysis, graphical methods, comparison, grouping, and structural-logical generalization. These methods were employed to comprehensively analyze the current state of the steel industry, the involvement of its producers in international associations, and the impact of such involvement on the decarbonization efforts. Data from various sources, including international organizations and industry reports, were utilized to support the analysis. The study's findings reveal that while international initiatives and regulations are in place to encourage decarbonization, the direct involvement of steel producers in these efforts varies significantly across regions. The European Union stands out as the most advanced region in terms of representation and active participation in specialized organizations, whereas the Commonwealth of Independent States (CIS) is the least developed in this regard. This disparity underscores the need for more cohesive and coordinated efforts at both national and regional levels to enhance the industry's transition to a carbon-neutral economy. Results indicate that international associations of steel producers play a pivotal role in coordinating efforts and providing a platform for collaboration. These organizations help facilitate the exchange of best practices, promote technological innovations, and advocate for supportive policies. The practical value of this article lies in its insights into how steel industry producers can enhance their collaborative efforts through specialized organizations to meet climate neutrality and environmental protection goals. By strengthening their participation in these networks, steel producers can more effectively contribute to global decarbonization efforts, reduce their carbon footprint, and align with international climate policies.

**Keywords:** networking, iron and steel industry, decarbonization, climate change, greening of production, green economy, sustainable development, international associations.



**Постановка проблеми.** За даними World Steel Association на 1 тону виробленої сталі у 2022 році в середньому припадало близько 1,91 т/т викидів CO<sub>2</sub>. Виробництво сталі продовжує залишатися енергоємним процесом, який активно продукує викиди парникових газів.

Міжнародні урядові та національні органи відіграють ключову роль у регулюванні та спрямуванні розвитку галузі виробництва сталі з погляду екологічної політики, інвестиційного стимулювання, технологічного розвитку та міжнародного співробітництва. Однак, їхня ефективність та спроможність у досягненні глобальних цілей декарбонізації та сталого розвитку може бути обмежена недостатньою координацією між різними рівнями влади, а також відсутністю спільного стратегічного підходу до проблем галузі на міжнародному рівні.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Дослідженню декарбонізації металургійної галузі присвячено багато праць вітчизняних та зарубіжних дослідників та науковців. Так, Венгер В. В. аналізує досвід розвитку металургійної галузі у провідних країнах виробників сталі та визначає ефективну державну промислову політику ключовим фактором мінімізації негативного впливу галузі на навколишнє середовище [1]. Шатоха В. І., Матухно О. В. за досліджували модернізацію металургійної промисловості України шляхом впровадження найкращих доступних технологій [2]. Тесленко О. І. та Куц Г. О. за підсумками розрахунково-аналітичного дослідження основним напрямком зменшення викидів вуглецю визначають структурні зміни схем технологічних процесів у сталеплавильних виробництвах [3]. Нікіфорова В.А. акцентувала дослідження на екологічності світової металургії як провідної довгострокової тенденції розвитку галузі [4]. Питанням декарбонізації металургійної галузі та оцінці викидів парникових газів присвячено праці Somers J., Vidovic D. та Koolen D. [5; 6].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Тема впливу державної політики декарбонізації на галузь широко досліджується. Водночас, недостатня увага приділена питанню того, як безпосередньо товаровиробники інтегруються в профільні організації на національному та регіональному рівнях з метою декарбонізації галузі. Дана стаття досліджує проблему декарбонізації сталеливарної промисловості з точки зору участі товаровиробників сталеливарної

промисловості у профільних об'єднаннях, що допомагають прискорити таку трансформацію.

**Методика дослідження.** В процесі дослідження використано такі загальнонаукові методи: метод системно-структурного аналізу, графічний метод, метод порівняння, групування, метод структурно-логічного узагальнення.

**Мета в рамках даного дослідження** є визначення рівня залучення підприємств сталеливарної промисловості у мережевізації галузі через участь у профільних організаціях як на регіональному, так і на національному рівнях, з акцентом на декарбонізацію галузі та досягнення цілей кліматичної нейтральності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Згідно даних Міжнародного енергетичного агентства на сталеливарний сектор припадає приблизно 8% світового кінцевого попиту на енергію та 7% викидів CO<sub>2</sub> (включаючи технологічні викиди) у енергетичному секторі [8]. Це більше, ніж сьогодні генерують усі автомобільні вантажні перевезення. Значні викиди в основному пояснюються високою залежністю сектора від вугілля, яке забезпечує 74% енергоносіїв. Динаміку виробництва сталі у світі продемонстровано на рис. 1.

Згідно даних World Steel Association, загальний обсяг виробництва сталі у світі виріс з 852 млн т у 2001 році до більше 1 891 млн т у 2023 р., тобто більше ніж у 2,2 рази за 22 роки. У 2022 р. частка сталі, виготовленої киснево-конвертерним способом, становила 71,5%, електropечі забезпечили виплавку 28,2% сталі, решта була виготовлена іншим способом (зокрема, застарілим мартенівським) [10]. Важливо зазначити, що залізна руда і вугілля в основному використовуються в доменному процесі виробництві чавуну, який є частиною технологічного процесу киснево-конвертерного та мартенівського способу виплавки сталі, під час якого коксівне вугілля використовується як основне паливо та відновник.

Сталь є матеріалом, що використовується в усіх сферах людського життя. За даними World Steel Association, у 2022 р. основними джерелами попиту на сталь стали будівництво та інфраструктура, автомобілебудування та машинобудування (рис. 2).

Оскільки населення планети продовжує збільшуватися, а економічне процвітання зростає, можна передбачити відповідне зростання виробництва та будівництва. За даними Світового Банку з 1990 року по 2015 рік частка людей, що живуть в умовах крайньої бідності, знизилась майже з 36% до 10% [11]. Очікується, що до 2060 року площа будівель у

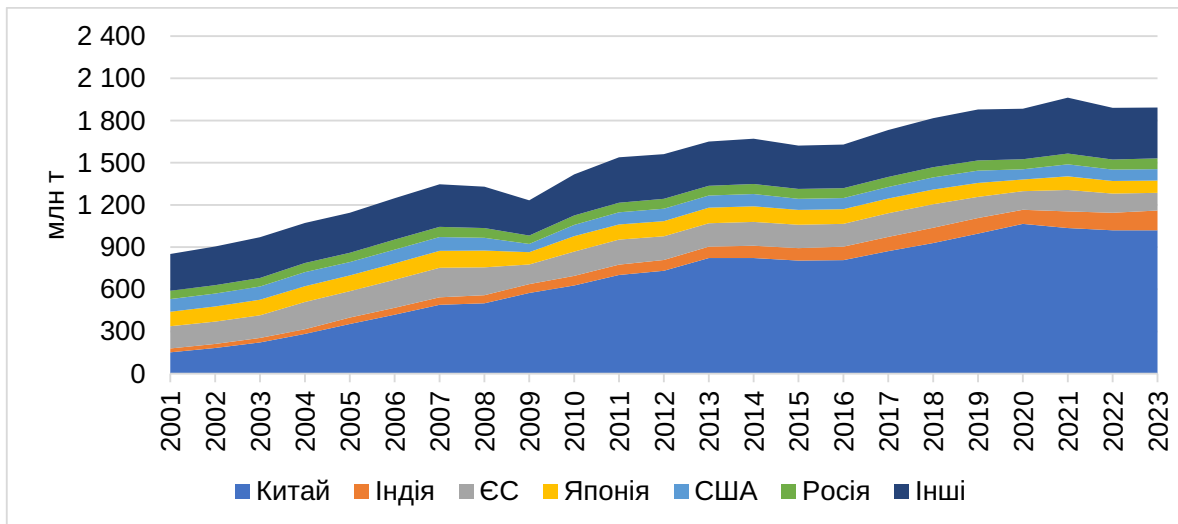


Рис. 1. Загальний обсяг виробництва сталі у світі за 2001–2023 рр.

Джерело: розроблено авторами на основі [9; 10]

всьому світі подвоїться [12]. Вже зараз країни світу планують будівництва або вже активно будують нові міста, такі як проєкт «California Forever» у США, місто Неом у Саудівській Аравії, Тату в Кенії, «New Administrative Capital» у Єгипті та інші [13].

На транспорт припадає близько 25% глобальних викидів парникових газів від спалювання викопного палива, майже половина з яких відповідно до дослідження The International Council on Clean Transportation припадає на легкові авто (рис. 3). Зростання рівня життя населення неминуче призведе до збільшення попиту на засоби пересування, що спричинить не тільки збільшення викидів безпосередньо від спалювання палива двигунами внутрішнього згоряння, а й від збіль-

шення виробництва сталі на виготовлення такого засобу пересування.

Враховуючи всі вищенаведені фактори, виробництво сталі у світі буде тільки зростати, а з ними й викиди парникових газів, що стимулює впроваджувати відповідні ініціативи якнайшвидше.

На міжнародному рівні такі роботи вже ведуться. Наприклад, під час останньої конференції ООН зі зміни клімату COP28 сторони досягли знакової угоди, фактично визнаючи неминучий майбутній занепад викопного палива. Фінальне рішення учасників конференції підкреслило необхідність відмови від викопного палива в енергетичних системах і скорочення як виробництва, так і споживання справедливим, організованим і збалансова-

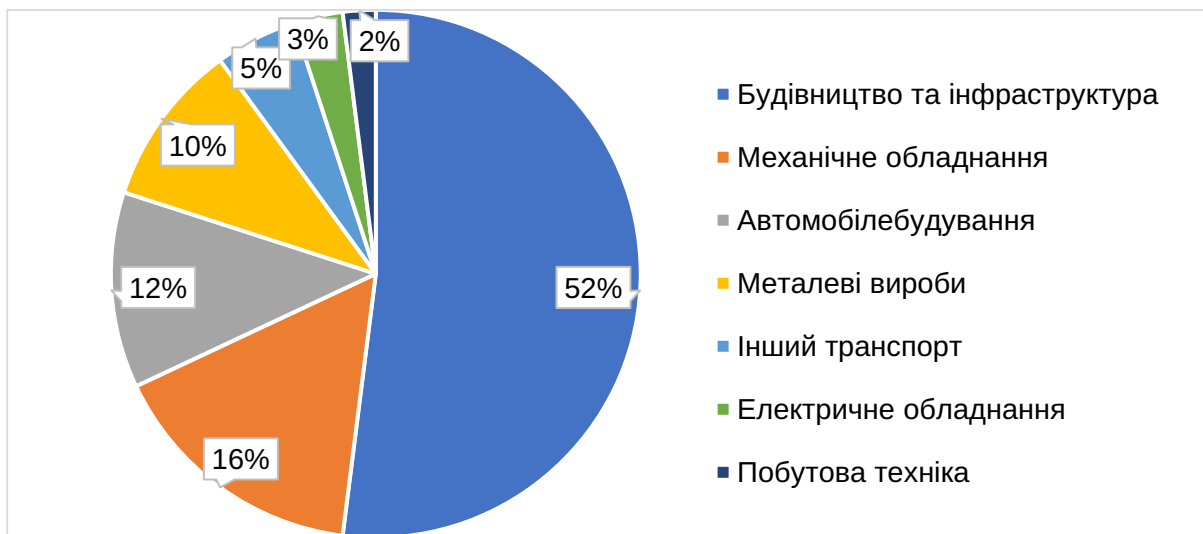


Рис. 2. Використання сталі за галузями у 2022 році [7]

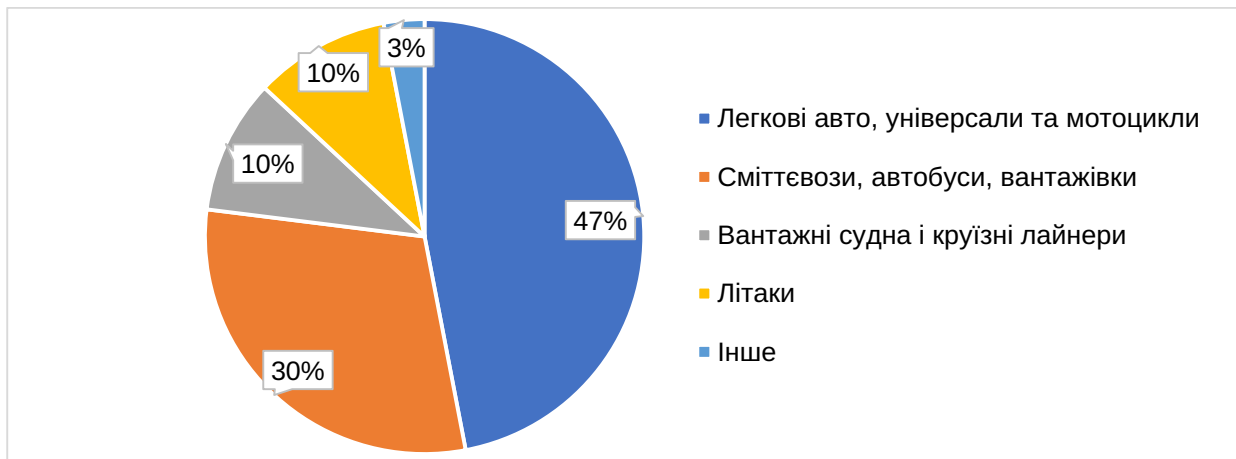


Рис. 3. Частка викидів парникових газів за видом транспорту у 2018 році [14]

ним способом, з кінцевою метою досягнення чистого нуля до 2050 року або раніше, або приблизно до того часу на основі наукового розуміння [15]. Безперечно, даний крок є важливим, однак, необхідно також зазначити, що документ не має якихось конкретних вимірюваних цілей щодо скорочення виробництва і споживання викопного палива.

В Європейському союзі, що є найбільшим імпортером сталі у світі, 10 травня 2023 року було прийнято Регламент (ЄС) 2023/956 Європейського Парламенту та Ради про запровадження Механізму прикордонного вуглецевого коригування (CBAM – Carbon Border Adjustment Mechanism), що по суті є транскордонним податком на викиди вуглецю [16]. Якщо наразі дана система передбачає лише звітування про викиди без стягнення відповідної плати, то з 2026 року цей механізм запрацює повністю і серед іншого пошириться не тільки на електроенергію, водень, алюміній, цемент, органічні хімічні речовини, добрива, а також на залізо та сталь. Згідно з даними International Carbon Action Partnership станом на початок 2022 року діючі системи торгівлі парниковими викидами вже охоплюють 17% глобальних викидів парникових газів і впроваджені в країнах, які становлять 55% світового ВВП [17].

Враховуючи вищенаведене, можна з впевненістю сказати, що на державних рівнях дане питання є досить актуальним та часто обговорюваним. Країни підтримують певний рівень співробітництва у реалізації міжнародних угод та заохочують глобальних партнерів на міжнародних форумах прискорити дії для обмеження глобального потепління відповідно до цілей Паризької угоди.

Але чи залучені безпосередньо товаровиробники сталеливарної промисловості у заходи щодо декарбонізації галузі?

Більше половини всього виробництва сталі у світі зосереджено у Китаї. Також серед найбільших виробників сталі Індія, ЄС, Японія, США, Росія, Південна Корея, Туреччина, Бразилія та Іран. Разом вони виробляють близько 88% всієї сталі у світі. Більш детально виробництво сталі у світі зображено на рис. 4.

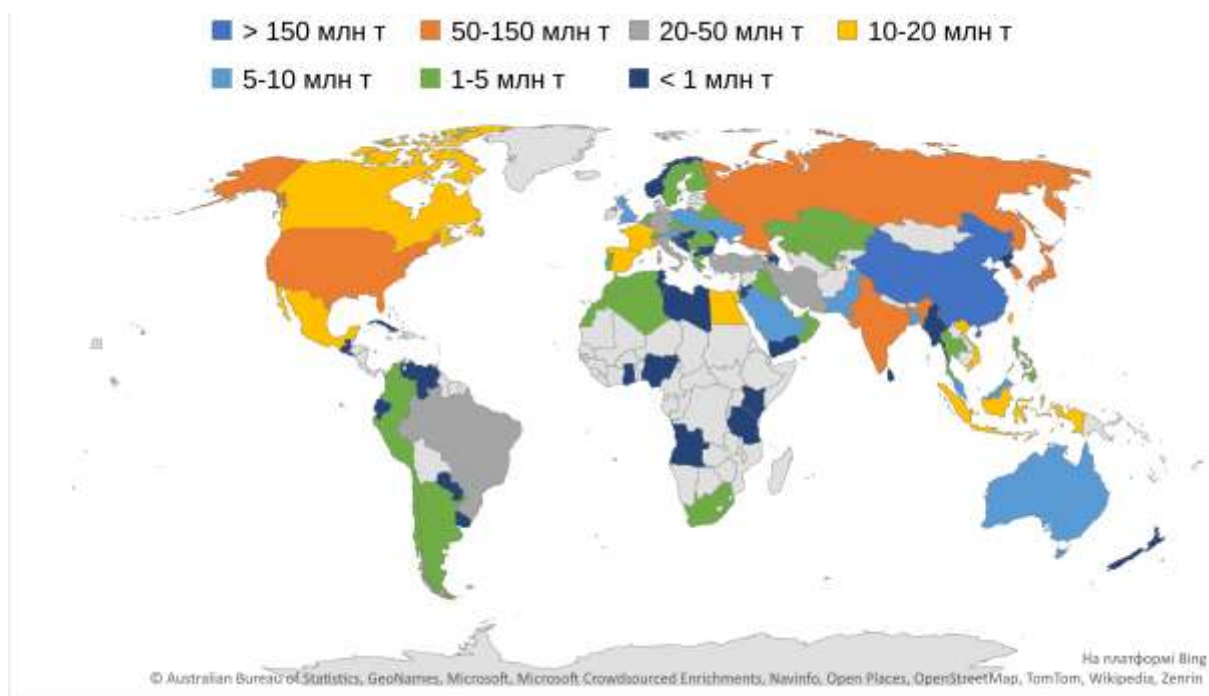
Найбільшим і найвпливовішим об'єднанням виробників сталі у світі є World Steel Association (WorldSteel). Будучи заснованою ще у 1967 році як Міжнародний інститут чавуну та сталі (The International Iron and Steel Institute), організація налічувала лише 18 членів-засновників. Однак, станом на зараз члени асоціації представляють близько 85% всієї виробленої сталі у світі [18].

Серед найважливіших цілей WorldSteel:

- виступати в якості координаційного центру сталеливарної промисловості, забезпечуючи глобальне лідерство з усіх основних стратегічних питань, що впливають на галузь, особливо зосереджуючись на економічній, екологічній та соціальній стійкості;

- проведення порівняльного аналізу і реалізація глобальних ініціатив щодо вдосконалення в сферах захисту навколишнього середовища, технологій, безпеки та розвитку людського капіталу.

Організація періодично публікує галузеву статистику, а у 2008 році запустила Програму збору даних щодо кліматичних дій (Climate Action Data Collection Programme), згідно з якою компанії повідомляють дані про викиди CO<sub>2</sub> на рівні виробничої ділянки або всього підприємства. Компанія-учасник або об'єкт



**Рис. 4. Виробництво сирової сталі у світі за 2023 рік**

*Джерело: побудовано авторами на основі [9]*

отримує звіт, у якому відображено середні дані про викиди технологічного маршруту та діапазон, з яким вони можуть себе порівняти. Базуючись на загальній методології, визначеннях і узгоджених межах, програма дозволяє підприємствам галузі порівнювати себе як із середньою, так і з найкращою продуктивністю та визначати можливості для вдосконалення.

WorldSteel на високому рівні підтримує відносини з широким колом міжнародних організацій, є акредитованим спостерігачем при Рамковій конвенції ООН щодо зміни клімату. Також дана організація активно просуває кліматичні ініціативи не тільки своїх членів, а й третіх організацій, сприяє підвищенню обізнаності через проведення конференцій та форумів, підтримує перехід підприємств до вуглецево нейтральної економіки.

Аналізуючи діяльність світових мереж виробників сталі, було проведено групування ключових організацій виробників сталі у світі (табл. 1). Варто відзначити, що до даної класифікації, не включено категорію «others» (0,333 млн т) через неможливість класифікувати регіон та походження, в той же час включено такі країни, де виготовляється сталь:

– Азія та Океанія: Китай, Індія, Японія, Південна Корея, В'єтнам, Тайвань, Індонезія, Малайзія, Бангладеш, Австралія, Пакистан, Таїланд, Філіппіни, Північна Корея, Нова Зеландія, Сінгапур, М'янма, Шрі-Ланка;

– ЄС: Німеччина, Італія, Іспанія, Франція, Австрія, Польща, Бельгія, Нідерланди, Словаччина, Швеція, Фінляндія, Чехія, Португалія, Люксембург, Румунія, Греція, Словенія, Болгарія, Угорщина, Хорватія;

– Північна Америка: США, Мексика, Канада, Гватемала, Куба, Сальвадор;

– СНД: Росія, Казахстан, Білорусь, Узбекистан, Молдова, Азербайджан;

– Близький Схід: Іран, Саудівська Аравія, Об'єднані Арабські Емірати, Оман, Ірак, Бахрейн, Катар, Кувейт, Ізраїль, Йорданія, Ємен;

– Інша Європа (не ЄС): Туреччина, Україна, Велика Британія, Сербія, Швейцарія, Норвегія, Боснія і Герцеговина, Македонія, Чорногорія;

– Південна Америка: Бразилія, Аргентина, Перу, Колумбія, Чилі, Еквадор, Уругвай, Венесуела, Парагвай;

– Африка: Єгипет, Південна Африка, Алжир, Марокко, Лівія, Нігерія, Кенія, Гана, Ангола, Танзанія, Туніс.

The South East Asia Iron and Steel Institute (SEAISI) був заснований у 1971 році за підтримки Економічної комісії ООН для Азії та Далекого Сходу (ECAFE) [19]. Будучи зареєстрованою компанією з обмеженою відповідальністю в Сінгапурі, інститут прагне просувати металургійну промисловість у регіоні Південно-Східної Азії шляхом передачі техно-

Таблиця 1

## Класифікація мережевізації виробників сталі у світі

Група	Вир-во сирової сталі, млн т (2023)	Регіональні організації	Національні організації (країни з вир-вом сирової сталі більше 5 млн т на рік)
Азія та Океанія	1400,158	South East Asia Iron and Steel Institute	China Iron and Steel Association (Китай); Indian Steel Association (Індія); The Japan Iron and Steel Federation (Японія); Korea Iron and Steel Association (Південна Корея); Vietnam Steel Association (В'єтнам); Taiwan Steel and Iron Industries Association (Тайвань); Indonesian Iron and Steel Industry Association (Індонезія); Malaysian Iron and Steel Industry Federation (Малайзія); Bangladesh Steel Manufacturers Association (Бангладеш); Australian Steel Institute (Австралія); Pakistan Association of Large Steel Producers (Пакистан)
ЄС	126,414	EUROFER	Wirtschaftsvereinigung Stahl, Stahlinstitut VDEh (Німеччина); Federacciai, Associazione Italiana Metallurgia (Італія); UNESID, Asociación de Empresas de la Industria Siderúrgica (Іспанія); Alliance des Minerais Minéraux et Métaux, UIMM (Франція); Fachverband Bergwerke und Stahl, Industriellenvereinigung Stahl (Австрія); HIPH (Польща); Groupement de la Sidérurgie asbl (Бельгія)
Північна Америка	110,285	Asociación Latinoamericana del Acero	American Iron and Steel Institute (США); Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (Мексика); Canadian Steel Producers Association (Канада)
СНД	84,102	-	Russian Steel Association (Росія)
Близький Схід	54,574	Arab Iron & Steel Union	Iranian Steel Producers Association (Іран); National Committee for Steel Industry (Саудівська Аравія)
Інша Європа (не ЄС)	49,823	EUROFER	Turkish Steel Producers Association (Туреччина); Укрметалургпром (Україна); UK Steel (Великобританія)
Південна Америка	41,672	Asociación Latinoamericana del Acero	Instituto Aço Brasil (Бразилія)
Африка	23,925	Arab Iron & Steel Union	Egyptian Steel Association (Єгипет)

Джерело: розраховано та побудовано авторами на основі [9]

логії із таких країн, як Японія, Корея та Тайвань. SEASI організовує щорічну міжнародну конференцію та виставку, а також публікує статистичний щорічник і щомісячний журнал ASEAN Iron & Steel Journal. Завдяки різноманітній членській базі від провідних постачальників сталі, матеріалів і обладнання в усьому

світі, інститут прагне відстоювати екологічну стійкість у металургійній промисловості та вдосконалювати технології та операції у даній сфері. Серед членів інституту присутні також підприємства та організації з країн інших регіонів, наприклад, Німеччини, Австрії, Великобританії, США та інших.

Утворена у 1976 році асоціація EUROFER представляє значну частину європейської сталеливарної промисловості. Вона охоплює широкий спектр європейських виробників сталі, включаючи великі транснаціональні корпорації, менші регіональні виробники та національні сталеливарні федерації. Також, EUROFER налічує 6 членів з країн периферії ЄС, а саме Туреччини, Великобританії та України. Асоціація виступає за екологічно стійкі практики в європейській сталеливарній промисловості, співпрацює з політиками для формування нормативів, які збалансують екологічні цілі з конкурентоспроможністю промисловості. EUROFER сприяє технологічним інноваціям для зменшення викидів вуглецю та збільшенню енергоефективності, підтримує ініціативи щодо досягнення вуглецевої нейтральності за допомогою технологій та відновлюваних джерел енергії [20].

The Arab Iron and Steel Union (AISU) був створений у 1972 році як перша арабська організація, що спеціалізується на галузі чавуну та сталі. Його завдання входять до рамок робочих планів, спрямованих на розвиток чорної металургії в арабському світі. До складу організації входять багатопрофільні компанії, пов'язані з металургійною промисловістю з арабських країн. Однією з головних цілей є налагодження співпраці з міжнародними та регіональними асоціаціями, що працюють у металургійній промисловості. Що стосується діяльності у сфері захисту навколишнього середовища, доктор Камель Джуді, генеральний секретар організації, на саміти арабських виробників сталі у 2023 році закликав арабські металургійні компанії розвивати свою продукцію за допомогою останніх інновацій та технологій, щоб конкурувати та виходити на нові ринки в контексті нових екологічних обмежень [21].

Asociación Latinoamericana del Acero (Alacero) складається з понад 60 виробничих і пов'язаних компаній, виробництво яких становить 65 мільйонів тонн сталі на рік, що еквівалентно 95% сталі, виробленої в Латинській Америці. Alacero – це установа, яка представляє металургійну промисловість Латинської Америки, місія якої полягає у сприянні використанню сталі як оптимального матеріалу для різних сфер і поширенню уваги промисловості до навколишнього середовища. Серед цілей також зміцнення ланцюгів створення додаткової вартості сталеливарної промисловості, сприяння чесним умовам конкуренції та поширення найкращих методів

промислової безпеки. Партнерами організації є не тільки підприємства з країн Південної Америки, а також країн інших регіонів, таких як США, Мексика, Німеччина, Італія Японія, Іспанія та інші [22].

Регіон СНД не має регіональної організації виробників сталі, що б представляла інтереси його членів. Варто відзначити що подібна організація була створена у 1992 році під назвою «Міжнародний союз металургів», об'єднувала інженерів, науковців, фахівців, організаторів виробництва та соціальної сфери металургійної та гірничорудної промисловості, колективи понад 200 підприємств та організацій росії та 15 країн ближнього та далекого зарубіжжя, але у 2011 році була ліквідована. Водночас, у 2022 році у зв'язку із запровадженими санкціями проти Росії у зв'язку з агресією щодо України, членство найбільшої галузевої асоціації регіону Russian Steel Association (Росія), а також членство російських металургійних підприємств (ЄВРАЗ, Новоліпецький металургійний комбінат, Магнітогорський металургійний комбінат, Северсталь та інші) було змінено з активного на пасивне, тобто, вони не беруть участі у діяльності WorldSteel.

**Висновки.** Виробництво сталі відповідальне за близько 7% викидів всіх парникових газів на планеті. За 2023 р. у світі було виготовлено більше 1 891 млн т сирової сталі, що у 2,2 рази більше, ніж 22 роки тому, більше половини цього виробництва зосереджено в Китаї. Основними сферами використання сталі є будівництво та інфраструктура, виробництво машин та транспортних засобів, що із зростанням добробуту та кількості населення у світі буде тільки зростати, а отже продовжуватиме зростати і виробництво сталі.

Найбільшою асоціацією виробників сталі є World Steel Association, члени якої представляють близько 85% виробництва всієї сталі у світі. До цієї Асоціації належать великі регіональні організації, такі як South East Asia Iron and Steel Institute, EUROFER, Asociación Latinoamericana del Acero та Arab Iron & Steel Union. Водночас, регіональна приналежність не завжди визначає перелік членів організації, наприклад, до EUROFER належать не тільки підприємства та організації з країн ЄС, а й з інших країн Європи а до латиноамериканської асоціації Asociación Latinoamericana del Acero входять також компанії з ЄС та Азії. Все це створює ефективні умови для горизонтальної комунікації, співробітництва та передачі досвіду та технологій, в тому числі у сфері

декарбонізації та «озеленіння» галузі. Водночас, регіон СНД не має регіональної організації виробників сталі, а найбільша національна асоціація регіону Russian Steel Association не бере участі у діяльності WorldSteel через запроваджені проти росії санкції за агресію проти України.

Всі країни, що виготовляють більше 5 млн сталі на рік, мають національні організації виробників сталі, що може становити більше 95% всього виготовлення сталі на рік у світі. Деякі країни мають декілька функціонуючих організацій, насамперед, країни ЄС. Очевидно, що фундаментом роботи всіх об'єднань товаровиробників металургійної індустрії перш за все є захист та представництво інтересів своїх членів і забезпечення їх конкурентоспроможності. Однак, часто вони співпрацюють з урядовими органами, еколо-

гічними організаціями та іншими зацікавленими сторонами для вирішення спільних проблем захисту довкілля та підтримки сталого розвитку в металургійній промисловості.

Подальша мережевізація та горизонтальне співробітництво між підприємствами галузі є важливим перспективним інструментом для досягнення цілей декарбонізації та підвищення сталості металургійної галузі в умовах зменшення її впливу на кліматичні зміни у світі. Сприяння більшому залученню підприємств до участі в профільних організаціях призведе до більшої стійкості та відповідальності галузі у сфері досягнення цілей кліматичної нейтральності, підвищенню транспарентності та відкритості до інновацій, обміну досвідом для розробки та впровадження проливних технологічних рішень для декарбонізації галузі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Венгер В. В. Роль держави у розвитку металургійної галузі: світовий та вітчизняний досвід. *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 40. С. 59–65. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ifrctr\\_2020\\_40\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ifrctr_2020_40_12) (дата звернення: 20.06.2024).
2. В.І. Шатоха, О.В. Матухно. Моделювання сценаріїв модернізації металургійної галузі України до 2030 року з метою скорочення викидів діоксиду вуглецю. *Екологічні науки*. 2020. № 3. С. 104–109. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk\\_2020\\_3\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk_2020_3_19). (дата звернення: 20.06.2024).
3. О.І. Тесленко, Г.О. Куц. Структурні та технологічні напрями зменшення викидів парникових газів підприємствами чорної металургії. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Технічні науки*. 2022. Т. 33(72), № 6. С. 165–173. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts\\_2022\\_33%2872%29\\_6\\_29](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts_2022_33%2872%29_6_29) (дата звернення: 20.06.2024).
4. В.А. Нікіфорова. Довгострокові фактори і тенденції розвитку металургії України. *Економіка промисловості*. 2022. № 1. С. 32–60. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/econpr\\_2022\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/econpr_2022_1_4) (дата звернення: 20.06.2024).
5. European Commission, Joint Research Centre, Somers, J., Technologies to decarbonise the EU steel industry. *Publications Office of the European Union*. 2022, URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/069150> (дата звернення: 20.06.2024).
6. European Commission, Joint Research Centre, Koolen, D., Vidovic, D., Greenhouse gas intensities of the EU steel industry and its trading partners. *Publications Office of the European Union*. 2022. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/170198> (дата звернення: 20.06.2024).
7. Steel markets. World Steel Association. URL: <https://worldsteel.org/steel-topics/steel-markets/> (дата звернення: 20.06.2024).
8. IEA (2020), Iron and Steel Technology Roadmap, IEA, Paris URL: <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap>, Licence: CC BY 4.0. (дата звернення: 20.06.2024).
9. Total production of crude steel. *World Steel Association*. 2024. URL: [https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/annual-production-steel-data/?ind=P1\\_crude\\_steel\\_total\\_pub/CHN/IND](https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/annual-production-steel-data/?ind=P1_crude_steel_total_pub/CHN/IND) (дата звернення: 20.06.2024).
10. 2023 World Steel in Figures. *World Steel Association*. 2023. URL: <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures-2023> (дата звернення: 20.06.2024).
11. Decline of Global Extreme Poverty Continues but Has Slowed: World Bank. *The World Bank*. 2018. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/09/19/decline-of-global-extreme-poverty-continues-but-has-slowed-world-bank> (дата звернення: 20.06.2024).
12. Hageneder C. Buildings and Construction: A sleeping giant for climate action. *The International Institute for Sustainable Development*. 2020. URL: <https://www.iisd.org/articles/buildings-construction-sleeping-giant-climate> (дата звернення: 20.06.2024).
13. The world is in the midst of a city-building boom. *The Economist*. 2024. URL: [https://www.economist.com/finance-and-economics/2024/03/07/the-world-is-in-the-midst-of-a-city-building-boom?utm\\_campaign=later-](https://www.economist.com/finance-and-economics/2024/03/07/the-world-is-in-the-midst-of-a-city-building-boom?utm_campaign=later-)



linkinbio-theeconomist&utm\_content=later-41689859&utm\_medium=social&utm\_source=linkin.bio (дата звернення: 20.06.2024).

14. Beyond road vehicles: Survey of zero-emission technology options across the transport sector. The International Council on Clean Transportation. 2018. URL: [https://theicct.org/sites/default/files/publications/Beyond\\_Road\\_ZEV\\_Working\\_Paper\\_20180718.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/Beyond_Road_ZEV_Working_Paper_20180718.pdf) (дата звернення: 20.06.2024).

15. Outcome of the first global stocktake. Draft decision -/CMA.5. Proposal by the President. United Nations. 2023. URL: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023\\_L17\\_adv.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023_L17_adv.pdf) (дата звернення: 20.06.2024).

16. Чому Україна програє кліматичну торгівельну війну і як захистити національного виробника? *Європейська Бізнес Асоціація*. 2024. URL: <https://eba.com.ua/chomu-ukrayina-prograye-klimatychnu-torgivelnu-vijnu-i-yak-zahystytu-natsionalnogo-vyrobnyka/> (дата звернення: 20.06.2024).

17. Emissions Trading Worldwide: 2022 ICAP Status Report. *International Carbon Action Partnership*. 2022. URL: <https://icapcarbonaction.com/en/publications/emissions-trading-worldwide-2022-icap-status-report> (дата звернення: 20.06.2024).

18. Who we are. *World Steel Association*. URL: <https://worldsteel.org/about-us/who-we-are/> (дата звернення: 20.06.2024).

19. History of South East Asia Iron and Steel Institute. *SEAISI*. 2024. URL: <https://www.seaisi.org/our-history> (дата звернення: 20.06.2024).

20. Learn about steel. *EUROFER*. URL: <https://www.eurofer.eu/about-steel/learn-about-steel#About-the-European-Steel-Association-EUROFER> (дата звернення: 20.06.2024).

21. Arab Steel Summit calls for the creation of an alternative Arab regional market in light of the global environmental restrictions. *AISU*. 2023. URL: <https://aisusteel.org/en/23452/> (дата звернення: 20.06.2024).

22. About. *Asociación Latinoamericana del Acero*. 2024. URL: <https://www.alacero.org/sobre> (дата звернення: 20.06.2024).

23. Update on EU sanctions and Russian members. *World Steel Association*. 2022. URL: <https://worldsteel.org/update-on-eu-sanctions-and-russian-members/> (дата звернення: 20.06.2024).

#### REFERENCES:

1. Venher V. V. (2020) Rol derzhavy u rozvytku metalurhiinoi haluzi: svitovi ta vitchyzniani dosvid [The role of the state in the development of the metallurgical industry: global and domestic experience]. *Infrastruktura rynku – Market Infrastructure*, vol. 40, pp. 59–65. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ifrctr\\_2020\\_40\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ifrctr_2020_40_12) (accessed June 20, 2024).

2. Shatokha V. I., Matukhno O. V. (2020) Modeliuvannya stsenariiv modernizatsii metalurhiinoi haluzi Ukrainy do 2030 roku z metoiu skorochennia vykidiv dioksydu vuhletsia [Modeling scenarios for the modernization of Ukraine's metallurgical industry by 2030 to reduce carbon dioxide emissions]. *Ekologichni nauky – Ecological Sciences*, no. 3, pp. 104–109. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk\\_2020\\_3\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk_2020_3_19) (accessed June 20, 2024).

3. Teslenko O. I., Kuts H. O. (2022) Strukturni ta tekhnolohichni napriamy zmenshennia vykidiv parnyk-ovykh haziv pidpriemstvamy chornoj metalurhii [Structural and technological directions for reducing greenhouse gas emissions by ferrous metallurgy enterprises]. *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnogo universytetu imeni V. I. Vernadskoho. Seriya: Tekhnichni nauky – Scientific Notes of the Tavria National University named after V. I. Vernadsky. Series: Technical Sciences*, vol. 33(72), no. 6, pp. 165–173. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts\\_2022\\_33%2872%29\\_6\\_29](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts_2022_33%2872%29_6_29) (accessed June 20, 2024).

4. Nikiforova V. A. (2022) Dovhostrokovi factory i tendentsii rozvytku metalurhii Ukrainy [Long-term factors and trends in the development of Ukraine's metallurgy]. *Ekonomika promyslovosti – Economy of Industry*, no. 1, pp. 32–60. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/econpr\\_2022\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/econpr_2022_1_4) (accessed June 20, 2024).

5. Somers, J. (2022) Technologies to decarbonise the EU steel industry. European Commission, Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/069150> (accessed June 15, 2024).

6. Koolen, D., Vidovic, D. (2022) Greenhouse gas intensities of the EU steel industry and its trading partners. European Commission, Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/170198> (accessed June 20, 2024).

7. World Steel Association. (n.d.) Steel markets. Available at: <https://worldsteel.org/steel-topics/steel-markets/> (accessed June 20, 2024).

8. IEA (2020) Iron and Steel Technology Roadmap. Paris: IEA. Available at: <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap> (accessed June 20, 2024). Licence: CC BY 4.0.

9. World Steel Association. (2024) Total production of crude steel. Available at: [https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/annual-production-steel-data/?ind=P1\\_crude\\_steel\\_total\\_pub/CHN/IND](https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/annual-production-steel-data/?ind=P1_crude_steel_total_pub/CHN/IND) (accessed June 20, 2024).
10. World Steel Association. (2023) 2023 World Steel in Figures. Available at: <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures-2023/> (accessed June 20, 2024).
11. World Bank. (2018) Decline of Global Extreme Poverty Continues but Has Slowed: World Bank. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/09/19/decline-of-global-extreme-poverty-continues-but-has-slowed-world-bank> (accessed June 20, 2024).
12. Hageneder, C. (2020) Buildings and Construction: A sleeping giant for climate action. The International Institute for Sustainable Development. Available at: <https://www.iisd.org/articles/buildings-construction-sleeping-giant-climate> (accessed June 20, 2024).
13. The Economist. (2024) The world is in the midst of a city-building boom. Available at: [https://www.economist.com/finance-and-economics/2024/03/07/the-world-is-in-the-midst-of-a-city-building-boom?utm\\_campaign=later-linkinbio-theeconomist&utm\\_content=later-41689859&utm\\_medium=social&utm\\_source=linkin.bio](https://www.economist.com/finance-and-economics/2024/03/07/the-world-is-in-the-midst-of-a-city-building-boom?utm_campaign=later-linkinbio-theeconomist&utm_content=later-41689859&utm_medium=social&utm_source=linkin.bio) (accessed June 15, 2024).
14. The International Council on Clean Transportation. (2018) Beyond road vehicles: Survey of zero-emission technology options across the transport sector. Available at: [https://theicct.org/sites/default/files/publications/Beyond\\_Road\\_ZEV\\_Working\\_Paper\\_20180718.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/Beyond_Road_ZEV_Working_Paper_20180718.pdf) (accessed June 20, 2024).
15. United Nations. (2023) Outcome of the first global stocktake. Draft decision -/CMA.5. Proposal by the President. Available at: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023\\_L17\\_adv.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023_L17_adv.pdf) (accessed June 20, 2024).
16. European Business Association. (2024) Chomu Ukraina prohraie klimatychnu torhivelnu viinu i yak zakhystyty natsionalnogo vyrobnyka? [Why Ukraine is losing the climate trade war and how to protect the national producer?]. Available at: <https://eba.com.ua/chomu-ukrayina-prograye-klimatychnu-torgivelnu-vijnu-i-yak-zahystyty-natsionalnogo-vyrobnyka/> (accessed June 20, 2024).
17. International Carbon Action Partnership. (2022) Emissions Trading Worldwide: 2022 ICAP Status Report. Available at: <https://icapcarbonaction.com/en/publications/emissions-trading-worldwide-2022-icap-status-report> (accessed June 20, 2024).
18. World Steel Association. (n.d.) Who we are. Available at: <https://worldsteel.org/about-us/who-we-are/> (accessed June 20, 2024).
19. South East Asia Iron and Steel Institute. (2024) History of South East Asia Iron and Steel Institute. Available at: <https://www.seaisi.org/our-history> (accessed June 20, 2024).
20. EUROFER. (n.d.) Learn about steel. Available at: <https://www.eurofer.eu/about-steel/learn-about-steel#About-the-European-Steel-Association-EUROFER> (accessed June 20, 2024).
21. Arab Iron and Steel Union. (2023) Arab Steel Summit calls for the creation of an alternative Arab regional market in light of the global environmental restrictions. Available at: <https://aisusteel.org/en/23452/> (accessed June 15, 2024).
22. Asociación Latinoamericana del Acero. (2024) About. Available at: <https://www.alacero.org/sobre> (accessed June 15, 2024).
23. World Steel Association. (2022) Update on EU sanctions and Russian members. Available at: <https://worldsteel.org/update-on-eu-sanctions-and-russian-members/> (accessed June 20, 2024).