



Стала економіка

УДК 33. 330. 4

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15474398>

Енергетична безпека як фактор стійкості металургії України

Даценко Антон Миколайович

аспірант кафедри економіки і туризму,

Криворізький національний університет, навчально-науковий інститут
економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4601-3172>

Прийнято: 10.05.2025 | Опубліковано: 20.05.2025

***Анотація.** У статті розглядається проблема енергетичної безпеки металургійної галузі України як важливого чинника забезпечення її стійкого розвитку. Проаналізовано сучасний стан енергозалежності галузі, визначено показники енерговитрат номінальної потужності та загальної річної енергоємності основних металургійних підприємств України. Виявлено ключові ризики, пов'язані з нестабільністю постачання енергоресурсів, зношеністю інфраструктури та впливом зовнішньо - політичних і воєнних факторів. В результаті аналізу було встановлено, що енергетична безпека галузі має такі ключові складові: енергоємність виробництва, обсяги внутрішньої генерації, обсяги імпорту електроенергії, національний тариф на електроенергію та середньосвітовий рівень цін. Для оцінки енергетичної безпеки галузі запропоновано методику розрахунку коефіцієнту EBS, яка включає означені складові. Відповідно до формули визначено номінальні і фактичні показники, що відображають потенційний і реальний рівень здатності галузі забезпечити себе необхідною кількістю електроенергії в*



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

умовах внутрішнього виробництва, вартості електроенергії та імпортової залежності. Представлена методика є інструментом для кількісного виміру стійкості енергозабезпечення галузі, що може бути використано як для стратегічного планування, так і для порівняльного аналізу на світовому рівні. Окрема увага приділена потенціалу впровадження енергоефективних технологій, альтернативних джерел енергії та переходу до більш автономної і стабільної енергосистеми в межах металургійного виробництва. Зазначається, що зміцнення енергетичної стійкості є ключовою умовою модернізації галузі та її відповідності принципам сталого розвитку в умовах тривалих кризових викликів.

Ключові слова: енергетична безпека, металургійна галузь, стійкий розвиток, енергоємність виробництва, енергетичні ризики, коефіцієнт EBS

Energy security as a factor in the sustainability of Ukrainian metallurgy

Datsenko Anton

Postgraduate student of the Department of economy and tourism,

Kyryvyi Rih National University

Mykhailo Tugan-Baranovsky Educational

and Scientific Institute of Economics and Trade,

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4601-3172>

Abstract. *The article addresses the issue of energy security in Ukraine's metallurgical industry as a crucial factor in ensuring its sustainable development. The current state of the sector's energy dependence is analyzed, and indicators of energy consumption based on nominal production capacity and the total annual energy intensity of major Ukrainian metallurgical enterprises are identified. Key risks related to the instability of energy resource supplies, aging infrastructure, and the impact of geopolitical and military factors are revealed. As a result of the*



analysis, it has been established that the key components of the sector's energy security include production energy intensity, volumes of domestic electricity generation, electricity imports, the national electricity tariff, and the average global price level.

To assess the energy security of the sector, a methodology for calculating the Energy Balance Security (EBS) coefficient is proposed, incorporating these components. Based on the formula, both nominal and actual indicators are calculated to reflect the potential and actual capacity of the sector to meet its electricity needs under conditions of domestic generation, electricity costs, and import dependence. The proposed methodology serves as a tool for quantitatively measuring the resilience of the sector's energy supply, applicable for both strategic planning and global benchmarking. Special attention is given to the potential for implementing energy-efficient technologies, alternative energy sources, and transitioning to a more autonomous and stable energy system within metallurgical production. It is emphasized that strengthening energy resilience is a key prerequisite for the modernization of the sector and its alignment with the principles of sustainable development amid ongoing crises.

Keywords: *energy balance security, metallurgical industry, sustainable development, energy intensity of production, energy risks, EBS coefficient.*

Постановка проблеми. Металургійна галузь є одним із стратегічно важливих секторів української економіки, що формує основу для розвитку індустріального комплексу, забезпечує валютні надходження, створює робочі місця та сприяє соціальній стабільності у промислових регіонах. Водночас стійке функціонування цієї галузі критично залежить від надійного енергозабезпечення, оскільки виробничі процеси в металургії відзначаються високою енергоємністю. В умовах зростаючої вартості енергоносіїв, обмеженого доступу до енергоресурсів, а також в результаті масштабних пошкоджень енергетичної інфраструктури внаслідок воєнних дій, галузь



стикається з серйозними ризиками зниження виробничих потужностей і втрати конкурентоспроможності на зовнішніх ринках. Наразі енергетична безпека постає не лише як елемент економічної політики, а як вирішальний фактор стійкості промислового виробництва. Недостатній рівень енергетичної незалежності, вразливість до зовнішніх впливів, технічна зношеність енергоінфраструктури та слабка інтеграція альтернативних джерел енергії у виробництво загострюють проблему. Тому актуальним є комплексне дослідження енергетичної безпеки як визначального чинника стійкості металургійної галузі. Виникає потреба в обґрунтуванні ефективних стратегій енергозабезпечення, оцінці ризиків і формуванні адаптивної моделі функціонування галузі в умовах енергетичних викликів і загроз.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема енергетичної незалежності металургійної галузі в контексті сталого розвитку набула особливої актуальності в умовах глобальної енергетичної кризи, ресурсного виснаження та екологічних викликів. Дослідженням у цій сфері присвячені роботи В. Гончарука [1], О. Смірнова [4], Н. Стучинської [7], С. Тимошенка [4], Л. Тубольцева, О. Меркулова, А. Пригунова, А. Нарівського [2], В. Шатохи [3] та ін. Основна увага зосереджена на пошуку ефективних шляхів зменшення енергоспоживання, впровадженні відновлюваних джерел енергії, удосконаленні енергоефективних технологій у процесах виплавки, прокату та переробки металів. Науковцями розглядаються питання оптимізації виробничих систем, зниження вуглецевого сліду, підвищення енергоощадності та впровадження ефективних інструментів державної політики з метою стимулювання інвестицій у «зелену» металургію.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри наявність значної кількості наукових праць, присвячених питанням енергетичної безпеки та розвитку металургійної галузі, ряд важливих аспектів досі залишаються недостатньо вивченими, або потребують оновленого переосмислення з огляду на нові загрози. У більшості досліджень енергетична



безпека розглядається в загальнодержавному або геополітичному контексті, при цьому специфічні потреби окремих галузей, зокрема металургійної, часто залишаються поза увагою. Також бракує глибокого аналізу структурних енергетичних ризиків, які прямо впливають на виробничу стабільність і економічну ефективність металургійних підприємств. Особливо актуальними є питання оцінки вразливості галузі до зовнішніх енергетичних ризиків, порушення логістики постачання енергоносіїв, залежності від імпорту та нестачі внутрішніх резервів. Також потребують додаткового дослідження можливості впровадження альтернативних джерел енергії саме у високотемпературні процеси, що характерні для металургії.

Внесок автора у дослідження проблеми. Запропонована новаторська методика розрахунку показника енергетичної безпеки галузі (EBS), що комплексно поєднує п'ять ключових змінних — енергоємність виробництва, обсяги внутрішньої електрогенерації, залежність від імпорту електроенергії, національний тариф на електроенергію та середньосвітовий рівень цін. На відміну від існуючих підходів, що зазвичай зосереджуються на суто ресурсному або тарифному аспекті, ця методика дозволяє оцінити енергетичну безпеку не лише в контексті технічної доступності ресурсів, а й з урахуванням конкурентоспроможності та вразливості до зовнішніх викликів. Представлена методика є інструментом для оцінки стійкості енергозабезпечення галузі, що може бути використано як для стратегічного планування, так і для порівняльного аналізу на світовому рівні.

Формулювання цілей статті. Метою статті є комплексне дослідження енергетичної безпеки як визначального чинника стійкого функціонування металургійної галузі України в умовах сучасних викликів. У межах дослідження передбачається:

- аналіз енергоємності галузі як одного з ключових параметрів її залежності від енергетичних ресурсів та визначення її впливу на загальну енергетичну безпеку металургії;



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

- оцінка тарифів на електроенергію для промисловості та порівняння цих показників з середньосвітовими і регіональними, що дозволяє виявити тарифну вразливість галузі;
- визначення особливостей енергетичної безпеки галузі з урахуванням специфіки металургійного виробництва в Україні та факторів, що впливають на енергетичну стабільність;
- впровадження методики дослідження енергетичної безпеки галузі, що дозволяє кількісно оцінити рівень стійкості через комбінацію технічних та економічних показників, таких як внутрішня генерація, імпорт електроенергії, тарифи та енергоємність виробництва;
- визначення поточного рівня енергетичної безпеки металургійної галузі України на основі результатів економетричного аналізу, що дозволяє оцінити вразливість галузі до енергетичних ризиків і надає підстави для розробки рекомендацій щодо підвищення її стійкості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Енергетична безпека є одним із ключових факторів, що визначають стійкість і конкурентоспроможність металургійної галузі, яка займає стратегічне місце в економіці України [1]. Металургія потребує значних обсягів електроенергії для забезпечення процесів виробництва сталі, чавуну та інших металургійних продуктів [2, с. 15]. Водночас галузь характеризується високою енергоємністю, що робить її вразливою до коливань у вартості енергетичних ресурсів та змін в енергетичній політиці країни.

У контексті глобальних викликів, таких як зміни на світових ринках енергоресурсів, підвищення тарифів, а також внутрішніх проблем, зокрема, зношеності енергетичної інфраструктури та залежності від імпортової електроенергії, питання енергетичної безпеки набуває особливого значення [3, с. 65]. Україна, маючи потужну металургійну промисловість, стикається з необхідністю забезпечення стабільного енергозабезпечення галузі при одночасній мінімізації ризиків від зовнішніх впливів. Важливість енергетичної



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

безпеки для металургії полягає не лише в забезпеченні безперервного виробничого процесу, а й у збереженні економічної стабільності галузі в умовах коливання цін на електроенергію та зростання імпорتنих поставок. Стійкість металургійного комплексу безпосередньо пов'язана з ефективним управлінням енергетичними ресурсами, включаючи внутрішнє виробництво та імпорту, а також з оптимізацією витрат на електроенергію, що є однією з основних складових витратної частини виробничого процесу.

Основним параметром для кількісної оцінки енергоспоживання в металургії є питомі витрати електроенергії на виробництво однієї тонни сталі [4]. Для доменно-конвертерного процесу (BF-BOF) ці витрати становлять у середньому 5900–6200 кВт·год/т, а для мартенівського виробництва (BF-OHF) — 7000–7400 кВт·год/т. Значно економічнішими є електродугові печі (EAF), де витрати електроенергії коливаються в межах 590–730 кВт·год/т. Проте їх частка в структурі українського виробництва сталі залишається невисокою.

Таблиця 1.

Показники питомих енерговитрат номінальної потужності та загальної річної енергоемності для провідних металургійних підприємств України.

Підприємство	Тип виробництва	Енерговитрати кВт·год/т продукції	Номінальна потужність сталі (млн тонн/рік)	Енергоемність (ГВт·год/рік)
ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»	BF-BOF	5900–6200	6,5	38 350–40 300
Дніпровський металургійний завод (DCH)	BF-BOF	5900–6200	1,2	7 080–7 440
ПАТ «Запоріжсталь» (Metinvest holding)	BF-OHF	7000–7400	4,1	28 700–30 340



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

ПРАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» (Metinvest holding)	BF-BOF	5900–6200	3,5	20 650–21 700
Interpipe*	EAF	590–730	1,3	767–949
Дніпроспецсталь*	EAF	590–730	1	590–730
Всього	-	-	17,6	96 137–101 459

*для підприємств з EAF енерговитрати наведено з урахуванням змішаного використання металобрухту та металізованої сировини.

Джерело: [складено автором на основі джерела [4; 5]].

Аналіз наведених даних демонструє, що сумарна річна енергоемність галузі лише по цих шести підприємствах перевищує 100 тис. ГВт·год, що є значним у порівнянні зі зниженими можливості електрогенерації України. Зокрема, підприємство «АрселорМіттал Кривий Ріг» споживає від 38 до 40 тис. ГВт·год на рік, що можна прирівняти до річного виробітку середньої атомної електростанції.

Технологічна структура виробництва сталі в Україні є одним із ключових чинників високої енергоемності галузі. Переважна частина продукції виплавляється на базі доменних печей, які потребують попередньої агломерації руди, використання коксу, природного газу та великих обсягів дуття [2, с. 14 -15]. Високотемпературні процеси на всіх стадіях виробництва призводять до втрат енергії, а застаріле обладнання ускладнює утилізацію технологічного тепла. Зношеність основних фондів у багатьох випадках перевищує 70%, що суттєво обмежує впровадження енергоощадних рішень та модернізацію [6].

Порівняння з підприємствами, які використовують сучасні електродугові печі, показує істотний розрив у питомих енерговитратах. Наприклад, завод Interpipe Steel демонструє витрати на рівні 590–730 кВт·год/т, що у 8–10 разів нижче, ніж у BF-BOF виробництві [6]. Це відповідає рівню найефективніших підприємств ЄС, зокрема в Німеччині, Австрії або



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Туреччині. Втім, таких виробництв в Україні наразі лише одиниці, і вони не здатні суттєво вплинути на загальну енергоємність галузі.

Електрогенерація та енергетична безпека є ключовим фактором стійкого розвитку країни і окремих галузей [7, с. 105]. В Україні структура виробництва електроенергії історично базується на потужностях атомної, теплової, гідро- та, останнім часом, відновлюваної енергетики. Починаю з 2022 році енергетичний сектор України зазнав значних викликів через масштабні пошкодження інфраструктури внаслідок російських ракетно-дронових атак. Ці обставини суттєво вплинули на обсяги виробництва та імпорту електроенергії.

За оцінками експертів, загальний обсяг виробництва електроенергії в Україні у 2024 році становив приблизно 100 тис. ГВт·год). Це на 17% менше порівняно з довоєнним рівнем 2021 року. Основними причинами зниження обсягів генерації стали пошкодження енергетичної інфраструктури внаслідок бойових дій, скорочення промислового попиту та зміни в структурі енергетичного балансу [8].

У 2024 році Україна імпортувала 4 436,6 ГВт·год електроенергії, що стало найвищим показником за останні 11 років. Це у 5,5 разів більше, ніж у 2023 році. Основними постачальниками електроенергії до України стали [9]:

- Угорщина — 1 705 ГВт·год (38,4%)
- Словаччина — 1 036,5 ГВт·год (23,4%)
- Румунія — 819,6 ГВт·год (18,5%)
- Польща — 636,6 ГВт·год (14,3%)
- Молдова — 238,9 ГВт·год (5,4%)

Зниження обсягів внутрішньої електрогенерації в умовах війни зробило Україну залежною від зовнішніх поставок. Стрімке зростання імпорту у 2024 році, а також концентрація постачань із країн Центральної Європи, свідчать про тимчасову втрату енергетичної самодостатності. У стратегічному вимірі це підкреслює необхідність відновлення національної генерації, зокрема



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

атомної й маневреної (гідро- та газотурбінної), а також розвитку локальних джерел енергії для зменшення залежності від імпорту.

Отже загальна енергоємність України в 2024 році, тобто сума виробленої електроенергії та імпорту, склала близько 104,4 тис. ГВт·год. Цей показник відображає реальний рівень споживання та залежність України від зовнішніх постачальників енергії в умовах зниження власного виробництва.

Вартість електроенергії для промислових споживачів є ключовим фактором енергетичної безпеки та стійкого розвитку в енергетичноємних галузях, таких як металургійна промисловість. У структурі собівартості металопродукції витрати на електроенергію можуть досягати 30% і більше, особливо на етапах електроплавки, прокатки та обробки сталі. З огляду на це, будь-яке підвищення тарифів напряду впливає на фінансові результати підприємств, їхню здатність інвестувати в модернізацію, впроваджувати чисті технології та забезпечувати стабільну зайнятість.

Вартість електроенергії для промисловості в Україні регулюється низкою нормативно-правових актів, основним з яких є Постанова НКРЕКП. Зокрема, з 1 січня 2025 року набрала чинності постанова, що встановлює тарифи на послуги з розподілу електричної енергії для непобутових споживачів, включаючи промислові підприємства. Ці тарифи визначаються для кожного оператора системи розподілу окремо, залежно від класу напруги та регіону [10].

Таблиця 2.

Аналіз цін на електроенергію для промисловості у топ-10 країнах виробників сталі 2025 р.

Країна	Ціна (USD/кВт·год)	Відхилення від середньосвітової ціни %
Іран	0,035	-80,66%
Індія	0,063	-65,19%
Росія	0,071	-60,77%
США	0,072	-60,22%



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Китай	0,088	-51,38%
Бразилія	0,101	-44,20%
Україна	0,115	-36,46%
Туреччина	0,123	-32,04%
Південна Корея	0,126	-30,39%
Японія	0,175	-3,31%
Німеччина	0,235	29,83%
Велика Британія	0,507	180,11%
Середньосвітова	0,181	-

Джерело: [складено автором на основі джерела [11]].

Дані таблиці демонструють, що Україна має помірно низький рівень тарифів на електроенергію для промисловості (0,115 USD/кВт·год), який на 36,5% нижчий за середньосвітовий показник. Це дає потенційну конкурентну перевагу на глобальному ринку, однак вона є менш вираженою, ніж у таких країнах, як Іран, Індія, Росія чи Китай, де вартість електроенергії знижена на 50–80% від середнього рівня. Ці країни мають змогу утримувати більш стабільні обсяги експорту металопродукції завдяки низьким енергетичним витратам [11]

У той же час, попри нижчі тарифи у порівнянні з Німеччиною чи Великою Британією, українська металургія стикається з низкою додаткових бар'єрів: високою аварійністю енергосистеми, воєнними ризиками та відключеннями, що значно знижує фактичну енергетичну стабільність.

Отже, Україна має відносну перевагу в енергетичній складовій собівартості металургії, однак вона не є достатньою для стійкого розвитку без належного рівня енергетичної безпеки, модернізації мереж та стимулювання «зеленої» генерації. Забезпечення доступу до стабільної і дешевої електроенергії є не просто технічним викликом, а стратегічним фактором збереження промислової незалежності та експортного потенціалу країни.

Показник енергетичної безпеки металургії є критично важливим для оцінки стабільності та ефективності роботи галузі, особливо в умовах



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

глобальних змін на енергетичних ринках та високої енергоємності виробничих процесів. Металургія є однією з найбільш енергоємних галузей, тому здатність забезпечувати себе необхідними обсягами енергії без надмірної залежності від імпорту та з мінімальними витратами на електроенергію безпосередньо впливає на її економічну стійкість та конкурентоспроможність.

Енергетична безпека галузі визначається комплексом факторів, зокрема: енергоємністю галузі, обсягами внутрішнього виробництва та імпорту енергії, а також вартістю електроенергії як для внутрішнього споживання, так і на світовому ринку. Їх збалансованість забезпечує енергетичну ефективність галузі і дозволяє знижувати вразливість до енергетичних криз, коливань цін та змін у постачаннях.

Враховуючи зазначене, розрахунок показника енергетичної безпеки галузі (EBS) доречно здійснювати за наступною формулою:

$$EBS = \left(\frac{O_{\text{ген.}} + O_{\text{ім.}}}{O_{\text{ем.}}} \right) \times \left(\frac{V_{\text{ел.}}}{V_{\text{св.}}} \right)$$

де:

EBS (energy balace security) - показник енергетичної безпеки галузі;

$O_{\text{ген.}}$ - обсяг власної електрогенерації (в ГВт·год/рік);

$O_{\text{ім.}}$ - обсяг імпорту електроенергії (в ГВт·год/рік);

$O_{\text{ем.}}$ - енергоємність галузі (в ГВт·год/рік);

$V_{\text{ел.}}$ - вартість електроенергії в країні для промислових підприємств (в USD/кВт·год);

$V_{\text{св.}}$ - середньосвітова вартість електроенергії для промислових підприємств (в USD/кВт·год).

Якщо:

EBS до 1,5 – критичний рівень енергетичної безпеки; галузь знаходиться на межі енергетичної колапсу із високою ймовірністю виникнення енергетичних криз. Ризик енергетичних перебоїв і зупинок виробництва, в разі непередбачених ситуацій (наприклад, при різкому зниженні внутрішнього



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

виробництва або збільшенні імпорту), відсутності резервів для покриття потреб в енергетичних ресурсах, значний;

EBS від 1,5 до 2,0 – низький рівень енергетичної безпеки; галузь має обмежені енергетичні резерви, що збільшує вразливість до зовнішніх і внутрішніх впливів (наприклад, коливань у вартості імпортової електроенергії або збоїв у внутрішньому виробництві). Технічний стан енергетичної інфраструктури або високий рівень імпорту енергії створює нестабільність;

EBS від 2,0 до 2,5 – середній рівень енергетичної безпеки; галузь має помірний запас енергетичних потужностей для задоволення своїх потреб, але є потенційні ризики у випадку нестабільності в енергетичному секторі. Рівень безпеки достатній для нормальної роботи підприємств, але вимагає постійного моніторингу та вдосконалення стратегій енергоефективності;

EBS від 2,5 до 3,0 – високий рівень енергетичної безпеки, галузь має достатній рівень енергетичних потужностей для забезпечення своїх потреб, навіть в умовах коливань ринку. Існують значні резерви енергетичних ресурсів, що забезпечує стабільність та надійність постачання енергії впродовж всього виробничого циклу. Енергетичні запаси є достатніми, але можуть бути використані тільки в разі непередбачених ситуацій;

EBS від 3 – дуже високий рівень енергетичної безпеки; галузь володіє значним запасом енергетичних потужностей, що гарантує стабільне постачання енергії при будь-яких умовах. Висока енергетична незалежність, з мінімальною залежністю від зовнішніх постачальників, дозволяє бути стійким до зовнішніх змін. Галузь здатна витримати великі коливання попиту та пропозиції на ринку енергії без значних наслідків.

У процесі оцінки енергетичної безпеки металургійної галузі України доцільно розрізняти номінальний та фактичний показники. Ці два підходи відображають потенційний і реальний рівень здатності галузі забезпечити себе необхідною кількістю електроенергії в умовах внутрішнього виробництва, вартості електроенергії та імпортової залежності.



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

Номінальний показник енергетичної безпеки металургії України за 2024 рік:

$$EBS = \left(\frac{100000 + 4436,6}{106910} \right) \times \left(\frac{0,115}{0,181} \right) = 1,616$$

Коефіцієнт енергетичної безпеки для металургійної галузі України становить 1,616, це свідчить про те, що енергетична безпека галузі знаходиться на низькому рівні. Значення 1,616 свідчить про залежність від імпорту електроенергії та вразливість галузі до коливань цін на енергоресурси, а також до змін у внутрішньому виробництві електроенергії. Варто зауважити що показник енергетичної безпеки металургійної галузі 1,616 розраховано на номінальні виробничі потужності, без урахування того факту, що у 2024 лише 49% [12] виробничих потужностей металургійного виробництва були у роботі.

З урахуванням вищезазначеного, коефіцієнт енергетичної безпеки металургійної галузі України у 2024 р. становить:

$$EBS = \left(\frac{100000 - 4436,6}{49714} \right) \times \left(\frac{0,115}{0,181} \right) = 3,299$$

Коефіцієнт енергетичної безпеки для металургійної галузі України у 2024-2025 році становить 3,299 та характеризується як високий, це означає що на даний момент галузь має достатній внутрішній ресурс генерації для покриття фактичного рівня виробництва.

Номінальний показник енергетичної безпеки для металургійної галузі України становить 1,616. Це вказує на низький рівень енергетичної безпеки, що наближається до критичної межі. При такому рівні неможливо забезпечити стабільне та безпечне відновлення галузі до довоєнних показників, або хоча б до максимальних виробничих потужностей. Залежність від імпорту електроенергії та низька внутрішня енергетична автономія можуть стати серйозними перепонами для відновлення та розвитку металургійної галузі в умовах глобальних, економічних і енергетичних викликів. Це підвищує



ЗДОБУТКИ ЕКОНОМІКИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ІННОВАЦІЇ

ризиків для енергетичної стабільності та конкурентоспроможності галузі на міжнародному ринку.

Висновки. Енергетична безпека галузі — це здатність промислових секторів економіки, зокрема металургійної, забезпечувати безперервний і стабільний процес виробництва при мінімальних ризиках, що виникають через коливання в доступності та вартості енергоресурсів. Вона передбачає здатність галузі до ефективного використання енергетичних ресурсів, зниження залежності від зовнішніх постачальників і збереження стабільних тарифів на електроенергію. В результаті аналізу було встановлено, що енергетична безпека галузі має такі ключові складові: енергоємність галузі, обсяги внутрішньої генерації, тарифна політика, обсяги імпорту електроенергії. Враховуючи це, було запропоновано формулу розрахунку коефіцієнту енергетичної безпеки EBS, за якою визначено два показника енергетичної безпеки металургійної галузі України: номінальний (на основі проектних/максимальних потужностей) та фактичний (реальні виробничі потужності), які становлять 1,616 та 3,299 відповідно.

Співвідношення номінального та фактичного EBS демонструє структурну напруженість системи: при зростанні завантаження виробництва енергетична безпека може знизитися до мінімального рівня.

Незважаючи на те, що фактичний рівень енергетичної безпеки металургійної галузі України на сьогодні становить 3,299, що свідчить про достатній рівень внутрішнього забезпечення, існує низка ризиків, які можуть суттєво погіршити цю ситуацію. Зокрема мова йдеться про можливе зростання енергоємності у разі відновлення повного виробничого навантаження. За такого сценарію загальна потреба в електроенергії може зрости, що вже перевищить внутрішні можливості генерації та знижує показник EBS до критичного рівня. Крім того, значну вразливість створює залежність від імпортової електроенергії. В умовах, коли частка імпорту енергетики для промисловості може сягати 80%, будь-яке зовнішнє зростання цін або



обмеження доступу до імпортованих ресурсів несе ризик дестабілізації енергозабезпечення. Особливо небезпечним такий сценарій стає в періоди високого навантаження або обмеження потужностей внутрішньої генерації. Додаткову напругу створює й тарифна невизначеність, інфраструктурні та техногенні ризики. Військові дії, атаки на енергетичну інфраструктуру, зношеність мереж і обмеження у функціонуванні вугільних або атомних потужностей, можуть призвести до збоїв у постачанні електроенергії, що вкрай необхідно для безперервного металургійного циклу. Також вагоме значення мають регуляторні виклики, пов'язані з глобальною декарбонізацією та впровадженням вуглецевого мита, що вимагає від українських виробників переходу до більш чистих і дорогих джерел енергії.

Таким чином, навіть при достатньому рівні енергетичної безпеки, металургійна галузь України перебуває в зоні потенційної нестабільності. Збереження енергетичної стійкості потребує довгострокової стратегії, яка включатиме збільшення внутрішньої генерації, інвестиції в енергоефективність, тарифну стабільність і диверсифікацію джерел електроенергії.

Список використаних джерел

1. Гончарук І. В. Енергетична незалежність як суспільно – економічне явище. *Економічна наука*. 2020. № 8. С. 71 – 78.
2. Тубольцев Л. Г., Меркулов О. Є., Пригунова А. Г., Нарівський А. В. Концепція сталого розвитку чорної металургії України в сучасних умовах. *Met. lit'e Ukr.*, 2022. V. 30, № 4 (331). С. 8 – 19.
3. Шатоха В. І. Сталый розвиток чорної металургії : монографія. Дніпропетровськ : Дріант. 2015. 184 с.
4. Смірнов О. М., Тимошенко С. М., Нарівський А. В. Відновлення та інноваційний розвиток виробництва сталі в Україні в контексті енергоефективності та Європейського зеленого курсу. *Вісн. НАН України*,



2023, № 4. С. 21 – 38.

<https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2023/05/230508122758999-3787.pdf> (дата звернення 1. 04. 2025)

5. Ukraine's Steel Sector: State of Play and Pathways to a Greener Future. URL: https://www.lowcarbonukraine.com/wp-content/uploads/LCU_PB_05_Ukraine_Steel_sector_final.pdf (дата звернення 3. 04. 2025)

6. Sustainability performance of the steel industry 2003-2023. URL: <https://worldsteel.org/wider-sustainability/sustainability-indicators-2024-report/> (дата звернення 1. 05. 2025)

7. Стучинська Н. П. Енергетична безпека України: сутність і можливості реалізації. Інвестиції: практика та досвід, 2016. № 9. С. 104—108.

8. Моніторинг ExPro <https://expro.com.ua/novini/virobnictvo-elektroenerg-z-vde-u-2024-r-zroslo-na-64> (дата звернення 10. 04. 2025)

9. Україна збільшила імпорт електроенергії <https://thepage.ua/ua/news/ukrayina-zbilshila-import-elektroenergiyi-v-55-raziv-u-2024-golovnij-prodavec> (дата звернення 15. 04. 25)

10. Постанова НКРЕП <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vstanovlennya-tarifu-na-poslugi-z-peredachi-elektrichnoyi-energiyi-nek-ukrenergo-na-2025-rik> (дата звернення 20. 04. 25)

11. [Energy prices around the world.](https://www.globalpetrolprices.com) <https://www.globalpetrolprices.com> (дата звернення 26. 04. 25)

12. ГМК України <https://delo.ua/industry/gartuvannya-ukrayinskoyi-stali-yak-vitciznyanii-gmk-namagajetsya-vidnovitisya-pislya-dvox-rokiv-vtrat-439918/> (дата звернення 25. 04. 25)