

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ
КАФЕДРА БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ ТА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

Наталія КАСЬЯНОВА

“ _____ ” _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 051 «ЕКОНОМІКА»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «МІЖНАРОДНА ЕКОНОМІКА»

Тема: «Діяльність ТНК на ринку металів України»

Виконавець: Ніколаєнко Артур Костянтинівич

Керівник: к.е.н, доцент Белінська Ганна Василівна

Нормоконтролер:

КИЇВ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра бізнес-аналітики та цифрової економіки
Спеціальність 051 «Економіка»
Освітньо-професійна програма «Міжнародна економіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри

_____ Наталія КАСЬЯНОВА

«_____» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Ніколаєнка Артура Костянтиновича

(П.І.Б. випусника)

1. Тема роботи «Діяльність ТНК на ринку металів України» затверджена наказом ректора від 23.09.2021 р. № 1966/ст.
2. Термін виконання роботи: з 01.10.2021 р. по 07.12.2021 р.
3. Вихідні дані роботи: статистичні дані, нормативно-правова база, електронні інформаційні джерела, матеріали періодичних видань
4. Зміст пояснювальної записки: аналітичний огляд літературних джерел з тематики кваліфікаційної роботи. Теоретичні аспекти функціонування світового ринку металів в умовах глобалізації. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку металів України. Активізація діяльності транснаціональних корпорацій на ринку металів України як запорука його подальшого розвитку.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: Географічна структура світового виробництва металопродукції; Географічна структура світового споживання металопродукції; Становлення металургійних смарт-виробництв у світі під впливом діяльності ТНК; Особливості смартизації металургійної промисловості в Україні порівняно із світовими лідерами; Структура викидів CO₂ в Україні у 2019 р. у розрізі галузей; Цілі скорочення викидів CO₂ у промисловості України згідно з НВВ-2; Ризики та можливості декарбонізації металургійної галузі України; Капітальні інвестиції ГМК України та динаміка цін на метали, 2010-2020 рр.; Роль ГМК України в інвестиційних процесах, 2010-2020 рр.; Кількість інвестпроектів та суми інвестицій великих підприємств ГМК за переділами, 2015-2021 рр.; Інвестиційні проекти металургійного сектору, що перебувають в ході реалізації (2021-2022 рр.); Динаміка екологічних інвестицій ГМК України, 2017-2020 рр.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Видача завдання		
2.	Збір та обробка статистичної інформації		
3.	Вивчення стану проблем, опрацювання джерел		
4.	Написання теоретичної частини		
5.	Написання аналітичної частини		
6.	Написання практичної частини		
7.	Написання вступу та висновків		
8.	Оформлення пояснювальної записки, графічного матеріалу, підготовка доповіді, передзахист		
9.	Проходження нормоконтролю, перевірка на плагіат, оформлення документів до захисту, рецензування роботи, подання роботи на кафедрі		

7. Дата видачі завдання: 01.10.2021 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Ганна БЕЛІНСЬКА
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Артур НІКОЛАЄНКО
(підпис випускника) (П.І.Б.)

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Діяльність ТНК на ринку металів України» 132 с., 25 рис., 9 табл., 90 літературних джерел.

РИНОК МЕТАЛІВ, ТРАНСНАЦІОНАЛЬНА КОРПОРАЦІЯ, СМАРТ-ПРОМИСЛОВІСТЬ, ПРОГРЕС, ІННОВАЦІЇ, РОЗВИТОК, ЕКОНОМІЧНА РЕЦЕСІЯ, ЗЕЛЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНВЕСТИЦІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ

Об'єктом дослідження є сучасний стан та тенденції розвитку ринку металів України під впливом діяльності ТНК.

Предметом є теоретичні аспекти та практичні рекомендації щодо подальшого розвитку ринку металів України.

Метою даного дослідження є аналіз впливу діяльності ТНК на розвиток ринку металів України, формування та розробка основних напрямів співпраці з іноземними компаніями задля підвищення привабливості національного ринку.

Методи дослідження – економіко-статистичні та економіко-математичні, табличний та графічний прийоми, метод порівняння, логічного узагальнення та інші.

Інформаційну базу роботи становлять статистичні й аналітичні дані Світової організації виробників сталі (World Steel Association – Worldsteel), Комітету зі сталі ОЕСР (OECD Steel Committee), Глобального форуму з надлишкових сталеплавильних потужностей (Global Forum on Steel Excess Capacity – GFSEC), Всесвітнього економічного форуму (World Economic Forum), Глобального інституту McKinsey (McKinsey Global Institute – MGI), Державної служби статистики України, нормативних актів України.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що основні положення кваліфікаційної роботи можуть бути використані при формуванні й реалізації державної та регіональних програм розвитку вітчизняного ринку металів з метою забезпечення його конкурентоспроможності.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СВІТОВОГО РИНКУ МЕТАЛІВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ	9
1.1 Історія становлення та специфіка функціонування світового ринку металів в сучасних умовах	9
1.2. Вплив економічної рецесії на динаміку розвитку ринку металів у світі	24
1.3. Діяльність транснаціональних корпорацій на світовому ринку металів	32
Висновок до першого розділу.....	49
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ МЕТАЛІВ УКРАЇНИ	51
2.1. Оцінка стану ринку металів України в умовах економічної нестабільності	51
2.2. Вплив діяльності транснаціональних корпорацій на ринок металів України	63
2.3. Причини та наслідки поглиблення економічної кризи у вітчизняній металургії	82
Висновок до другого розділу.....	92
РОЗДІЛ 3. АКТИВІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСНАЦІОНАЛЬНИХ КОРПОРАЦІЙ НА РИНКУ МЕТАЛІВ УКРАЇНИ ЯК ЗАПОРУКА ЙОГО ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ	94
3.1. Адаптація світового досвіду впровадження «зелених» технологій на ринку металів України задля його транснаціоналізації	94
3.2. Напрями поліпшення умов залучення інвестиційних ресурсів як метод підвищення привабливості національного ринку металів для ТНК	107
Висновок до третього розділу.....	117
ВИСНОВКИ	119
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	121

ВСТУП

У сучасному світі метал є одним із найбільш використовуваних товарів, що знаходить застосування у багатьох сферах людського життя – від будівельних споруд і транспорту до найсучаснішого обладнання та гаджетів. Металургія перебуває на початку більшості ланцюжків створення вартості, поставляючи життєво необхідні сировину й матеріали для таких видів економічної діяльності, як виробництво металевих виробів, машинобудування, будівництво, енергетика, добувна промисловість та ін. Тому питання її ефективного розвитку виступає підґрунтям підвищення конкурентоспроможності інших секторів економіки та гармонізації відносин із суспільством щодо охорони довкілля та забезпечення соціальних гарантій для працівників.

У роботах вітчизняних дослідників досить ґрунтовно висвітлено стан і тенденції розвитку світового металоринку, особливості місця України на ньому, відображено техніко-технологічний аспект і загальні проблеми галузевої діяльності, розглянуто питання необхідності та напрямів промислової політики у металургії, приділено увагу проблемам підвищення енергоефективності металургійних підприємств та їх екологізації тощо.

Водночас в українській науці бракує актуальних досліджень щодо виявлення напрямів стратегічних перетворень у галузі в умовах швидкого розвитку новітніх технологій, точок дотику, «вузьких» місць та стримуючих факторів розбудови металургійної промисловості майбутнього.

У зв'язку з вищезазначеним актуальним є визначення передумов, проблем, особливостей та наслідків розвитку ринку металу в Україні в умовах системної кризи діяльності галузі з урахуванням можливостей використання провідного світового досвіду впровадження «розумних» рішень і технологій у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах діяльності металургійних підприємств.

Об'єктом дослідження є сучасний стан та тенденції розвитку ринку металів України під впливом діяльності ТНК.

Предметом є теоретичні аспекти та практичні рекомендації щодо подальшого розвитку ринку металів України.

Метою даного дослідження є аналіз впливу діяльності ТНК на розвиток ринку металів України, формування та розробка основних напрямів співпраці з іноземними компаніями задля підвищення привабливості національного ринку.

Відповідно до зазначеною мети в кваліфікаційній роботі були поставлені та вирішені наступні ключові завдання:

- розглянуто історію становлення та специфіку функціонування світового ринку металів в сучасних умовах;
- визначено вплив економічної рецесії на динаміку розвитку ринку металів у світі;
- досліджено діяльність транснаціональних корпорацій на світовому ринку металів;
- оцінено стан ринку металів України в умовах економічної нестабільності;
- проаналізовано вплив діяльності транснаціональних корпорацій на ринок металів України;
- встановлено причини та наслідки поглиблення економічної кризи у вітчизняній металургії;
- запропоновано шляхи адаптації світового досвіду впровадження «зелених» технологій на ринку металів України задля його транснаціоналізації;
- надано рекомендації щодо напрямів поліпшення умов залучення інвестиційних ресурсів як методу підвищення привабливості національного ринку металів для ТНК.

Інформаційну базу роботи становлять статистичні й аналітичні дані Світової організації виробників сталі (World Steel Association – Worldsteel), Комітету зі сталі ОЕСР (OECD Steel Committee), Глобального форуму з надлишкових сталеплавильних потужностей (Global Forum on Steel Excess

Capacity – GFSEC), Всесвітнього економічного форуму (World Economic Forum), Глобального інституту McKinsey (McKinsey Global Institute – MGI), Державної служби статистики України, нормативних актів України.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що основні положення кваліфікаційної роботи можуть бути використані при формуванні й реалізації державної та регіональних програм розвитку вітчизняного ринку металів з метою забезпечення його конкурентоспроможності.

Матеріали кваліфікаційної роботи можуть бути використані в діяльності металургійних підприємства при організації та плануванні збутової діяльності та стратегічного розвитку, а також в навчальному процесі закладів вищої освіти.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СВІТОВОГО РИНКУ МЕТАЛІВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

1.1. Історія становлення та специфіка функціонування світового ринку металів в сучасних умовах

Огляд стану і тенденцій розвитку світової металургії засвідчив, що головними галузевими трендами останнього двадцятиріччя, які закріпилися у 2013-2019 рр. та, на думку більшості міжнародних експертів, надалі залишатимуться актуальними, є такі:

1. Безпрецедентне зростання обсягів металовиробництва на тлі постійного перевищення виплавки металу над його споживанням і розширення металургійних потужностей. За двадцятирічний період (з 1999 по 2020 р.) обсяг виплавки сталі зріс більш ніж у 2 рази – з 777 до 1690 млн т, ще у 2004 р. перетнувши позначку 1 млрд т. Найбільш сприятливим періодом зростання для світової металургії були 2000-2007 рр., тоді як у 2008-2009 рр. ситуація кардинально змінилася внаслідок світової фінансово-економічної кризи (падіння у 2009 р. порівняно з 2007 р. становило майже 8% і значно варіювалося залежно від країни та регіону). Наразі рівень розвитку галузі так і не досяг докризового стану, значно поступаючись у темпах зростання, які у 1998-2007 рр. у середньому становили 105,4% на рік, тоді як у 2008-2015 рр. – лише 102,5%, а у 2016-2020 рр. – 101,7%, що було викликано головним чином загальним спадом у світовій економіці.

При цьому обсяги загального споживання готової металопродукції у світі відстають від обсягів випуску металу, що спричинило одну з найбільших проблем розвитку сучасної металургії – перевиробництво, тобто перевищення виробництва над споживанням.

Протягом 1999-2020 рр. у світі постійно спостерігався профіцит металу, який підвищувався разом зі збільшенням обсягів виплавки сталі та дещо знижувався під час кризових для галузі років. Найбільш помітно профіцит зростав у 2004-2007 рр., коли світова кон'юнктура була для металургійної промисловості дуже сприятливою, спонукавши металовиробників розширювати експорт і нарощувати виробничі потужності, а також у післякризовому 2010 р., проте в цьому випадку причиною була низька база для порівняння. Частка профіциту в загальному обсязі виробництва металу в середньому становила 8,1%, або 99,5 млн т.

Незважаючи на постійну проблему перевиробництва металу протягом аналізованого періоду, у світі здебільшого продовжували зростати сталеплавильні потужності, оскільки вони «...за своєю природою потужності повільніше реагують на ринкові умови, ніж виробництво».

Зменшення обсягу металургійних потужностей почало спостерігатися лише у 2016 р. унаслідок збереження досить стриманих прогнозів щодо пожвавлення глобального економічного розвитку, до яких галузь змушена пристосовуватися. З цієї ж причини рівень завантаженості виробничих потужностей мав понижувальну тенденцію, починаючи з 2011 р., і досяг свого історичного за двадцять років мінімуму у 2015 р. – 69,4% .

Головною причиною утворення сталевого профіциту в більшості країн та регіонів виступає зростаючий обсяг надлишкових сталеплавильних потужностей, тобто різниця між номінальними виробничими потужностями та фактичними обсягами виробництва сталі. Їх наявність у регіонах, де все ж таки спостерігався дефіцит металу внаслідок як значних обсягів споживання металопродукції (Близький Схід), так і зниження обсягів виробництва (Північна Америка, Африка), не може вирішити проблему шляхом повного завантаження потужностей через економічні, інноваційні та соціальні чинники, основними серед яких є більш низька вартість імпортованої металопродукції або її вища якість чи унікальний сортамент.

Унаслідок цього проблема надлишкових виробничих потужностей у металургії постає на порядку денному таких впливових міжнародних організацій, як Велика двадцятка, Комітет зі сталі ОЕСР, Глобальний форум з надлишкових сталеплавильних потужностей. Членами останнього у листопаді 2017 р. було визначено заходи, спрямовані на обмеження обсягу сталеплавильних потужностей із дотриманням учасниками металоринку принципів вільної торгівлі, відмови від субсидій і заходів державної підтримки, які викривляють ринок, та уніфікації «ігрового поля».

Однак, незважаючи на здійснені кроки, повного консенсусу країни досягти так і не змогли. Головні розбіжності, які виникли між найбільшими нетто-експортером та нетто-імпортером металопродукції у світі – Китаєм та США відповідно, здебільшого стосувалися проблем вивільнення робітників та надання субсидій державним металургійним підприємствам.

Протягом аналізованого періоду у світовій металургії спостерігалось зростання концентрації виробництва, сталеплавильних потужностей, споживання й експорту металопродукції в десяти країнах-лідерах з виплавки металу, частка яких у світовому випуску сталі перевищує 80%, та в Азіатському регіоні в цілому через китайську «експансію» (виключення становить лише імпорт металу через існування великої кількості країн, які не мають розвиненого металургійного виробництва, тому змушені закуповувати сталеву продукцію на зовнішніх ринках). Наслідком є суттєве загострення конкуренції між цими державами, що потребує пошуку нових, більш «креативних» рішень щодо виробництва та збуту продукції, які б не тільки поліпшували традиційні результати функціонування галузі, але і відповідали інновативним упровадженням у металоспоживаючих видах діяльності та задовольняли сучасні вимоги суспільства.

2. Кардинальна зміна географічної структури виробництва та споживання металопродукції зі зміщенням «центрів» виплавки і торгівлі металом.

Перше місце на глобальному металоринку за обсягами всіх традиційних показників посідає Азіатський регіон на чолі з Китаєм. Останній за

двадцятирічний період збільшив виробництво сталі приблизно у 7,5 раза і має майже половину загальносвітового обсягу її виплавки. Крім Китаю, домінування Азії на світовому металоринку забезпечили Індія, яка в аналізованому періоді у чотири рази наростила виробництво металу, Японія, Південна Корея і Тайвань, які у 1998-2020 рр. зберегли позиції одних із найбільших виробників та споживачів сталі, а також нові гравці – В'єтнам, Таїланд, Філіппіни, Індонезія, Малайзія [1, с. 11].

Високі темпи зростання (більш ніж у три рази) також демонстрували арабські країни Близького Сходу та Північної Африки, лідерами серед яких є Іран, Пакистан, Саудівська Аравія, Єгипет.

Традиційні металургійні регіони – ЄС, СНД та Північна Америка – дещо втратили свої позиції на світовому ринку внаслідок як азіатсько-китайської «експансії», так і внутрішніх проблем, однак зберегли вплив у споживанні металу та металоторгівлі. Лідерство в ЄС історично належить таким державам, як Німеччина, Італія, Франція, Іспанія, Великобританія, Бельгія та Нідерланди, які зберігають позиції і як виробники, і як споживачі металопродукції. Останнім часом до них приєдналися Чехія, Польща та Словаччина.

У СНД першість належить Росії та Україні (за обсягами виробництва), від яких значно відстають Казахстан та Білорусь; у Північній Америці – США, Мексиці та Канаді, де найшвидше зростання демонструвала Мексика.

У Південній Америці спостерігаються здебільшого позитивні темпи зростання металургійної промисловості, однак відбувається це в основному за рахунок Бразилії, яка входить у десятку найбільших світових металовиробників. Тому вплив регіону на світовий металоринок є досить обмеженим на тлі серйозної конкуренції з боку країн USMCA (колишня НАФТА) та Китаю.

Океанія під тиском азіатських конкурентів знизилася і до цього невеликий внесок у світове металовиробництво та на сьогоднішній день не є значимим гравцем на глобальному ринку.

На рис. 1.1, 1.2. наведено структуру виробництва та споживання металопродукції за основними регіонами світу з виокремленням Китаю як регіонального та світового лідера галузі з виплавки та використання сталі.

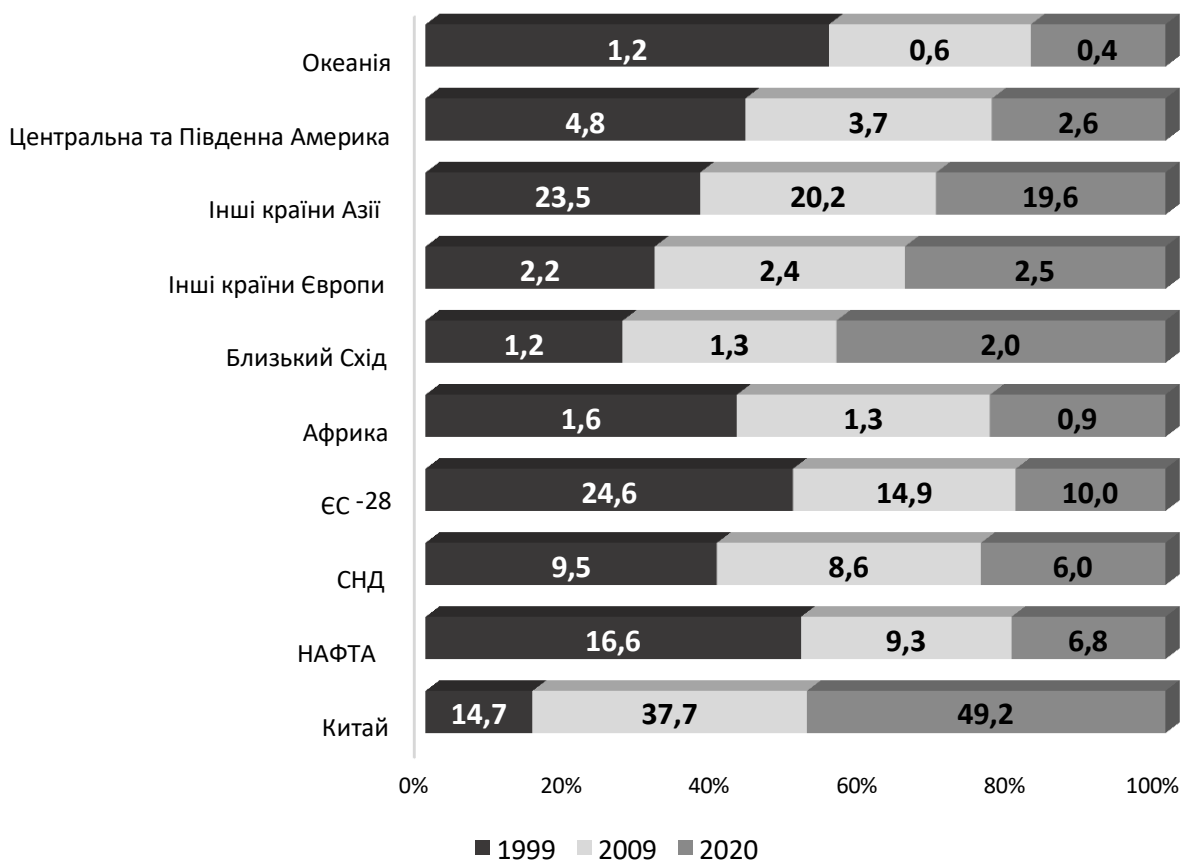


Рис. 1.1. Географічна структура світового виробництва металопродукції

Географічна структура глобальної металоторгівлі також зазнала суттєвих змін у 1999-2020 рр., однак мала відмінності порівняно з регіональними особливостями виробництва та споживання сталевих виробів.

Передусім необхідно звернути увагу на те, що в міжнародній металоторгівлі значну роль завжди відігравали розвинуті країни Європи, Азії та Північної Америки, які входили якщо не в десятку, то у двадцятку найбільших експортерів.

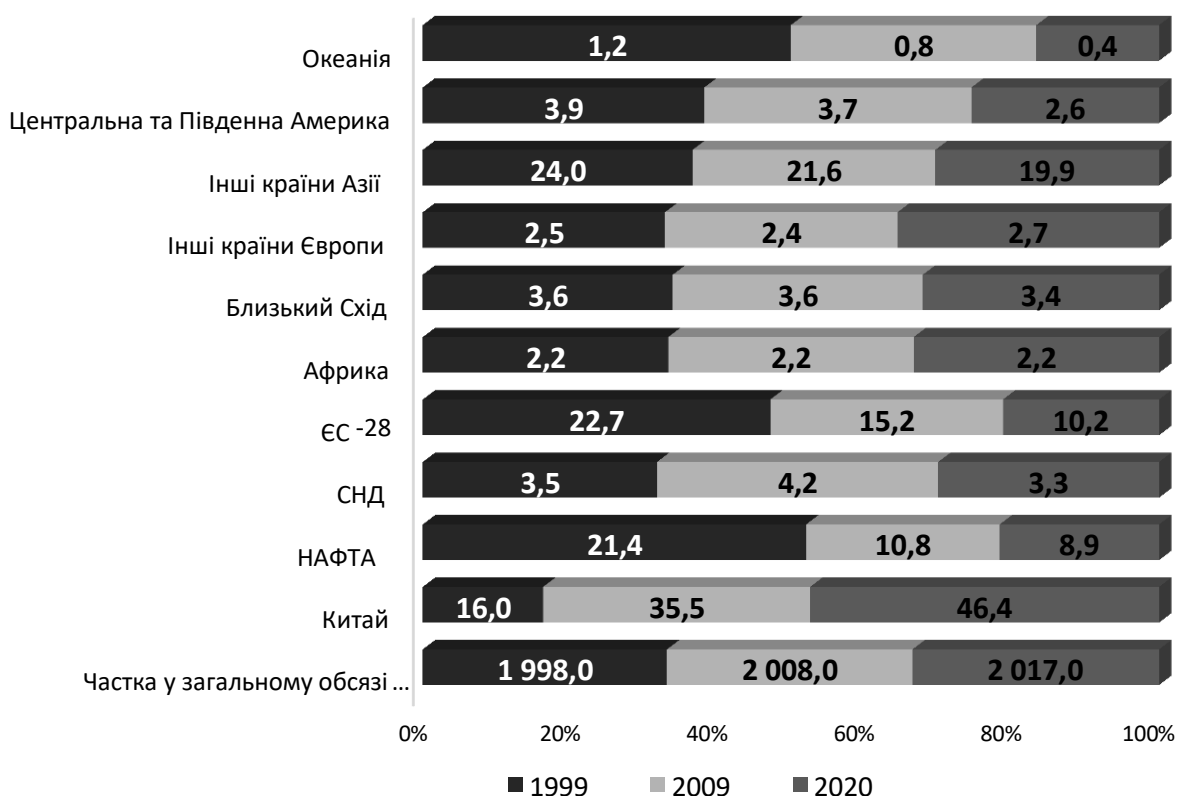


Рис. 1.2. Географічна структура світового споживання металопродукції

Головними причинами їх стійких позицій на світовому ринку є як чималі обсяги виробництва, так і якість та асортимент виробленої продукції, які не змогли запропонувати інші великі експортери, включаючи Китай, Індію, Росію та Україну.

З 2006 р. найбільшим світовим експортером і нетто-експортером металу став Китай, який наразі з великим відривом не просто зберігає глобальні позиції, але і протягом аналізованого періоду нарощує свою присутність на всіх зовнішніх ринках в основному за рахунок розширення металургійних потужностей та збільшення обсягів виробництва на тлі більш низької собівартості продукції. Однак частка КНР-експортера у світовому вимірі у 2-3 рази нижча частки КНР-виробника та споживача металопродукції та в 2020 р. становила лише дещо більше 16%.

До найбільших нетто-експортерів металу у світі, крім Китаю, у 2020 р. входили Японія, Росія, Україна, Бразилія, Південна Корея, Індія, Тайвань, Іран та Бельгія.

У регіональному розрізі першість також належить Азії, однак порівняно з виробництвом, сталеплавильними потужностями та споживанням частка регіону в загальносвітовому обсязі експорту металопродукції значно нижче (приблизно 40%), хоч і збільшилася удвічі на двадцятирічний період. Велику роль усе ще відіграє Євросоюз, який у 2017 р. займав третину світового металоринку, проте його питома вага зменшилася на 10% в аналізованому періоді через скорочення обсягів виплавки металу. Великим експортером виступає СНД, на яку припадає більше 10% експорту, однак регіон також дещо поступився своїми позиціями Азії, знизивши частку на металоринку за 1999-2020 рр. приблизно на третину (рис. 1.3.).

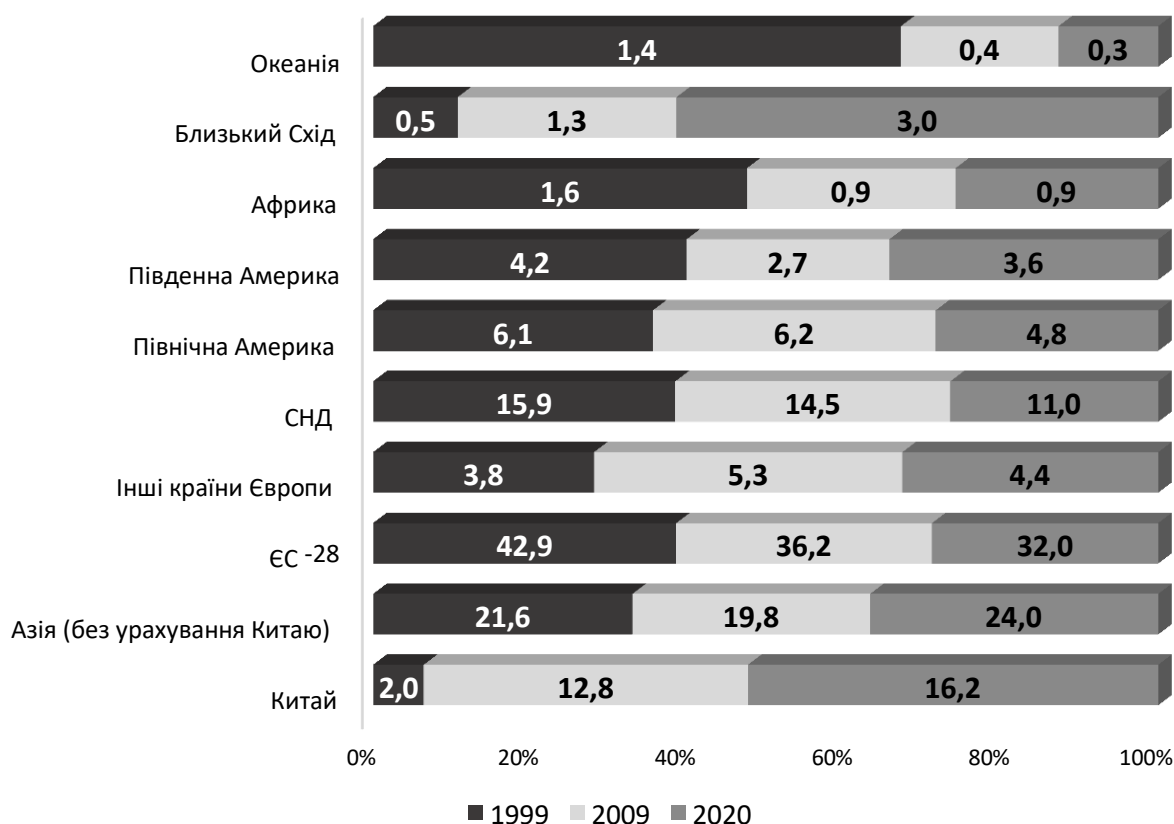


Рис. 1. 3 Географічна структура світового експорту металопродукції

Головним імпортером та нетто-імпортером²³ сталевих продукції у світі є США, які зберігають першість протягом двадцяти років та займають майже 8% світового ринку внаслідок як значних обсягів використання металопродукції для подальшої переробки у металоспоживаючих галузях, так і скорочення власного металовиробництва.

Істотні зовнішні закупівлі металу також традиційно притаманні розвинутих країнам Європи та Північної Америки, до яких останнім часом приєдналися азіатські та арабські країни, що швидко розвиваються.

Крім США, провідними нетто-імпортерами металопродукції у 2020 р. були Таїланд, В'єтнам, Індонезія, Мексика, Філіппіни, Малайзія, Алжир, Польща. Це свідчить про зростання споживання металу в азіатських і арабських країнах та зміщення металоринків із найбільшою ємністю до Близького Сходу, Північної Африки та Південно-Східної Азії.

У регіональному розрізі провідними імпортерами виступають країни ЄС, що традиційно ввозять більше 150 млн т металопродукції та займають третину глобального ринку Азії, де першість перейняли Таїланд, В'єтнам, Індонезія, та Північної Америки, частка якої у світовому вимірі становить більше 10% через постійний брак сталевих продукції в регіоні. Відносно новими імпортерами через зростання дефіциту металу є арабські країни Близького Сходу та Північної Африки. Інші країни Європи за рахунок Туреччини також наростили обсяги ввезення металопродукції, тоді як СНД та Океанія за минуле десятиліття втратили позиції порівняно з іншими регіонами, хоча в натуральному вираженні обсяги імпортованого металу тут збільшилися (рис. 1.4.).

Підвищення спроможності галузі до генерації та впровадження інновацій, коли сталь усе частіше стає частиною ланцюжків доданої вартості та виступає постійним матеріалом у циркулярній економіці [2, с. 34].

За словами генерального секретаря ОЕСР А. Гурріа, «... сталь усе частіше стає частиною ланцюжків доданої вартості (GVC), оскільки виробництво і торгівля металопродукцією дедалі більше поширюються на додану вартість, а не просто на обсяги і тонни. Більше того, генерація вартості по сталевому ланцюжку прогресивно пов'язана з якістю вироблених товарів. Патентні дані вказують на те, що сталевий сектор далекий від сплячого стану, він має значні інновації як щодо виробничих процесів, так і характеристик металовиробів. Діджиталізація може відіграти ключову роль.

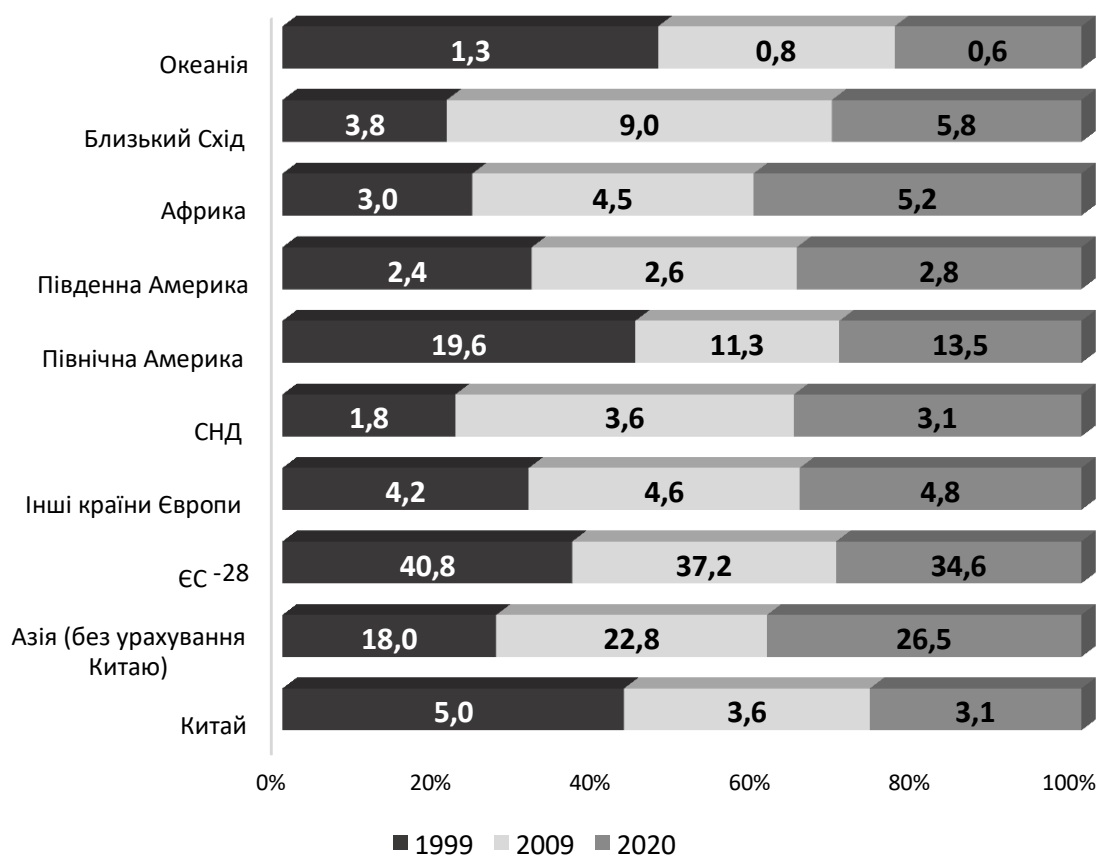


Рис. 1.4. Географічна структура світового імпорту металопродукції

На металургійних заводах уже впроваджуються інтелектуальні виробничі системи: наприклад, автоматичний контроль сталеплавильних печей і станів сприяє скороченню потреб у паливі, підвищенню продуктивності праці

та безпеки працівників, що сьогодні є найважливішим пріоритетом для металургійних компаній. Найголовнішим же є те, що все це окупається.

Металургійні компанії, які зосредили основну увагу на якості, а не на обсязі, як правило, витримували спад економіки більш ефективно, ніж інші підприємства».

У сучасних умовах металургійна промисловість, як і більшість промислових виробників, стикається з двома серйозними взаємопов'язаними викликами – необхідністю підвищення екологічності та ресурсоефективності виробництва.

Сьогодні на кожен тону виплавленої сталі в середньому викидається близько 1,8 т вуглекислого газу (CO₂). За даними Міжнародного енергетичного агентства, на чорну металургію припадає приблизно 6,7% загальних світових викидів CO₂,²⁷ і подальше їх зниження стикається із суто технологічними обмеженнями. Використання енергії на виробництво 1 т сталі хоч і знизилася за останні 50 років на 60%,²⁸ але не може бути повністю припинене внаслідок того, що метал – матеріальна субстанція, він не виробляється «з повітря» і «за допомогою повітря».

Однак у даному випадку слід звернути увагу не тільки на обсяги викидів забруднюючих речовин та використання палива, але і на здатність металу бути постійним матеріалом у циркулярній економіці та можливість металургії підтримувати циркулярну економіку шляхом просування 4R-підходу (Reduce – Reuse – Remanufacture – Recycle).

Сталь на 100% переробляється. Тобто якщо відмовитися від автомобіля, то метал із нього може бути перероблений не тільки на новий автомобіль, а також застосований у техніці, яку використовують для випуску цього ж автомобіля. Переробка економить як природні ресурси, так і енергію, і чим більше сталі переробляється, тим більше зберігається довкілля. Також

виробництво металу з брухту потребує лише близько третини енергії, необхідної для виробництва сталі із залізної руди. Світові показники відновлення сталі за секторами оцінюються у 85% для будівництва, 85% – для автомобілебудування (приблизно 100% у США), 90% – для машинобудування та 50% – для електро- та побутової техніки. Проте через тривалий термін експлуатації металопродукції та високий попит на сталь брухту часто не вистачає. Середній термін служби сталевих виробів становить приблизно 45 років. Час переробки може варіюватися від декількох тижнів у випадку сталеві упаковки до 15-20 років у випадку транспортних засобів і 50-100 років у випадку інфраструктури та будівель. Тому галузь має постійно збалансовувати загальний обсяг і витрати на залізну руду, вугілля та брухт, щоб забезпечити якісний метал, який відповідає вимогам замовників [4, с. 8].

Застосування 4R-підходу у металургійному виробництві означає: зменшення кількості матеріалу, енергії та інших ресурсів, що використовуються для виплавки сталі, та кількості металу, який використовується в іншій продукції; повторне використання об'єкта або матеріалу для первинної або аналогічної мети, без суттєвої зміни його фізичної форми; відновлення довговічних сталевих виробів у новому стані; переробку металопродукції в кінці корисного строку її використання для створення нових сталей.

Оскільки населення Землі продовжує невпинно зростати і його чисельність за даними ООН у 2030 р. складатиме 8,6 млрд чол., у 2050 р. – 9,8, у 2100 р. – 11,2 млрд чол., світ очікує подальша швидка урбанізація з необхідністю економії ресурсів і зниження тиску на довкілля. Важливим аспектом розвитку металургійної промисловості в цьому контексті є

можливість запропонувати для кожної з перелічених сфер діяльності відповідне рішення.

Так, в автомобілебудуванні все більшого застосування набувають нові марки передових високоміцних сталей (Advanced High-Strength Steels – AHSS), які дозволяють знизити вагу автомобіля на 25-39%, або на 170-270 кг, що відповідає економії у 3-4,5 т парникових газів протягом усього життєвого циклу транспортного засобу. Таке скорочення викидів є більшим, ніж загальна кількість вуглекислого газу, який виділяється при виробництві сталі, потрібної для випуску автомобіля. AHSS використовують такі великі автовиробники, як Chevrolet, Kia, Volkswagen та ін., а більшість металургійних компаній, зокрема ArcelorMittal, інвестують значні суми в розробку високоміцних сталей нових поколінь.

Іншим прикладом є суттєве зменшення втрат води за рахунок використання нержавіючої сталі у водорозподільних системах великих міст. Уперше сервісні труби повністю було замінено в Токіо, де кожна труба, що з'єднувала магістральну трубу великого діаметра з вузькими побутовими та комерційними трубами, тепер була виготовлена з нержавіючої сталі. Це привело до зменшення зареєстрованих втрат води на 15% (з 17 до 2%) та економії приблизно 200 м³ води і майже 4 млрд дол., у тому числі завдяки скороченню кількості ремонтів, замін і технічного обслуговування. Наразі подібні інфраструктурні проекти реалізуються в таких великих містах, як Сеул і Тайбей.

У зв'язку з важливістю проблем екологічності й енергоефективності виробництва металовиробники приділяють значну увагу технології, з використанням якої відбувається виплавка та розливання сталі (табл. 1.1.),

оскільки це безпосередньо впливає на собівартість продукції, рівень її якості та обсяг викидів шкідливих речовин.

Таблиця 1.1.

Технологічна структура виробництва сталі у світі у 1999, 2009 та 2020 рр., % від загального обсягу виробництва

Регіон	Спосіб виробництва сталі									Частка безперервного розливання сталі		
	кисневоконвертерний			електростале-плавильний			мартенівський					
	1999	2009	2020	1999	2009	2020	1999	2009	2020	1999	2009	2020
ЄС-28*	63,7	58,0	59,7	35,4	41,6	40,3	0,9	0,3	-	90,5	96,3	96,5
Інші країни Європи	35,6	28,2	32,7	64,0	71,8	67,3	0,4	-	-	95,7	100	100
СНД	54,8	54,7	66,9	12,3	23,2	26,9	32,9	23,7	6,2	39,7	62,8	77,0
Північна Америка	52,6	42,4	32,6	47,4	57,6	67,4	-	-	-	95,0	97,1	95,6
Південна Америка	66,7	62,8	68,6	32,1	36,0	30,2	-	-	-	82,8	94,8	98,3
Африка	56,0	35,5	32,9	43,2	64,5	67,1	-	-	-	93,1	98,5	100
Близький Схід	24,3	11,9	6,5	75,7	88,1	93,5	-	-	-	100	100	100
Азія	60,8	76,6	81,2	29,1	23,1	18,3	3,0	0,1	-	82,4	95,9	97,5
Океанія	85,5	79,8	79,5	14,5	20,2	20,5	-	-	-	99,5	99,2	100
Світ загалом	59,1	65,9	71,4	33,6	32,0	27,9	4,5	2,1	0,4	83,4	93,4	96,2

Найбільш використовуваним способом виробництва сталі у світі за обсягами виплавки є киснево-конвертерний. Його переважно застосовують країни, які є великими виробниками металу, мають довгу історію діяльності сталеливарної галузі, що розпочалася ще у ХІХ ст., та пройшли весь шлях розвитку й удосконалення металургійних технологій. Серед них – більшість країн ЄС (Австрія, Бельгія, Великобританія, Нідерланди, Німеччина, Польща, Румунія, Словаччина, Угорщина, Фінляндія, Франція, Чехія, Швеція), найбільші металовиробники країн СНД (Казахстан, Росія, Україна), Китай, Японія, Південна Корея, Бразилія, Аргентина, Парагвай, Чилі, Алжир,

Південно-Африканська Республіка (ПАР), Австралія, Нова Зеландія. В Аргентині, Канаді, США та Індії також від 40 до 60% сталі виробляється в конвертерах.

Електросталеплавильний спосіб виробництва сталі, який є більш новим для галузі, використовує більша кількість країн, однак за обсягами виплавки він поступається киснево-конвертерному через те, що ці виробники не є великими. До них належать країни Близького Сходу та Африки (за винятком ПАР), невеликі країни Євросоюзу (Болгарія, Греція, Люксембург, Португалія, Словенія, Хорватія), Норвегія, Швейцарія, Балканські країни (Албанія, Боснія і Герцеговина, Македонія, Чорногорія), деякі країни СНД (Азербайджан, Білорусь, Молдова, Узбекистан), більшість країн Азії (Бангладеш, Індонезія, Малайзія, Монголія, М'янма, Пакистан, Філіппіни, Сінгапур, Шрі-Ланка, Таїланд) та Центральної та Південної Америки (Куба, Гватемала, Сальвадор, Еквадор, Уругвай, Венесуела, Перу). Електродугові печі також переважно використовують Італія, Іспанія, Туреччина, Мексика, Колумбія, В'єтнам. Останнім часом активно впроваджують цей спосіб виробництва Аргентина, США, Канада та Індія.

Мартенівський спосіб виплавки сталі у світовій металургії сьогодні майже не використовується. Переважна більшість країн відмовилася від енергоємних мартенівських печей наприкінці 1990-х – на початку 2000-х років. Так, Єгипет, останній в Африці, відмовився від мартенівського способу з 1998 р., Азербайджан, Казахстан та Бангладеш – з 1999, Грузія та Румунія – з 2000, Китай та Чехія – з 2002, Польща – з 2003, Філіппіни – з 2004, Боснія і Герцеговина – з 2005, Латвія, остання з країн Євросоюзу, – з 2011, Білорусь та Узбекистан – з 2012, Індія, остання серед азіатських країн, – з 2015 р. При цьому більшість країн, що вивели з обігу мартени (Латвія, Білорусь,

Бангладеш, Азербайджан, Філіппіни, Єгипет), майже на 100% перейшли на електросталеплавильний спосіб виробництва.

Таким чином, з 2015 р. мартенівський спосіб виплавки сталі використовують лише дві країни у світі – Росія та Україна. Причому в Росії цей показник з 2014 р. становить менше 3%, постійно знижуючись, тоді як в Україні мартенівська сталь у загальному обсязі виробництва займає п'яту частину, що негативно позначається на її ефективності та конкурентоспроможності.

Головними викликами, зумовленими впливом вищезазначених тенденцій, з якими стикається галузь у глобальному масштабі, є:

перевиробництво металу внаслідок наявності та постійного зростання сталеплавильних потужностей, у тому числі за рахунок урядової підтримки метпідприємств;

нестабільність торгівлі металопродукцією через структурні диспропорції в розвитку світової економіки, непрозорість ринків, яка викривлює «ігрове поле» і заважає вільній конкуренції, та втрати або зміни основних ринків збуту для багатьох металовиробників унаслідок кардинальних змін у географічній структурі виробництва та споживання сталевих виробів;

необхідність дотримання курсу на охорону довкілля, економію невідновлюваних природних ресурсів, забезпечення безпеки праці та соціальної захищеності робітників унаслідок зростаючого обсягу виробництва металу, що потребує більше вхідних матеріалів, вивільнення працівників через виведення надлишкових сталеплавильних потужностей і небезпечні умови праці.

Ці виклики потребують від сучасної металургійної промисловості відповідних рішень, основу яких здебільшого становить упровадження

довготривалих інноваційних розробок з акцентом на діджиталізації та становленні «розумних» (смарт) виробництв, що сприятиме зменшенню навантаження на довкілля, енерго- та ресурсоемності виробничого процесу, задоволенню як індивідуальних вимог клієнтів, так і суспільства загалом.

1.2. Вплив економічної рецесії на динаміку розвитку ринку металів у світі

На сьогоднішній день розвиток однієї з провідних галузей української економіки – металургії – значною мірою залежить від її спроможності конкурувати на зовнішніх ринках. Одним з найбільших та найперспективніших ринків збуту для вітчизняних металургів був і залишається європейський, на який у 2014 р., за даними Державної служби статистики України, було експортовано близько 30% усієї виробленої у країні металопродукції. Пріоритетність цього ринку пояснюється його географічною близькістю, більш високими цінами на продукцію та тривалою історією ділових відносин. Тому не викликає сумнівів актуальність подальшого дослідження проблеми розширення можливостей збуту української металопродукції на металоринку країн Європейського Союзу (ЄС) та інших країн світу.

Незважаючи на наявність чималої кількості напрацювань щодо засторог, обмежень та шляхів збільшення поставок української металопродукції до Євросоюзу, існує необхідність подальшого дослідження галузевого аспекту євроінтеграції із огляду на сьогоденний стан, провідні тенденції та основні напрямки розвитку металургійної промисловості в Україні та європейських країнах.

Розпочати дослідження динаміки розвитку ринку металів у світі доцільно з виявлення позитивних і негативних наслідків впровадження в дію з 1 січня 2016 р. економічної частини «Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» (далі – Угода про асоціацію), адже підписання цього документу означало визнання на міжнародному рівні європейського вектору розвитку України, і в майбутньому впливатиме на розвиток усієї національної економіки.

Безпосередньо про металургійну промисловість йдеться лише у Главі 11 «Співробітництво у видобувній та металургійній галузі» розділу V «Економічне та галузеве співробітництво». Проте у ній увагу акцентовано тільки на необхідності поглиблення співробітництва з обміну інформацією щодо становища та різних аспектів розвитку металургії без будь-якої конкретики. Більш інформативними та значущими є чисельні додатки до Угоди про асоціацію.

Наприклад, додаток I-A, де представлено тарифні графіки України та країн Євросоюзу. Згідно з ним, базові ставки увізного мита на переважну більшість металургійної продукції є нульовими (вільними). Виключення з боку як України, так і Євросоюзу становлять деякі види чавуну, феросплавів, труб, рейок, виробів з чорних металів (резервуарів та цистерн, метизної продукції, печей, радіаторів та ін.), окремих виробів з кольорових металів (міді, нікелю, алюмінію, свинцю, цинку, олова), а також інструментів та інших виробів з недорогоцінних металів. У середньому ставка увізного мита на металопродукцію не перевищує 3–5% (найвища становить 10%), і її застосування не є визначальним при можливому обмеженні обсягів українського металоекспорту на європейський ринок. Крім того, у середньому

близько 85% вітчизняного експорту металопродукції до ЄС припадає на чорні метали (група 72 УКТЗЕД), де на більшість позицій діє нульова ставка увізного мита.

Досить важливим представляється зміст додатків 1-С та 1-D, де міститься графік скасування вивізного (експортного) мита на брухт легованих чорних металів, брухт кольорових металів та напівфабрикатів з їх використанням та спеціальні заходи у формі додаткового збору до вивізного (експортного) мита, які Україна може застосовувати щодо деяких товарів впродовж 15 років з дати набрання чинності Угоди про асоціацію.

Позитивним моментом для української металургії у цьому контексті є те, що експорт металобрухту, який виступає одним з ключових видів сировини у виробничому процесі, впродовж ще 15 років може обкладатися вивізним митом; негативним – те, що з року у рік розмір такого мита буде скорочуватися, а у довгостроковій перспективі, особливо за умови збільшення частки електросталеплавильного способу виробництва, у країні може спостерігатися дефіцит цього стратегічного ресурсу [11, с. 65].

Важливе значення для галузі має також додаток XXVII до глави 1 «Співробітництво у сфері енергетики, включаючи ядерну енергетику» розділу V «Економічне і галузеве співробітництво». У ньому вказані 23 директиви та 7 регламентів ЄС, впровадження яких є обов'язковим для наближення законодавства України та Євросоюзу у сфері електроенергетики, газу, нафти, розвідування та розробки вуглеводнів, енергетичної ефективності, екологічного проектування енергопоглинаючих продуктів, вказування за допомогою маркування та зазначення стандартної інформації про товар обсягів споживання енергії та інших ресурсів побутовими електроприладами, ядерної енергетики.

Одними з найбільш значущих для подальшого розвитку української металургії є додатки ХХХ та ХХХІ до глави 6 «Навколишнє природне середовище» розділу V «Економічне і галузеве співробітництво». У них також перелічені нормативні документи ЄС, імплементація яких обов'язкова для України з метою гармонізації законодавства з управління довкіллям та інтеграції екологічної політики в інші галузеві політики, якості атмосферного повітря, управління відходами та ресурсами, якості води та управління водними ресурсами, включаючи морське середовище, охорони природи, промислового забруднення та техногенних загроз, зміни клімату та захисту озонового шару, генетично модифікованих організмів. Усього за цими напрямками наша країна повинна імплементувати положення 44 директив, 22 регламентів та 6 рішень Євросоюзу.

Впровадження заходів, зазначених у трьох останніх додатках, хоч і не мають прямого відношення до діяльності металургійної промисловості, однак істотно на неї впливають унаслідок того, що галузь в Україні відрізняється високим рівнем енерговитратності та низьким рівнем екологічності виробничого процесу. Тому будь-які зміни щодо посилення відповідальності, наприклад, за забруднення навколишнього середовища або недотримання правил функціонування енергоринку можуть суттєво знизити ефективність діяльності металургії. Є й позитивний момент – таке посилення відповідальності має підштовхнути метпідприємства до більш швидкої та якісної модернізації на інноваційній основі, що зрештою дасть змогу не тільки досягти, а й перевищити рівень розвитку світових лідерів.

Однак незважаючи на важливість та всеосяжність Угоди про асоціацію, впровадження в дію положень документу далеко не єдиний, тим паче не

визначальний чинник покращання або погіршення конкурентних позицій української металургії на ринку ЄС.

Реальний попит на вітчизняну металопродукцію більшою мірою залежатиме від стану, тенденцій та пріоритетів розвитку галузі як в Україні, так і в Євросоюзі. Причому першорядну роль відіграватимуть саме європейські країни, які є більш сильними «гравцями» на світовому й регіональному металоринках.

Аналіз статистичних та аналітичних даних щодо розвитку європейської металургії, представлених такими авторитетними організаціями, як European Steel Association (EUROFER), World Steel Association (WSA) та Eurostat, показав, що починаючи з 2007 р. стан галузі постійно погіршувався (табл. 1.2.).

Це проявилось у падінні практично усіх основних показників діяльності галузі: скороченні близько 80 тис. співробітників металургійних компаній за восьмирічний період (з 2013 по 2020 рр.), зниженні майже на 20% обсягів виробництва сталі, зменшенні споживання сталі на душу населення (приблизно на 30%) та обсягу експорту металопродукції (майже на 15%). Також у зазначеному періоді спостерігалось зниження більше ніж на 20% внутрішньорегіональної торгівлі металопродукцією та скорочення частки регіону у загальносвітовому виробництві сталі (на 5,4%) та споживанні готової металопродукції (на 6,5%).

На тлі цих негативних тенденцій розвитку європейської металургійної промисловості з'явилися чисельні дослідження та нормативні документи, у яких визначено пріоритети на напрямки розвитку галузі, адекватні сучасним викликам. До них відносяться:

Таблиця 1.2

Динаміка основних показників розвитку металургійної
промисловості країн ЄС

Показники	Роки								2020/ 2013, %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Обсяг випуску сталі, млн. т	209,7	197,9	138,8	172,9	177,4	168,5	165,6	169,1	80,6
Обсяг видимого споживання сталі на душу населення, кг/ос.	403,9	371,7	240,7	294,4	310	278,5	274,2	287,7	71,4
Індекс обсягу виробництва металопродукції, % до попереднього періоду	100,6	94,7	72,0	77,4	122,6	94,1	99	101,8	-
Кількість працівників, тис. ос.	406,0	416,2	378,7	367,7	364,1	350,6	336,7	328	80,8
Частка у світовому виробництві сталі, %	15,6	14,9	11,3	12,2	11,7	10,9	10,3	10,2	-
Частка у світовому споживанні готової металопродукції, %	16,0	15,2	10,7	11,3	11,1	9,9	9,3	9,5	-
Обсяг експорту металопродукції, млн. т	161,81	155,6	113,4	134,6	146,1	141,5	133,8	138,4	85,5
Обсяг імпорту металопродукції, млн. т	169,31	162,2	102,6	125,1	144,0	133,3	125,9	133,7	79,0
Обсяг внутрішньорегіональної торгівлі металопродукцією, млн. т	127,71	119,6	81,8	123,0	108,0	101,8	95,1	101,3	79,3

визнання металургії однією з основних точок зростання усієї промисловості Євросоюзу;

виробництво інноваційної високоякісної продукції з високою доданою вартістю;

необхідність повної вторинної переробки металу;

підвищення ресурсоефективності металургійного виробництва;

жорстка політика щодо захисту довкілля, яка б не суперечила промислового зростанню;

забезпечення рівних умов із конкурентами (єдиного «ігрового поля») у питаннях кліматичної, енергетичної політики та доступу до ресурсів тощо.

Крім того, на думку Президента EUROFER, Європа має швидко модернізувати свої інструменти торговельного захисту, щоб розгляд скарг займав набагато менше часу, ніж сьогоднішній рік-півтора [13].

Упровадження перелічених заходів, направлених на підвищення ефективності функціонування європейської металургії, для усіх інших країн – не членів ЄС, тобто «третьої сторони», буде означати застосування більш жорстких умов співпраці у питаннях доступу до ринку та дотримання різноманітних вимог технічного, соціально-економічного й інституційного характеру до організації виробничого процесу з метою захисту власних інтересів.

У цьому контексті конкурентні позиції на європейському ринку української металургії виглядають доволі хиткими. Це пояснюється тим, що проблеми у галузі накопичувалися та не вирішувалися протягом десятиліть, а на сьогоднішній день ще й суттєво загострилися внаслідок воєнних дій на Донбасі, де розташована третина металургійних потужностей країни.

Ще до початку антитерористичної операції (АТО) на Донбасі українська металургійна промисловість мала низку проблем системного характеру, до яких відносились:

низький техніко-технологічний рівень виробництва, що характеризувався високим рівнем зношеності металургійних агрегатів (понад 60%) та домінуванням морально й фізично відсталих технологій виробництва (до 20% сталі виплавлялося мартенівським способом, що практично не

використовується у світі, частка безперервно литої сталі була однією з найнижчих у світі – трохи більше 50%);

висока енерго- і ресурсоемність виробництва, що виражалась у превалюванні ресурсної (особливо сировинної) складової в собівартості вітчизняної металопродукції (витрати на паливно-енергетичні ресурси становили близько 50%, тоді як у промислово розвинених країнах цей показник не перевищує 20%) та постійному зростанні дефіциту металургійних ресурсів (передусім коксівного вугілля та металобрухту);

низький екологічний рівень металургійного виробництва (частка галузі в загальному обсязі викидів забруднюючих речовин в атмосферу, зокрема діоксиду вуглецю, становила в середньому 20–30%);

низький рівень інвестиційно-інноваційної активності в галузі (обсяг інвестицій в основний капітал на тонну виплавленої сталі становив не більше 40 дол., що у 3–4 рази менше, ніж у найближчого конкурента – Росії, інновації впроваджували менше 15% металургійних підприємств, частка маловідходних та ресурсозберігаючих процесів у загальному обсязі нових технологічних процесів у металургії не перевищувала у середньому 40%);

деформації в структурі виробництва, експорту, імпорту та споживання металопродукції: спеціалізація на експорті напівфабрикатів (до 40–45%) та значний імпорт високоякісної продукції кінцевого споживання (плоский прокат з покриттям – 15–20%, вироби з легованої сталі – до 15%) на тлі дуже значної експортної орієнтації галузі (до 80%).

Унаслідок погіршення стану і негативних тенденцій розвитку європейської металургійної промисловості та загострення раніше не вирішених системних проблем функціонування галузі в Україні конкурентні позиції українських металургів на ринку країн ЄС виглядають досить хиткими.

Існує серйозна загроза і надалі залишитися постачальником до Євросоюзу сировини й напівфабрикатів, і лише за умови, що європейські компанії зосередяться на випуску високоякісної продукції і не стануть збільшувати обсяги виробництва власних напівфабрикатів.

Відкриття європейського ринку, згідно з умовами Угоди про асоціацію, не означає автоматичного зростання обсягів експорту вітчизняної металопродукції. Це тільки надає можливість здійснювати торговельну діяльність за означеними правилами, які надаватимуть перевагу здебільшого європейським партнерам за рахунок розвиненості у країнах ЄС інституційного середовища та використання у практичній діяльності визначених у документі норм та стандартів протягом багатьох років.

Для збереження та розширення присутності на європейському ринку Україні необхідні скоординовані дії держави, бізнесу та науки, пріоритетними серед яких мають стати модернізація виробництва з акцентом на зниженні його енерго- й ресурсоемності та підвищенні екологічності й стимулювання розвитку внутрішнього ринку металопродукції, де проходили б апробацію українські інноваційні розробки. Це забезпечить конкурентоспроможне співвідношення ціна/якість на вітчизняну металопродукцію, допоможе знизити залежність галузі від експорту та дозволить вибудовувати ділові стосунки з європейськими партнерами на рівних.

1.3. Діяльність транснаціональних корпорацій на світовому ринку металів

Передумовами становлення металургійних смартвиробництв у світі можна вважати активну участь транснаціональних компаній на ринку металів. Про це свідчить успішний розвиток галузі протягом усіх промислових

революцій, упроваджуючи провідні досягнення ТНК у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах, а метал залишається одним з основних конструкційних матеріалів у світі.

Розпочавши діяльність ще за стародавніх часів, металургійна промисловість пройшла довгий шлях удосконалення виробництва, продукції та відносин із суспільством, який триває і зараз, набуваючи прискорених темпів з кожною наступною промисловою революцією, коли час між якісним стрибком у розвитку галузі скоротився з тисячоліть і століть до кількох десятиліть або навіть років. Якщо процес отримання сталі шляхом збагачення заліза вуглецем був широко розповсюджений ще у I тисячолітті до н.е., то доменні печі з'явилися в Англії лише у XIV ст. н.е., тоді як тигельна плавка та пудлінгування – вже в середині та наприкінці XVIII ст. під час першої промислової революції (хоча тигельна плавка була відома в Китаї ще у X ст.).

Подальший розвиток галузі був досить інтенсивним: у другій половині XIX ст. у контексті другої промислової революції з її масовим виробництвом та електрифікацією було винайдено бесемерівській, мартенівський та томасівський процеси виплавки металу, які дозволили значно збільшити обсяги виробництва. Наступним кроком стало впровадження приблизно за 50 років кисневого дуття та безперервної розливки сталі.

Третя промислова революція ознаменувала подальше збільшення продуктивності внаслідок активної автоматизації виробництва, використання інформаційних технологій і найсучаснішої електроніки; широкого розповсюдження набули електродугові та індукційні печі, спеціальна електрометалургія, пряме відновлення заліза тощо, які дозволили значно поліпшити якість виплавленого металу та знизити його собівартість.

Майбутній розвиток галузі в контексті четвертої промислової революції має неабиякий потенціал у частині подальшої оптимізації виробничого процесу, інтенсивної взаємодії між бізнес-партнерами та співробітниками, задоволення суспільних інтересів і відбуватиметься на основі кіберфізичних виробничих систем, які передбачають самостійний обмін даними між «розумними» машинами, складськими системами і технічним обладнанням.

На сьогоднішній день метал є одним із найуживаніших товарів, що застосовується на багатьох ринках кінцевого споживання. За даними Worldsteel, у 2020 р. 51% виплавленої у світі сталі використовувалося у секторі будівництва та інфраструктури, включаючи будівництво житла, залізниць, мостів та зеленої енергетики; частка механічного обладнання становила 15%, автомобілебудування – 12, металевих виробів, що складаються зі споживчих та інших товарів, – 11, іншого транспорту, включаючи суднобудування та поїзди, – 5, побутової техніки та електричного обладнання – по 3% на кожну позицію.

Сталь є критичним матеріалом при виробництві металевих виробів, залізничних колій, механічного обладнання, розподіленні та транспортуванні електроенергії, води тощо, і навіть якщо виріб не виготовлений із сталі, цілком імовірно, що він був вироблений за допомогою машин, виготовлених зі сталі.

Перевагами металу виступає його довговічність за умови належного технічного обслуговування (від 40 до 100 років і довше), найбільш економічне та найвище співвідношення міцності й ваги будь-якого будівельного матеріалу, вища екологічність унаслідок можливості повної переробки тощо.

Крім того, металургія надає побічні продукти, які, у свою чергу, знаходять застосування у хімічній промисловості, енергетиці, будівництві, сільському господарстві, тобто виступає невід'ємною частиною глобальних ланцюжків створення вартості, що зумовлює актуальність розвитку галузевих

смарт-виробництв (окрім можливості кардинально підвищити ефективність функціонування металургійних підприємств за рахунок реалізації інновативних рішень у всіх сферах їх діяльності).

Швидкий розвиток й упровадження розумних технологій у металоспоживаючих та пов'язаних видах діяльності не тільки потребує від металургійних компаній виконання принципово нових вимог клієнтів, але і уможливорює використання інноваційних розробок партнерів і контрагентів.

Так, сучасні тренди розвитку світової енергетики здебільшого зосереджуються на пріоритетному переході на електричну енергію у виробництві, обслуговуванні транспорту та будівель за рахунок широкого використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). За даними агентства Bloomberg, до 2050 р. близько 50% усієї електроенергії вироблятиметься вітровими і сонячними електростанціями через суттєве зниження її

собівартості, частка ж усіх безвуглецевих видів енергії зросте до 71%. Відмітною рисою даного процесу є активне використання найсучасніших технологій і матеріалів (наприклад, у Нідерландах планується запуснути вітроелектростанції, де роль лопатей виконуватиме «безпілотник»), що дозволяють зменшити витрати та строки впровадження ВДЕ, зробити їх невід'ємною частиною смарт-міст. Для металургії це означатиме зростання попиту на її продукцію, зокрема з поліпшеними характеристиками, для розбудови відповідної інфраструктури (наприклад, середня вітрова турбіна на 80% складається зі сталі), збільшить використання «чистої» енергії у виробничому процесі та дозволить, хоч і опосередковано, взяти участь у досягненні цілей Паризької кліматичної угоди, що відповідає курсу на підвищення екологічності галузі [15].

Сьогодні тренди розвитку будівництва, включаючи інфраструктурні проекти, також підштовхують металургію перейти до діяльності на смартзасадах. Нові технології змінюють процес будівництва, експлуатації та підтримки об'єктів, включаючи інформаційне моделювання будівлі (BIM), попереднє складання, бездротові датчики, автоматизоване та робототехнічне обладнання, 3D-друк. Активно використовується технологія відеоігор для розробки інтер'єрів будівель, інтелектуальні тривимірні моделі DIRTТ інтегрують інженерну, цінову та виробничу інформацію, яка потім використовується для виготовлення індивідуальних інтер'єрів. Усе більшого значення набуває можливість легко збирати й розбирати сталеві будівлі з метою їх повторного використання для отримання екологічного ефекту. Економія викидів діоксиду вуглецю (CO₂) від повторного використання будівель оцінюється на рівні 1-1,5 кг CO₂/кг сталі. Неабиякий інтерес становить використання в будівництві роботів, розбудова економічних, енергоефективних, екологічних «розумних» будинків і «розумних» міст, виробництво яких додатково потребуватиме металу з поліпшеними характеристиками для обладнання всіма необхідними датчиками й енергогенеруючими установками.

Особливого значення останнім часом набуло повсюдне використання як у будівництві, так і у транспортному машинобудуванні провідних високоміцних сталей (Advanced High-Strength Steels – AHSS), які дозволяють істотно знизити вагу будівель і транспортних засобів, зменшуючи при цьому викиди вуглекислого газу протягом усього життєвого циклу продуктів.

Необхідність упровадження смарт-виробництв у металургійній промисловості пов'язана з її майбутнім поступальним розвитком, що пояснюється небезпекою залишитися осторонь провідних економічних

процесів через неможливість збуту продукції внаслідок невідповідності вимогам контрагентів.

Головною метою ТНК у розвитку смарт-металургії є підвищення адаптивності галузі, яка полягає у:

всеосяжному пристосуванні до зовнішніх умов, які з кожним днем змінюються все швидше; більш оперативному реагуванні внутрішнього середовища на зміну

зовнішніх умов; підвищенні гнучкості управління підприємством чи галуззю як з боку

менеджменту компаній, так і з боку держави; посиленні та поглибленні клієнтоорієнтованості, що означає першочергове врахування запитів клієнтів (у тому числі тих, що тільки будуть сформовані у майбутньому), виходячи з яких відбувається розвиток виробництва, навіть якщо в даний час необхідні виробничі умови здаються недосяжними.

У процесі розвитку металургійної смарт-промисловості ядром виступають новітні діджитал-технології, за допомогою яких відбуваються «цифровізація та інтеграція вертикального і горизонтального ланцюжків створення доданої вартості, цифровізація пропонованих товарів та послуг, з'являються нові бізнес-моделі та платформи взаємодії з клієнтами».⁴⁶ До них належать IoT-платформи (IoT – Internet of Things – інтернет речей), аналіз великих даних, хмарні технології, візуалізація, інтелектуальні датчики, мобільні пристрої, «розумні» машини та механізми, адитивні технології (3Dдрук) та ін., які забезпечують просунуті інтерфейси для взаємодії людини і машини, багаторівневу взаємодію з клієнтами, збір клієнтської інформації, перевірку достовірності та виявлення фактів шахрайства тощо.⁴⁷

Широке впровадження цих технологій стало можливим завдяки зниженню їх вартості. Так, «...вартість дрону у 2007 р. становила майже 100 тис. дол., до 2013 р. впавши до 700 дол. Навіть вартість промислових роботів зменшилася з більш ніж 500 тис. дол. у 2007 р. до 20 тис. дол. у 2014 р. Більше того, коли ці цифрові технології використовуються разом, вони генерують «комбінаторні ефекти», які підвищують їх можливості у геометричній прогресії, і набагато більше, ніж якщо б кожен був використаний окремо. Дані комбінаторні ефекти є додатковою причиною для прийняття організаціями цифрових технологій».

Перелічені технології не є унікальними тільки для металургії внаслідок «розмивання» меж між різними видами діяльності й усіма сферами суспільного життя, широко використовуючись в інших галузях, проте мають свої особливості, дію яких доцільно дослідити окремо у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах діяльності металургійних підприємств (хоч такий розподіл є досить умовним) унаслідок існування розбіжностей у процесі опанування ними новітніх технологій [16, с. 34].

Розробка та впровадження смарт-рішень у виробничій сфері розвиваються набагато повільніше, ніж в інших сферах діяльності, через необхідність дуже великих капіталовкладень та значного проміжку часу для вдосконалення, а тим більше здійснення принципово нових інноваційних відкриттів щодо металургійного процесу, який технологічно є досить стабільним. Оскільки саме цю сферу діяльності для металургії можна вважати принциповою та основоположною, доцільно розглянути її більш докладно.

Основними прикладами смарт-рішень у металовиробництві на сьогоднішній день виступають:

інтернет речей – дозволяє управляти виробничим процесом у режимі реального часу та зв'язувати воедино всі його частини на великій території, дистанційно керувати роботою будь-якого пристрою та обладнання, підключених до єдиної системи. Особливе значення для металургійної галузі IoT має при видобуванні первинних ресурсів, наприклад, у гірничорудній промисловості, основні потужності якої розташовані, як правило, на досить великій відстані від власне металургійного підприємства. Перешкодою може виступати відсутність стабільного інтерне-зв'язку в багатьох куточках планети, проте останні розробки в галузі супутникового зв'язку найближчим часом можуть дозволити забезпечити інтернет-покриття на 80% території Землі;

смарт-пристрої (датчики, сенсори, лічильники) – контролюють та оптимізують роботу обладнання, дозволяючи точно й оперативно визначити, скільки сировини споживається в тій чи іншій печі, якими бувають відхилення від нормативів витрат, які причини їх викликають, який рівень споживання тощо. Датчики збирають величезний масив інформації, яка потім інтерпретується штучним інтелектом, оптимізуючи виробничу лінію та створюючи синергетичний ефект. Наприклад, виробники сталі встановлюють інтелектуальні лічильники та інші датчики, щоб скоротити викиди CO₂ і зменшити витрачену енергію. Зазвичай заводи генерують багато власної електроенергії, використовуючи газ зі своїх печей і процесів прокатки. Тим не менш більшість також використовує велику кількість енергії з мережі, яку вони завжди намагаються зменшити. Різні марки сталі потребують різної кількості енергії, і датчики тепер здатні точно вимірювати, які марки сталі є найбільш енергоємними. Виробники можуть потім аналізувати ціни на енергію для

позиціонування певних марок сталі на виробничій лінії, щоб вони вироблялися, коли потужність є найдешевшою;

інтелектуальне моделювання та візуалізація процесів, що відбуваються всередині устаткування на основі даних, отриманих за допомогою сучасних датчиків, застосування концепції цифрових двійників. Особливого значення дана концепція набуває при аналізі процесів у «закритих» агрегатах – доменних і сталеплавильних печах. Наприклад, доменні печі мають постійно завантажуватися шарами коксу та агломерату, що чергуються, ці шари забезпечують рівномірно ефективний потік газу. До недавнього часу топографічні й температурні порушення було важко ідентифікувати. Австрійський завод Voestalpine, використовуючи 3D-радіолокацію, зміг розробити всеосяжну модель процесу завантаження, яка включає вимірювання умов у доменній печі в режимі реального часу, що привело до більшого виходу чавуну і зменшення викидів; роботизація – роботи можуть використовуватися при дефіциті робочої сили та на небезпечних ділянках виробництва. У металургії рівень роботизації поступається іншим галузям, наприклад, автомобільній, проте роботи знаходять застосування при відборі проб рідкої сталі, контролі її рівня і вимірюванні температури у плавильних агрегатах, скачуванні шлаку, нанесенні та знятті вогнетривких покриттів. Технології безпілотних літальних апаратів використовуються для перевірки важкодоступних районів заводу, а також геодезії та планування гірничих робіт.

У перспективі вся наземна, кранова техніка, буде безпіотною і під управлінням штучного інтелекту. Технічно це розв'язуване завдання; технології, засновані на порошковій металургії (в основному 3D-друк, у перспективі технології 4D та MIM), – належать до адитивних (Additive Manufacturing – AM), головною відмінністю яких є додавання необхідного, а не

прибирання зайвого. Вони виступають одними з найбільш прогресивних технологій виробництва готових металевих виробів (для виробництва порошків у будь-якому разі спочатку необхідно виплавити метал), що дозволяють задовольняти індивідуальні потреби клієнтів, роздруковуючи унікальну продукцію безпосередньо на місці, де вона використовуватиметься, та відрізняються більш коротким ланцюжком створення вартості. Металургійні АМ іноді виділяють особливою аббревіатурою DMF – Direct Metal Fabrication – пряме «вирощування» з металевих порошків. Цю групу технологій розглядають як одну із стратегічних для освоєння передусім в аерокосмічній і оборонній галузях. Очікується, що найбільший ефект може бути одержаний у космічній індустрії (сопла, деталі та вузли рідинних ракетних двигунів); літакобудуванні (складнопрофільні деталі газотурбінних двигунів, компресорів); енергетичному машинобудуванні (фасонні вироби з високолегованих сталей); медицині, особливо в хірургії та стоматології (створення протезів та імплантатів); виготовленні інструментів для обробки пластикових виробів і деталей, одержуваних інжекційним формуванням; автомобільній і транспортній промисловості (деталі двигунів внутрішнього згоряння, конструкційні деталі); виробництві товарів народного споживання. Однак ця технологія наразі є дорожчою за традиційне металовиробництво через високу вартість порошків і самих 3D-принтерів та має низку обмежень щодо використовуваних матеріалів унаслідок жорстких вимог до поверхні та структури часток застосовуваних порошків, коливань якості готових виробів, розмірів друкованих деталей. Проте вже у 2030-2035 рр. обсяг ринку тривимірного друку у металургії може сягнути 10 млрд дол. у результаті швидкого розвитку технологій та більш глибокого включення галузі в освоєння та впровадження «розумних» технологій; розробка нових продуктів

та матеріалів, коли клієнту пропонується навіть не товар, а комплексне рішення – комбінація нових матеріалів (сплавів) з унікальними властивостями, технічні інженерні рішення щодо застосування нових сплавів у конкретних виробках. Пришвидшеними темпами відбувається розвиток та впровадження металургійних нанотехнологій, які особливого значення набувають у медицині, електроніці, хімічній промисловості [20, с. 8].

Найбільш швидкими темпами впровадження «розумних» технологій відбувається в організаційно-економічній сфері діяльності метпідприємств, оскільки воно пов'язане з нижчими капіталовкладеннями та займає значно менше часу (часто не більше двох років).

Основними напрямками смартизації в цій сфері є такі:

1. Цифровізація продукції, послуг та всієї бізнес-моделі – ключова складова даного процесу, яка являє собою «насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливорює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір». Цифровізація у металургії відбувається на основі використання датчиків (вібраційних, оптичних, звукових), сенсорів, великих даних, хмарних технологій, візуалізації та ін., поєднаних за допомогою інтернету речей, завдяки чому до інформації мають централізований доступ усі підрозділи підприємства або підприємств, що входять до великої корпорації. При цьому будь-яка програмна або апаратна система, розроблена всередині компанії або придбана у постачальника, має бути стандартною і здатною підключатися до іншого обладнання незалежно від частоти оновлень.

Завдяки діджиталізації відбулося значне збільшення обсягу прямих онлайн-продажів металопродукції, тоді як раніше збут здійснювався

здебільшого через трейдерів або конкретному споживачеві лише великими партіями. Управління рахунками, запасами та закупівлею сировини і запчастин також відбувається в режимі реального часу, що дозволяє обрати найкращий варіант за ціною та способом транспортування і зменшити тим самим площу складських приміщень, скоротити час доставки, диференціювати постачальників тощо.

Металургійні компанії широко впроваджують ERP-системи (Enterprise Resource Planning – управління ресурсами підприємства). На практиці прикладом їх діяльності є реєстрація заявки в реєстрі замовлень, яка переходить на стадію технічної експертизи і потім видається у виробництво з конкретними термінами. Далі починаються стадії виробничого планування, деталізації завантаження, розподілу ресурсів тощо. Усе це абсолютно прозоро та взаємопов'язано, тобто йдеться про наскрізне планування, виконання та контроль у єдиному інформаційному полі.

За даними McKinsey global institute, усе більшу цінність порівняно з фізичним продуктом набуватиме ефективність збору та використання даних, тоді як позиція компанії на кривій витрат уже не буде вирішальним чинником її конкурентоспроможності. Виробники металів, що використовують увесь потенціал цифрової трансформації, зможуть підвищити рентабельність за EBITDA на 6-8 в.п.

2. Використання предиктивної аналітики, націленої на запобігання виникненню негативних ситуацій (наприклад, поломок або простоїв устаткування), яка стає реальністю завдяки застосуванню цифрових двійників, великих даних, хмарних технологій тощо. На думку керівника проекту Smart Factory однієї з найбільших металургійних компаній світу – південнокорейської «POSCO», «дані дозволяють точно визначити, в якій саме

операції та в якому місці стався дефект продукту. У яку зміну, у який день і за яких умов». І хоча набори даних про сталеплавильні процеси були доступними раніше, саме технології четвертої промислової революції відкривають нові можливості, що дозволяють виробникам по-різному збирати більше даних із безлічі інтелектуальних датчиків та інтелектуальних систем, які обмінюються інформацією по локальній мережі.

3. Зростаюча клієнтоорієнтованість, яка означає відмову від роботи металургійних підприємств «на вал», коли продукція поставлялася великими партіями або безпосередньо споживачам, або на склади дистриб'юторів, та переорієнтацію на виконання найдрібніших замовлень клієнтів із розширенням продуктового портфеля, включаючи унікальну специфікацію для кожного споживача, з наступним післяпродажним обслуговуванням. Виробники та клієнти постійно перебувають на зв'язку в режимі реального часу завдяки новим онлайн-платформам, що дозволяють споживачам відстежувати виконання замовлення та інші сервіси, а виробникам – збирати інформацію про вподобання та вимоги покупців – як нинішніх, так і потенційних.

4. Зміни в корпоративному управлінні та організаційній структурі компаній із винесенням та агрегуванням деяких функцій (фінанси, ІТ-сектор, ремонтні роботи, управління персоналом, закупками, збутом тощо) в окремих підрозділах, при якому відбувається чітке розподілення сфер відповідальності по управлінській вертикалі, що виключає дублювання та наявність «сірих зон». Необхідною умовою є визнання майбутніх змін і серйозне ставлення до них уже зараз з боку як власників та менеджменту метпідприємств, так і представників органів державної влади.

5. Прискорення горизонтальної та вертикальної інтеграції ланцюжків створення вартості внаслідок посилення прямої співпраці між усіма контрагентами з мінімізацією впливу посередників.

Смартизація в соціальній сфері діяльності металургійних підприємств відбувається швидше, ніж у виробничій, проте повільніше, ніж в організаційно-економічній, унаслідок проблематичності безпелеційного сприйняття новітніх технологій абсолютно всіма працівниками в усіх підрозділах компанії, які побоюються (слід зауважити, що небезпідставно) або втратити роботу, або суттєво змінити діяльність під натиском «розумних» машин.

Особливості впровадження смарт-рішень у цій сфері полягають у такому:

безперервний розвиток цифрової культури, рівень якої наразі є недостатнім для всеосяжного використання розумних технологій; підвищення персональної відповідальності за прийняття рішень унаслідок посилення горизонтальної інтеграції по всьому ланцюжку

створення вартості; посилення безпеки та поліпшення умов праці, особливо на виробництві, у результаті використання спеціального обладнання та зменшення фізичної присутності працівників на небезпечних ділянках.

На думку багатьох фахівців великих металургійних компаній, смартизація викличе не скорочення зайнятості, а скоріше, зміни на ринку праці, що потребуватиме перезавантаження системи освіти та необхідності навчити людей не опиратися постійним змінам на підприємстві, а виступати з ініціативами, потім беручи участь у їх упровадженні, оскільки саме працівники є «рушійною чилою прогресу». За словами керівника проекту Smart Factory компанії «POSCO», «більша частина великого ноу-хау прихована

«всередині» операторів або інженерів, і керівництво компанії намагається вивести ці знання з їх голови і кодифікувати у щось, що можна назвати «інтелектом».

«У найближчому майбутньому будуть затребуваними інженериметалурги не тільки зі знанням теоретичних основ процесу, але і з чітким розумінням бізнес-системи, а також інженери-програмісти – творці того самого штучного інтелекту, який керуватиме всіма процесами ідеального заводу. ... Можуть бути затребувані універсали, тобто люди, здатні виконувати одночасно функції, скажімо, слюсаря, електрика, механіка, зварника. Таких людей мало, але вони явно будуть потрібні. Безумовно, зростатиме попит на мехатроніків – інженерів, здатних з'єднати механічні вузли металургійних агрегатів з електротехнічними й електронними компонентами і потім змусити їх злагоджено працювати за спеціально написаними комп'ютерними програмами».

«Навчання на робочому місці стане найбільш дієвою формою освіти, і виробничий майданчик перетвориться на основний освітній інститут. А в традиційних навчальних закладах можна досягти ефекту присутності на виробництві з використанням інструментів віртуальної реальності», – вважає О. Мордашов, голова ради директорів ПАТ «Северсталь».

Узагальнену логічну схему становлення металургійних смартвиробництв у світі наведено на рисунку 1.5.

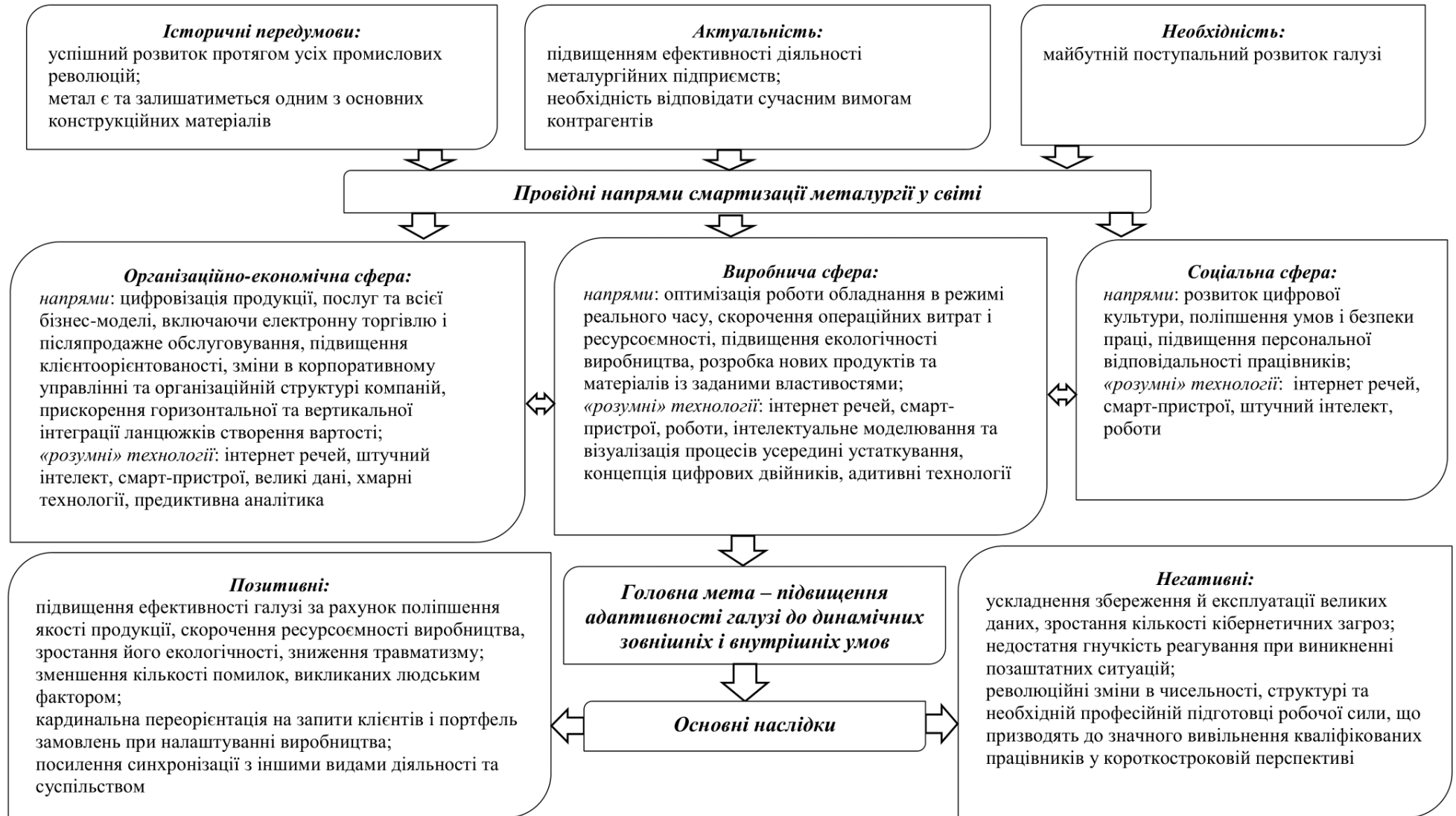


Рис. 1.5. Становлення металургійних смарт-виробництв у світі під впливом діяльності ТНК

Слід зауважити, що розподіл наслідків розбудови металургійних смартвиробництв на позитивні та негативні є досить умовним, особливо якщо розглядати їх у коротко- та довгостроковій перспективі. Так, соціальна напруженість від змін на ринку праці через упровадження «розумних» технологій, що обов'язково виникне в короткостроковій перспективі, у довгостроковій підштовхне подальший розвиток інновацій та зменшить опір змінам, тоді як кібернетичні загрози з часом, навпаки, лише загострюватимуться. Крім того, перелічені наслідки здебільшого не є унікальними для металургійної промисловості та притаманні більшості галузей, а також економіці та суспільству загалом, однак від цього не стають менш значущими.

При визначенні перспектив і напрямів подальшого розвитку металургійної галузі важливо враховувати основні наслідки смартизації.

Позитивні: підвищення ефективності та конкурентоспроможності галузі за рахунок поліпшення якості продукції, зниження витрат (особливо внаслідок скорочення енерго- та ресурсоемності), зростання екологічності виробництва (у результаті поліпшення якості вхідної сировини та готової продукції, розвитку згідно з концепцією циркулярної економіки), зниження травматизму (через широке використання машинної праці на небезпечних ділянках); зменшення кількості помилок, викликаних людським фактором, у результаті збільшення обсягу та переліку операцій з обробки даних, виконуваних за допомогою штучного інтелекту; кардинальна переорієнтація на запити клієнтів, відштовхування від портфеля замовлень при налаштуванні виробництва.

Негативні: збільшення труднощів при збереженні й експлуатації великих даних унаслідок зростання кількості кібернетичних загроз, можливих помилок

працівників, відповідальних за розробку програмного забезпечення та первинний збір точних даних і введення інформації в систему, можливого зосередження важелів управління в невеликій кількості компаній, відповідальних за розробку й обслуговування смарт-технологій; недостатня гнучкість реагування при виникненні позаштатних та форс-мажорних ситуацій через те, що використовувані автоматизовані системи управління, навіть якщо вони здатні до самонавчання, не можуть адекватно та креативно відповідати абсолютно на всі виклики;

революційні зміни в чисельності, структурі та необхідній професійній підготовці робочої сили, що призводять до значного вивільнення кваліфікованих металургійних працівників, які не можуть знайти своє місце на сучасному ринку праці. Це ускладнюється недостатньою кількістю комплексних централізованих програм адаптації та перекваліфікації робітників.

Висновок до першого розділу

В першому розділі проведено огляд стану і тенденцій розвитку світової металургії, який надав базу для виокремлення головних галузевих трендів останнього двадцятиріччя, які закріпилися у 2014-2019 рр. та, на думку більшості міжнародних експертів, надалі залишатимуться актуальними.

У глобальному вимірі проблеми розвитку металургійної промисловості становлять предмет досліджень великих міжнародних організацій, публікації яких присвячені проблемам і перспективам розвитку галузі в умовах нової індустріалізації, основою якої виступають «розумні» (смарт) виробництва, що базуються на використанні найсучасніших діджитал-інструментів на всіх етапах життєвого циклу металопродукції – від видобутку сировини до її

утилізації, результатом чого має стати не тільки підвищення ефективності діяльності металургійних підприємств, але і забезпечення сталого розвитку сталеливарної промисловості з акцентом на зростанні її екологізації, ресурсоефективності та соціальній захищеності працівників.

Передумовами становлення металургійних смартвиробництв у світі можна вважати активну участь ТНК на ринку металів. Про це свідчить успішний розвиток галузі протягом усіх промислових революцій, упроваджуючи провідні досягнення ТНК у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах, а метал залишається одним з основних конструкційних матеріалів у світі.

Основними позитивними наслідками смартизації металургійної промисловості є підвищення її ресурсоефективності й екологічності, негативними – суттєве зростання кібернетичних загроз та вивільнення працівників у короткостроковій перспективі.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ МЕТАЛІВ УКРАЇНИ

2.1. Оцінка стану ринку металів України в умовах економічної нестабільності

За сучасних умов економічного розвитку проблеми ефективного функціонування промисловості набувають актуальності, оскільки Україна має великий потенціал у цьому сегменті, що може дозволити зайняти лідируючі позиції на ринку. Тривалий час основним флагманом вітчизняної промисловості була металургійна галузь, адже за останнє десятиріччя металургійні підприємства зменшують обсяги виробництва та втрачають відповідні ринкові позиції, тому розвиток металургії України потребує детального аналізу, виявлення проблем і подальшої розробки рекомендацій щодо їх стратегічного розвитку та виведення підприємств на світовий рівень.

За останні роки проблематику та перспективи розвитку ринку металів України досліджувало багато вчених, зокрема, розробці напрямів розвитку присвячені праці: В. Большакова, В. Мазура, С. Кулицького, О. Кленіна, О. Андрійченко, А. Амоші, А. Пивоварського та ін. Водночас не вистачає досліджень про особливості сучасного стану, проблем і перспектив розвитку металургійних підприємств України у сучасних умовах функціонування.

За сучасних умов функціонування промисловості України набуває активного розвитку на засадах впровадження нового інструментарію та дієвих механізмів управління.

Металургія перебуває на початку більшості ланцюжків створення вартості, поставляючи життєво необхідні сировину й матеріали для таких видів економічної діяльності, як виробництво металевих виробів, машинобудування, будівництво, енергетика, добувна промисловість та ін. Тому питання її ефективного розвитку виступає підґрунтям підвищення конкурентоспроможності інших секторів економіки та гармонізації відносин із суспільством щодо охорони довкілля та забезпечення соціальних гарантій для працівників.

Металургійна галузь України є однією з провідних вітчизняних галузей країни. За результатами 2019 року Україна займає 10 місце у світі серед виробників чавуну та 13 місце з виробництва сталі [23, с. 11]. Показники розвитку України за 2019 рік показують, що порівняно з минулими кризовими роками Україна поступово повертає собі лідируючі позиції на світовому ринку серед найбільш розвинутих країн. Завдяки цьому металургійна промисловість відроджується та потребує розвитку та підтримку у таких напрямках:

підприємства почали активний пошук нових партнерів і нових ринків збуту, а також збільшили обсяги продажів за рахунок старих покупців;

металургійна промисловість України почала інтеграцію до глобальних світових процесів і підвищення стандартів для відповідності на світовому ринку.

Металургія являється рушійною промисловістю в Україні. У минулому році 1/3 валютних надходжень України припало на металургійну промисловість. Проте, за даними World Steel Association, з 2019 року Україна займає 13 місце у світовому рейтингу виробників сталі [23].

До найбільших виробників сталі у світі входять Китай, Індія, Японія, США, Південна Корея, Росія, Німеччина, Туреччина, Бразилія, Іран (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Топ-країн – виробників сталі за 2009 і 2019 рр., млн т

№ рейтингу	Країна	Виробництво у 2009 р.	Виробництво у 2019 р.
1	Китай	489,2	928,3
2	Індія	53,1	106,5
3	Японія	120,2	104,3
4	США	98,2	86,7
5	Південна Корея	51,6	72,5
6	Росія	72,4	71,7
7	Німеччина	45,8	42,4
8	Туреччина	25,8	37,3
9	Бразилія	33,8	34,7
10	Іран	10,0	25,0
13	Україна	42,8	21,1

За останні 10 років показники виробництва сталі у Китаю та Індії виростили у 2 рази, що свідчить про підвищення конкуренції на світовому ринку металургійної продукції. Найбільша частка сталі виробляється у Китаї, що становить 51,3 % від світового обсягу виробництва. 20 найбільших країн, що виробляють сталь, виготовляють у сукупності більше 90 % світового виробництва. Одночасно найбільші споживачі сталі у світі у 2019 році були Китай, Європейський Союз, США та Японія. Також є країни, що не виробляють товари металургійної галузі або виробляють недостатньо для задоволення внутрішніх потреб, а саме країни Близького та Середнього Сходу, Африки, Південної та Центральної Америки [26, с. 20].

Порівняно з країнами-лідерами Україна за останні 10 років вдвічі скоротила вироблення сталі, своєю чергою, Китай та Індія збільшили обсяги виготовлення сталі в 2 рази (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Виробництво чавуну, сталі, прокату в Україні
у 2018 та 2019 рр.

Наразі чорна металургія світу перебуває у стані стагнації, незважаючи на те, що його ринок залишається висококонкурентним. При збільшенні попиту ринок швидко задовольнить потреби через велику кількість пропозицій, але все це веде до негативного наслідку, а саме складування продукції. Через таку проблему підприємства швидко будуть вичерпувати власні активи та закриватись. У грудні 2019 р. світове виробництво сталі становило 1808,6 млн т, що на 4,6 % більше, ніж у грудні 2018 р. За таких показників є можливість подальшого зростання виробництва та виходу зі стану стагнації. Таким чином, існує значний резерв потужностей у світі з виплавки сталі, що не використовується. Порівняно з минулим роком резерв виробничих потужностей зростає. Така ситуація відображає загострення конкуренції на

ринку світового сталого плавлення, а з іншого боку – показує можливість швидко задовольнити зростаючий попит на сталь у світі.

У разі збільшення попиту можливо використати резерв потужностей, що дозволять не змінювати ціну на товари. Це потрібно враховувати вітчизняним металургам при розробці власної ринкової стратегії та тактики на коротко- і середньотермінову перспективу. Також потрібно враховувати, що значний приплив попиту можливий лише з-за кордону, тому слід налагоджувати політичні й економічні стосунки з країнами-експортерами.

Починаючи з 2014 року Україна втратила частину металургійних потужностей на окупованих територіях Донбасу, що становить понад 3,3 млн т сталі на рік. За 2018 рік металургійна галузь України виготовила 20,6 млн т чавуну, що становить 102 % відносно аналогічного періоду 2017 р., 20,1 млн т сталі (98,5 % відносно 2017 р.), 18,36 млн т прокату (100,2 % відносно 2017 р.). Таким чином, «металургійна» частка у ВВП становить понад 15 %, що є досить суттєвим.

Україна має статус металургійного нетто-експортера. Минулого року експорт склав 78,5 % обсягу виробленої металопродукції, але це переважно продукція з відносно низькою доданою вартістю (напівфабрикати). Частка таких виробів у 2018 р. – 43 % від загального експорту металовиробів. Тобто стабільність галузі в Україні пов'язана з ситуацією на світовому ринку сталі, а також залежить від якості та конкурентоспроможності продукції [27].

Ситуація у 2018 році погіршилась, оскільки адміністрація США у березні 2019 р. ввела імпорфтне мито на будь-яку металопродукцію, що імпортується в країну. Це призвело до «ланцюгової реакції», захисних заходів проти імпортованого металопрокату з боку країн Європейського Союзу, Туреччини, Росії. Таким чином, експорт української металопродукції зменшився, що

призвело до скорочення великої частки валютних надходжень до країни. У 2019 році частка експорту до країн ЄС від загального українського металургійного експорту становила 34 %, до Туреччини – 13 %.

Усі ці фактори посилюють наявність у світі надлишкових потужностей металургійної галузі на 700 млн т. За оцінкою Організації економічного співробітництва та розвитку, для досягнення стабілізації на міжнародному металургійному ринку слід вивести 300–350 млн т сталі з експлуатації потужностей [30, с. 45].

Частка металопродукції, що залишається у країні для внутрішнього використання у 2019 р., становить 21,5 % від обсягу металопрокату України. Порівняно з 2018 р. (20,4 %) цей показник виріс на 1,1 %. Внутрішнє споживання металу у 2019 р. становило 5,39 млн т, а у 2018 р. – 5,05 млн т, відбулось зростання на 6,8 %. Імпорт металопродукції у 2018 р. становив 1,3 млн т, у 2019 р. – 1,44 млн т (+11 %). Зростання імпорту призведе до неплатоспроможності багатьох малих і середніх підприємств, що скоротить потенціал металургійної галузі.

Досліджуючи одного з найбільших представників металургійної галузі, слід зазначити, що компанія «Інтерпайп» за останні роки скоротила продаж виробів на 10 % . Така ситуація свідчить, що металургійна галузь має проблеми, що не дозволяють вийти на світовий ринок і гальмують розвиток.

Також Україна являється експортером залізної руди. У 2018 р. Україна втратила частину ринку Китаю, але змогла завоювати частку ринків Японії, Сербії та Південної Кореї. Водночас через брак сировини падає виробництво сталі з брухту. Україна обрала шлях експортування брухту через вигідну ціну країн-імпортерів, а не продаж і використання всередині країни. У 2018 р. було заготовлено для внутрішнього споживання 4,2 млн т (дефіцит складав 25 %), а

у 2019 р. – 3,9 млн т (дефіцит становив 29 %). Через значний дефіцит було скорочено обсяг виробленої продукції, зросла собівартість через закупку сировини у інших країн за значно вищу ціну, ніж ціна на внутрішньому ринку. Ця проблема була вирішена у цьому році завдяки указу Президента про вивізне мито на металобрухт, що зростає з 42 євро/т до 58 євро/т. Також було скасовано 5-відсоткове мито на ввезення брухту чорних металів [32, с. 16]. Зазначені заходи мають знизити собівартість сталі вітчизняного виробництва.

Також останніми роками особливої актуальності набувають проблеми енергозабезпечення. Підприємства були змушені обмежити норму споживання для галузі на 30 %, як цього потребувала держава. Одночасно вартість газу та електроенергії зросла більше ніж у 2 рази. Шляхом вирішення такої проблеми є модернізація застарілих і зношених основних засобів. На більшості українських підприємствах металургійної галузі, що були засновані в першій половині ХХ століття, і досі використовуються перші доменні печі. Печі такого типу вимагають великої кількості природного газу, що країна імпортує із-за кордону за високою ціною. Вирішення такого питання можливе лише в разі заміни старих печей на електроплавильні, що значно знизить собівартість готових виробів і забезпечить високий рівень економічної безпеки. Отже, завдяки таким заходам при виробництві продукції знизиться кількість шкідливих викидів в атмосферу на 70 % [34].

Логістична система галузі не дозволяє розвиватись на інші ринку збуту та гальмує систему транспортування продукції в Україні. Недосконалість транспортних шляхів, монополізація залізниці стали основними проблемами промисловості, але напрямки налагодження цієї системи можливі лише завдяки взаємодії з державою. У випадку із залізницею можливо лише укласти договір про знижки або пільги для масової поставки товару. Залізниця України

потребує термінового ремонту, але держава на цей час не має таких значних коштів для налагодження інфраструктури. Тому слід враховувати, що рішення цієї проблеми затягнеться в часі і потім продовжуватиме гальмувати розвиток промисловості [36, с. 43].

Починаючи з 2014 року металургійні підприємства України втратили ринок Росії, що значно скоротило експорт багатьох виробів і негативно відобразилось на економіці країни. Тому було прийнято рішення з 2015 року переорієнтуватись на ринки країн ЄС, Північної Африки та Близького Сходу. Відміна ввізного мита до ЄС на металопродукцію поживила експорт, що сприяло зростанню експорту у 2019 р. на 35,9 % порівняно з 2017 р. Результатом цих заходів є те, що експорт у країни Європи, Америки та Близького Сходу продукції компанії «Інтерпайп» в 2016 році вперше перевищив 50 % сукупного експорту компанії та утримує цей показник. Також відбулось поживлення споживання на внутрішньому ринку. Це відбулось за рахунок поживлення супутніх галузей, основна з яких – оборонна промисловість, що представлена такими підприємствами, як «Зоря – Машпроект», «Запоріжтрансформатор» тощо.

Проте основною проблемою залишається те, що на рівні держави відсутній орган координації промислової політики. Така ситуація утворилась через те, що споріднені галузі (наприклад: видобувна, енергетики, хімічна промисловості та машинобудування) не можуть узгодити свої подальші дії. Наслідком цього є зрив тендерів, перевиробництво чи дефіцит певних продуктів. Тому одним із необхідних заходів є створення профільного органу, який створить стратегію розвитку промисловості України та слідкуватиме за її реалізацією.

Комплексом проблем є низька якість виробів, невідповідність стандартам та застарілі основні засоби, що веде до низького рівня конкурентоспроможності на світовому ринку металургії. Багато підприємств України має занадто фізично та морально застарілі основні засоби, що не дозволяють виготовляти більш якісні та модернізовані вироби, що повинна відповідати стандартам країни-експортера. Тому Україна у багатьох випадках слугує лише експортером сировини, а не продавцем готових виробів, що значно погіршує стан економіки. На території країни лише підприємства ТОВ «Інтерпайп Сталь», ПАТ «Запоріжсталь» здатні виступати конкурентоспроможними на світовому ринку металургії.

Як свідчить досвід інших країн, модернізація підприємств металургійної промисловості є ефективною у поєднанні з розширенням асортименту продукції. Якщо взяти за приклад українське підприємство «Метінвест», то початком виробництва був атмосферостійкий прокат, що виготовлявся за європейськими стандартами. Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча та «Азовсталь», що входять до групи «Метінвест», з 2016 р. розширили виробництво та почали виготовляти товстолистовий прокат з конструкційної сталі, що має високу стійкість до атмосферної корозії, та вже мають довгострокові контракти на поставку продукції до країн Європейського Союзу. Такий вид сталі став новинкою на території України. Додатково Маріупольський комбінат став виробляти за новими європейськими стандартами оцинкований рулонний прокат, що використовується при будівництві та при виготовленні легких будівельних тонкостінних конструкцій і несучих профнастилів. Завдяки високій якості та прийнятній ціні така продукція має доволі високий попит на ринках України й інших країн світу.

Лише у 2018 р. «Метінвест» реалізував приблизно 88 тис. т оцинкованого рулонного прокату, з них 3 тис. т – у країни Південно-Східної Європи та Близького Сходу [40, с. 89].

Слід враховувати, що більшість активів металургійних підприємств України перебувають у власності або під контролем великих бізнес-груп, що є іноземними юридично або за реєстрацією материнських структур. Яскравим прикладом є металургійний комбінат «ArcelorMittal» у Кривому Розі, що знаходиться у власності найбільшої металургійної групи світу «ArcelorMittal». Загальний обсяг виробленої продукції цієї групи підприємств у 2018 р. склав 98,1 млн т сталі. У 2018 р. вітчизняна металургійна група «Метінвест» порівняно з іншими такими компаніями відчула на собі великі боргові проблеми. Групі довелось заявити про технічний дефолт, але вже на кінець року були прийняті нові умови виконання боргових зобов'язань за вимогами кредитора за своїми облігаціями та терміном погашення у 2017, 2019 і 2020 рр. на суму 1,153 млрд дол. Для виплати такої суми довелось почати з оптимізації фінансового становища металургійної групи «Метінвест» у 2018 р. та скоротити до 30 % працівників адміністрації у зв'язку з невизначеною ситуацією на ринку сталі в світі та значним зниженням світових цін на сировину та готову продукцію металургійної промисловості, а також зниження рівня попиту. Група підприємств стала яскравим відображення кризи, адже у 2018 р. «Метінвест» за всю свою історію вперше став збитковим, всі ранні роки був лише прибуток. Холдинг планує почати дострокове погашення корпоративних боргів у випадку, коли ситуація на світовому та ринку України з виробництва сталі та добування сировини покращиться [41].

Для вирішення цих проблем необхідно розробити комплекс заходів для покращення стану металургійної галузі Україні. Одним із перших кроків має

бути створення державного регулюючого органу, що буде регламентувати діяльність металургійних підприємств, забезпечувати впровадження нових енергозберігаючих та екологічних технологій, організовувати співпрацю з інвесторами для закупівлі нового устаткування, що сприятиме виробництву високоякісної конкурентоспроможної продукції та дозволить зміцнювати ринкові позиції, а не тільки слугувати сировинним-придатком для інших країн.

Україні слід перейняти досвід світового лідера – Китаю та налагодити повний цикл виробництва на території країни, вдосконалити науково-технічну й інженерну бази, розширити взаємодію з хімічною галуззю для вдосконалення властивостей сталі, чавуну тощо.

Також закриття багатьох підприємств через їх неприбутковість залишило велику кількість людей без роботи, а у багатьох пропала мотивація до роботи, це призвело до зниження продуктивності праці та нестабільності кадрових ресурсів. Така проблема має соціальний характер, тому для підвищення та стабілізації продуктивності праці в чорній металургії слід ввести новітні технології, що дозволить полегшити працю та зменшити навантаження. Також слід застосувати матеріальне заохочення економічними засобами для найефективнішої праці.

Функціонування металургійної промисловості, як і багато інших галузей, призводить до забруднення навколишнього середовища, особливо враховуючи, що старе обладнання на підприємствах не пристосоване до мінімізації викидів та не обладнане очисними фільтрами. Успішне рішення екологічної проблеми – важливе регіональне економічне та соціальне завдання. Рішенням цієї проблеми є встановлення на підприємствах найновітніших очисних технологій, що дадуть змогу звести до мінімуму промислові відходи та викиди в атмосферу. Як додаткові заходи можуть бути

оздоровлення місць надмірної концентрації підприємств, що виробляють металопродукцію, також лімітний вплив природних факторів на розміщення об'єктів чорної металургії в регіонах із порівняно високим рівнем заселеності. Ще одним заходом є багатократне очищення стічних вод [43, с. 54].

Ринок металів України повертається в докризовий стан. Проте існують проблеми, що гальмують розвиток промисловості та є перепонами для позиціонування на нових ринках. Однією з головних проблем є фізично та морально застарілі технології, що не дозволяють бути конкурентоспроможними та задовольняти потреби покупців у якості продукції. Саме модернізація та впровадження інноваційних технологій дозволить відповідати світовим стандартам якості. Також значними проблемами розвитку металургійних підприємств є відсутність енергозберігаючих технологій.

Внаслідок кризи та відсутності превентивного управління змінами відбулась втрата значної частки ринку. Для вирішення виявлених проблем у металургійній галузі необхідно: по-перше, створення державного регулюючого органу, що одночасно буде регламентувати та контролювати діяльність як металургійних підприємств, так і галузі загалом (комісія або комітет при Міністерстві економічного розвитку і торгівлі). Використання нових енергозберігаючих та екологічних технологій дозволить взяти активну участь у різноманітних програмах і грантах, як надають партнери України (ЄС, ЄБРР, СOT тощо). За умови виконання усіх рекомендацій у наступні роки металургійна промисловість якісно зміниться та зможе завоювати нові ринки збуту. По-друге, слід налагодити співпрацю з інвесторами та підвищити привабливість галузі для нових, що дасть можливість вдосконалити технології

та розширити можливості металургійних підприємств щодо розвитку взаємодії з підприємствами інших галузей.

2.2. Вплив діяльності транснаціональних корпорацій на ринок металів України

В умовах глобалізаційних тенденцій сьогодення транснаціональні корпорації складають основу економік найрозвиненіших країн світу, більше того, вони є наймогутнішими суб'єктами світового господарства.

Економічна діяльність таких компаній прямо впливає на розвиток економіки країни (як країни базування материнської компанії, так і країн де розміщені філії). Це зумовлює необхідність комплексного аналізу та оцінки всіх аспектів їх функціонування та дозволяє вибірково стимулювати чи обмежувати можливості використання ТНК відповідних стратегій для досягнення бажаного макроекономічного ефекту відповідно до стратегічних пріоритетів держави.

Аналіз діяльності іноземних підприємств в Україні за галузями економіки та експортної групи українських товарів дає можливість визначити нішу – галузь, в якій доцільно створювати власні, українські транснаціональні структури. Національний капітал здатний витримувати конкуренцію з ТНК лише тоді, якщо він сам структурується в потужні фінансово-промислові утворення, адекватні міжнародним аналогам і здатні проводити активну зовнішньоекономічну політику.

На сьогоднішній день у світі сьогодні діє вже 81 тис. ТНК, що мають близько 810 тис. філій за кордоном, а також потужну мережу місцевих фірм і компаній, які виступають їх партнерами ТНК на тих чи інших ринках. Сукупні активи іноземних філій ТНК вже досягли величезної суми в 68,7 трлн дол.

США. Обсяг міжнародного виробництва, який представлений обсягом продажів іноземних філій ТНК, становить уже 31,2 трлн дол., а загальний обсяг їх експорту - 5,7 трлн дол.

Сукупні валютні резерви ТНК у кілька разів більше, ніж резерви всіх національних банків. ТНК – це великі бюрократичні корпорації, які долають ризики у межах корпоративної структури, тримають під контролем величезні грошові потоки, виступають в якості підрядників на державному рівні, залучають технології світового класу [44].

Для визначення ролі діяльності ТНК на ринок металів України необхідно проаналізувати ключові передумови та проблеми, з якими стикається галузь на шляху до розвитку на «розумних» засадах в умовах глобалізації. Розпочати доцільно із зіставлення сучасного стану, місця й ролі металургійної промисловості в українській економіці та на глобальному ринку.

У результаті аналізу даних Worldsteel виявлено, що за період з 1998 по 2017 р. середні щорічні темпи зростання виробництва сталі, споживання готової металопродукції та зростання профіциту металу в Україні були майже на одному рівні та становили 99,6; 100,8 і 99,9% відповідно; частка профіциту в загальному обсязі виплавки металу складала в середньому 82,7%, або 26,7 млн т.

Порівняно з аналогічними загальносвітовими показниками, в Україні в аналізованому періоді темпи зростання виробництва, споживання та профіциту металу були нижчими, однак середній за двадцять років обсяг українського профіциту металу був одним із найвищих у світі через надто низький рівень споживання металопродукції в країні. Крім того, у світовому масштабі частка профіциту в загальному обсязі виплавки сталі мала понижувальну тенденцію,

особливо у післякризовому періоді, тоді як в Україні вона була на стабільно високому рівні.

Зменшення обсягу виробництва металу призвело до скорочення загального обсягу сталеплавильних потужностей та істотного зниження рівня їх завантаження (рис. 2.2.).

У сприятливий для галузі період 2000-2007 рр. металургійні потужності в Україні поступово зростали, досягши свого максимуму у 2008 р., проте згубний вплив світової фінансово-економічної кризи на металургійну промисловість призвів до їх подальшого зменшення майже на 16%, або на 7 млн т, у 2017 р. порівняно з 2008 р.

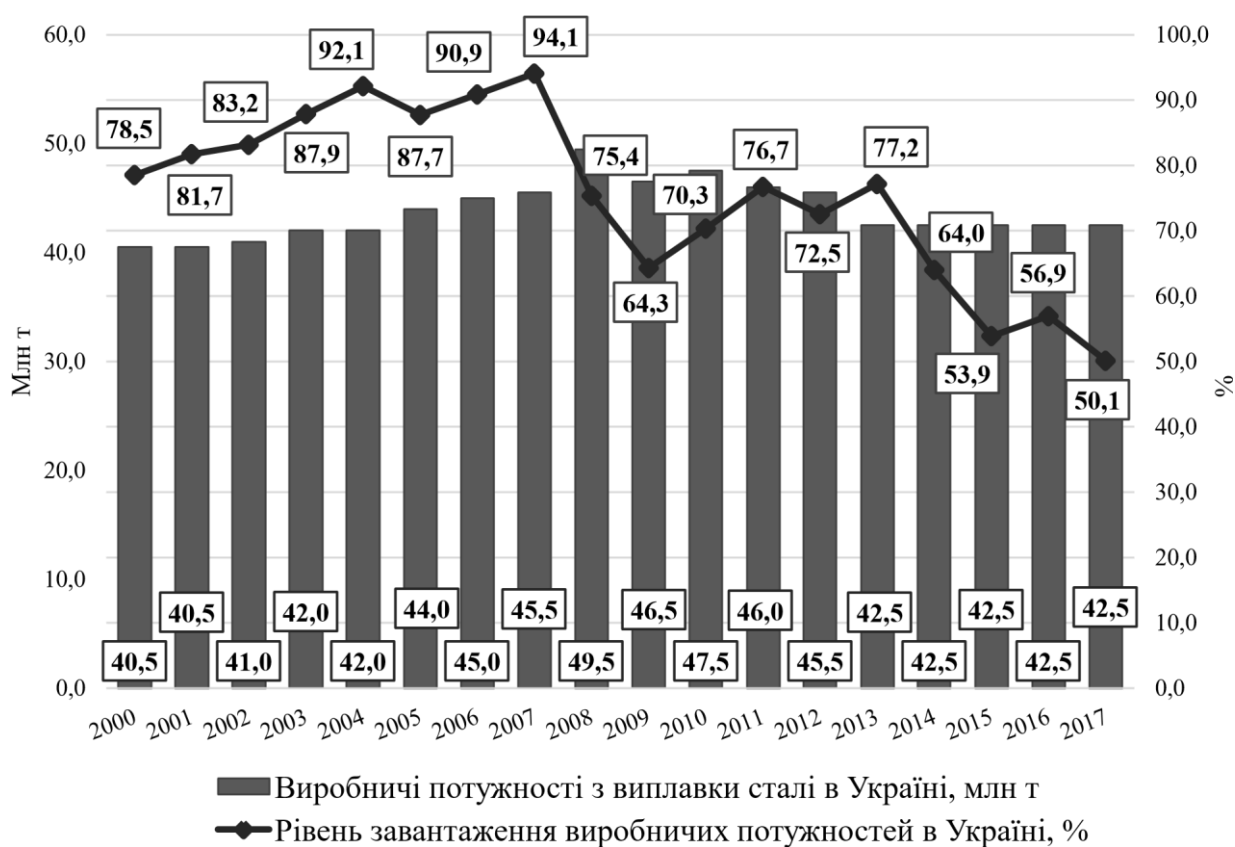


Рис. 2.2. Динаміка виробничих потужностей з виплавки сталі та рівня їх завантаження в українській металургії

Рівень завантаження сталеплавильних потужностей у країні протягом аналізованого періоду також був досить неоднорідним. Виокремлено три основних періоди:

2000-2007 рр. – підйом (сприятлива зовнішньоекономічна кон'юнктура, металургійні потужності використовувалися майже повністю, їх завантаження постійно підвищувалося, досягши історичного максимуму у 2007 р.);

2008-2013 рр. – падіння виробництва (світова криза призвела як до скорочення обсягу сталеплавильних потужностей у натуральному вираженні, так і до зниження на 20-30% рівня їх завантаження, який, однак, мав позитивну тенденцію до зростання);

2014-2017 рр. – подальше суттєве падіння обсягів та рівня використання металургійних потужностей (на 27% порівняно з 2013 р. та на 44% порівняно з 2007 р.), зокрема, через військові дії на сході країни.

Порівняння зі світовими показниками розвитку сталеплавильних потужностей свідчить, що тенденція до зниження рівня їх завантаження є подібною і для України, і для світової металургії, хоча у вітчизняній економіці падіння було більш істотним (різниця становить приблизно 525%), особливо з 2014 р. При цьому обсяг металургійних потужностей в Україні починаючи з 2009 р. знижувався або залишався незмінним, тоді як у світовій галузі протягом останніх двадцяти років він здебільшого зростав, навіть у кризові періоди. Виключенням стали лише 2016-2017 рр. унаслідок упровадження світовою металургійною спільнотою серйозних заходів щодо виведення надлишкових потужностей.

У світовому масштабі, за даними Worldsteel, у 2017 р. унаслідок істотного падіння обсягів виплавки сталі через військові дії на Донбасі

Україна втратила місце в десятці найбільших металовиробників, яке мала до 2016 р. включно, посівши 12 позицію і пропустивши уперед Італію і Тайвань.

Крім того, незважаючи на досить великі обсяги металовиробництва, частка української металургії у глобальному обсязі як виплавки сталі, так і сталеплавильних потужностей є невеликою і за останні вісімнадцять років не перевищувала 4% навіть у найсприятливіші періоди та мала стабільно понижувальну тенденцію, що свідчить про низьку спроможність впливати на світовий металоринок і змушує підлаштовуватися під його тенденції. Аналіз частки української металургійної промисловості у світовому обсязі споживання готової металопродукції показав її наднизький рівень навіть порівняно з виробництвом і сталеплавильними потужностями. В аналізованому періоді він не перевищував 1% та постійно знижувався, зменшившись у 2017 р. майже втричі порівняно з докризовим періодом 2000-2007 рр. і сягнувши лише 0,3% (рис. 2.3.). Це свідчить про катастрофічну нерозвиненість внутрішнього металоринку в Україні, що не тільки робить галузь критично залежною від зовнішнього ринку, але і заважає розвитку металоспоживаючих галузей, які виробляють готову продукцію з більшою доданою вартістю.

Таким чином, у глобальному вимірі вітчизняна металургія, незважаючи на лідируючі позиції в рейтингу світових виробників сталі, не відіграє істотної ролі з точки зору наявних обсягів сталеплавильних потужностей та виробництва металу і практично не бере участі в його споживанні.

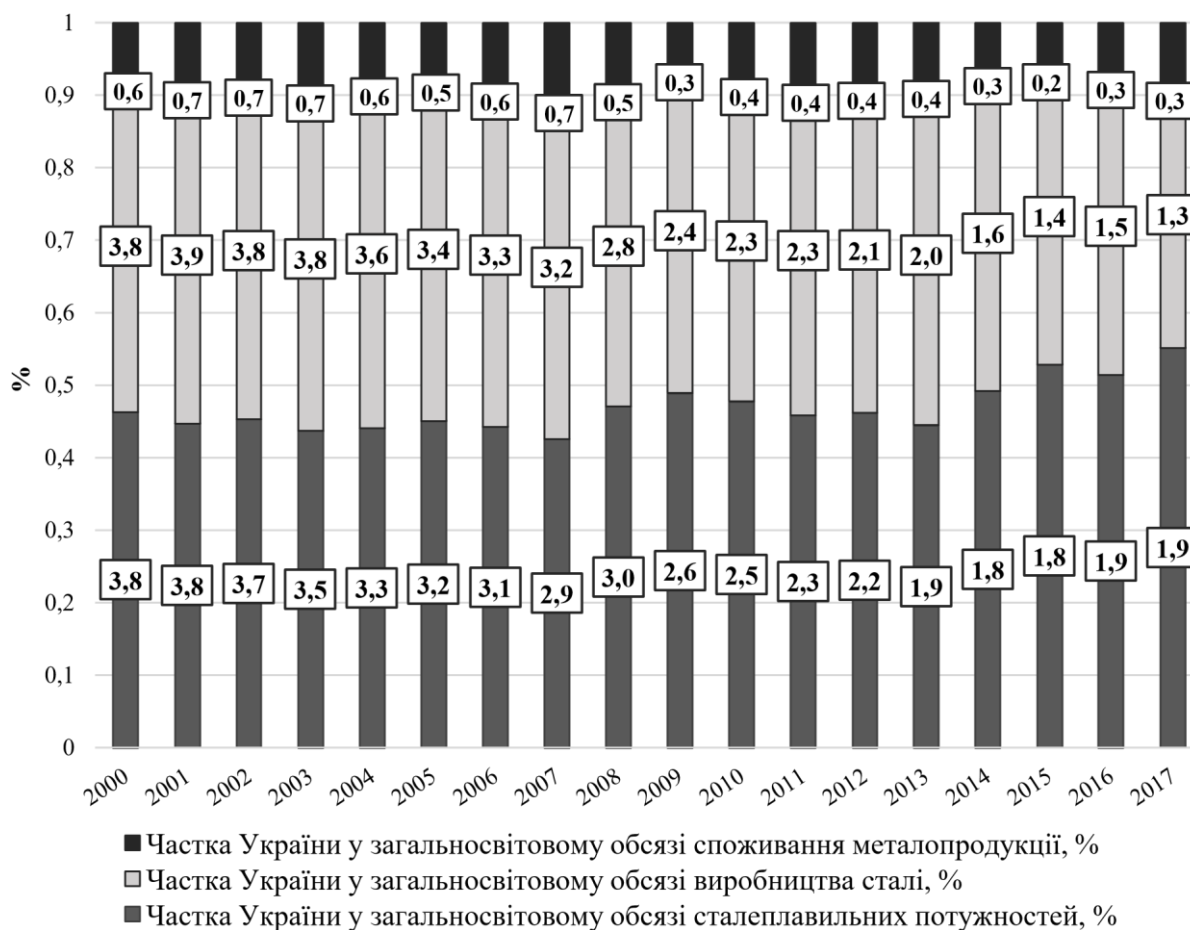


Рис. 2.3. Динаміка питомої ваги України в загальносвітовому обсязі сталеплавильних потужностей, виробництва сталі та споживання металопродукції

За загальними обсягами експорту металопродукції у 2017 р. Україна посідала 11 місце, опустившись на 8 позицій порівняно з піковим 2007 р., та 4 місце як нетто-експортер сталевих виробів, проте такий високий «ранг» не є досягненням, а навпаки, робить металургію надзвичайно вразливою з боку коливань світової економіки. Після майже двократного зростання зовнішніх поставок металопродукції у 1998-2007 рр. у наступному десятилітті вітчизняні металурги знизили обсяг експорту на 40%, зменшивши за двадцятирічний період свою частку на світовому ринку на 2-5% (рис. 2.4.).

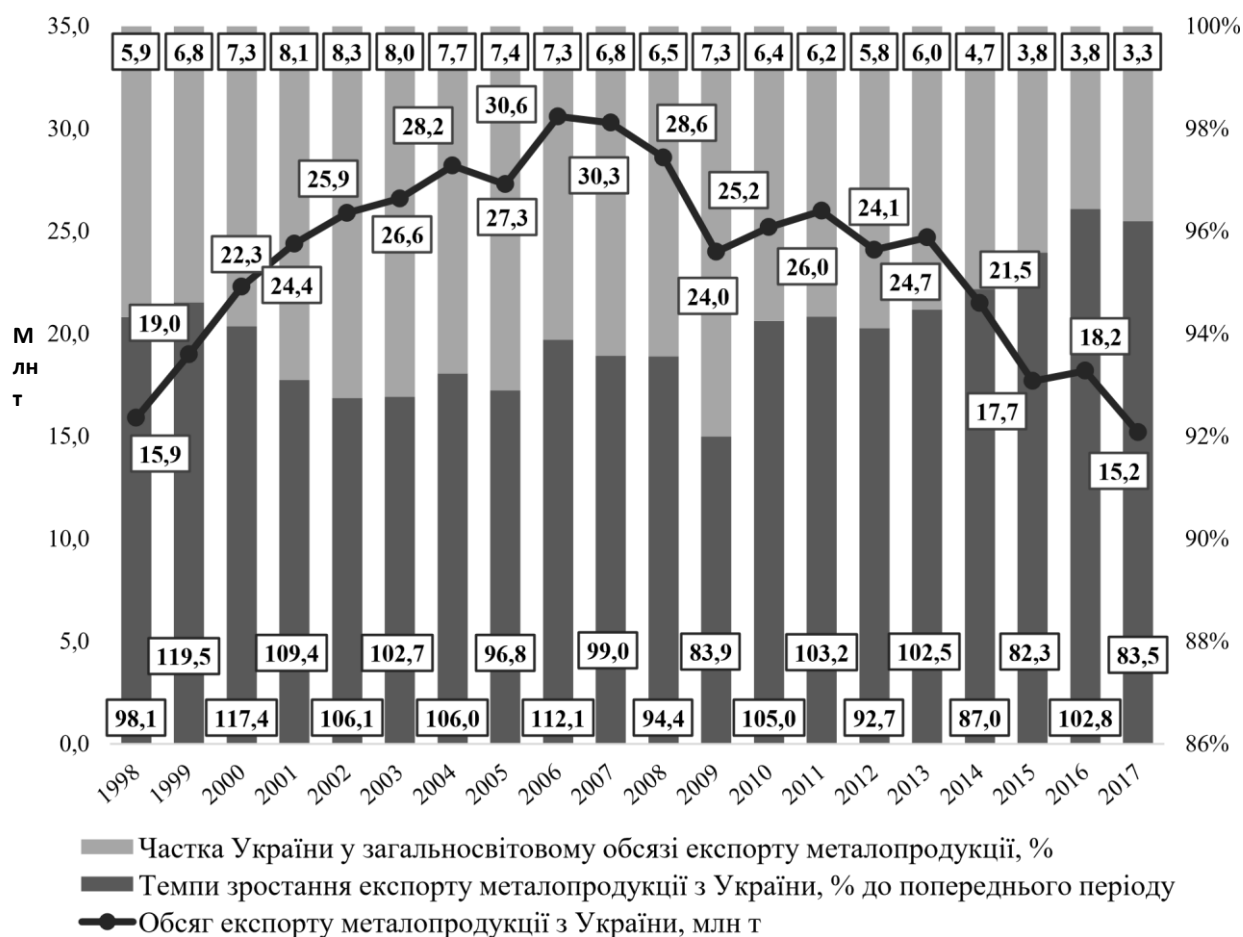


Рис. 2.4. Динаміка експорту металопродукції з України

Україна закуповує незначний обсяг металопродукції у натуральному вираженні через низький рівень її споживання, однак має один із найвищих середніх темпів зростання імпорту протягом 1998-2017 рр. – приблизно 110%. Щоправда, пік підвищення імпорту припав на сприятливі для світової економіки 2000-2007 рр., тоді як у наступному десятилітті, особливо у 2012-2015 рр., у країні спостерігалася тенденція до скорочення зовнішніх закупівель сталевих продукції. Наразі держава займає лише 0,3% загальносвітового обсягу імпорту металу, а найвищий рівень спостерігався у 2008 р. – 0,6% (рис. 2.5.).

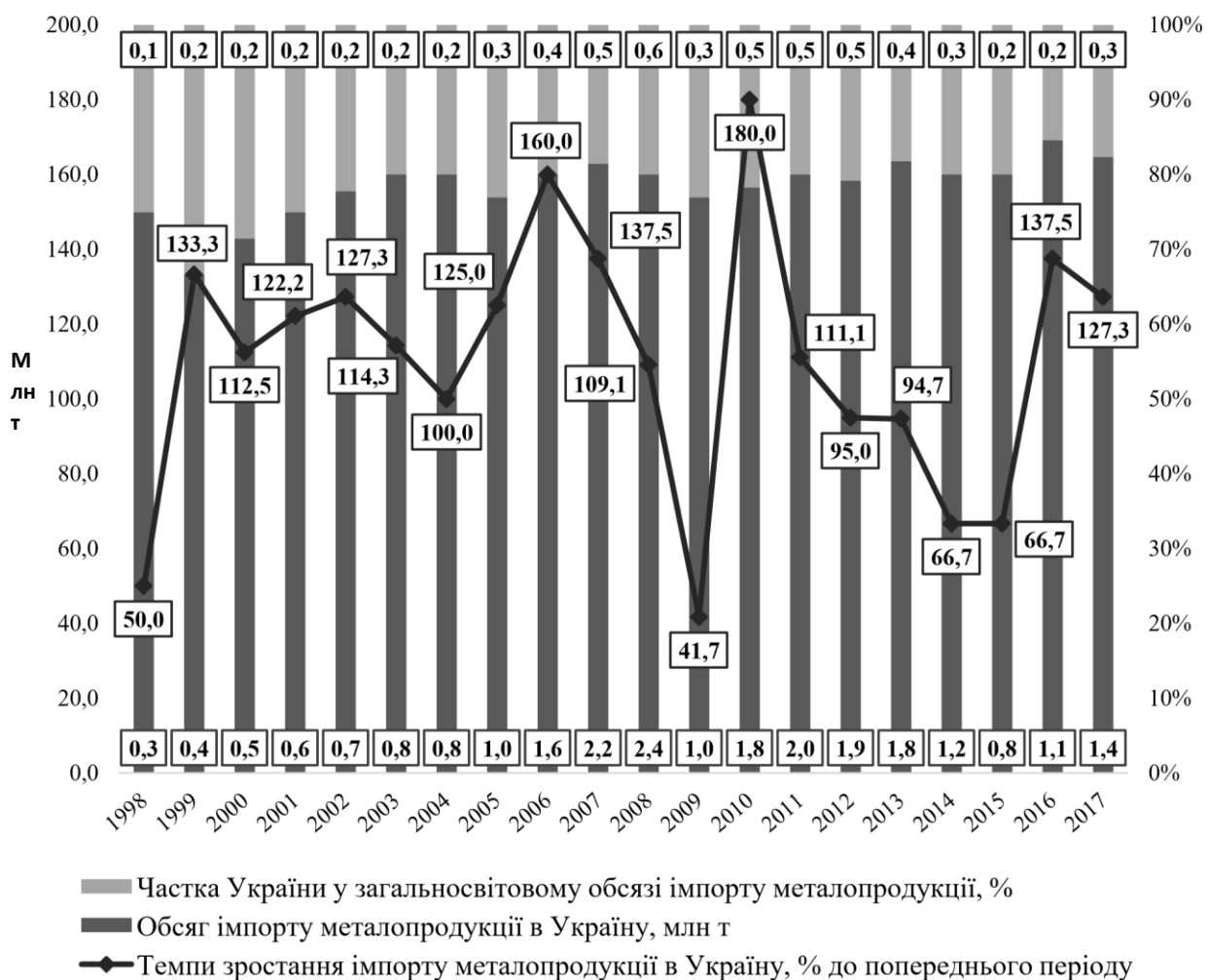


Рис. 2.5. Динаміка імпорту металопродукції в Україну

Глобальні регіональні зміни виробництва та споживання металопродукції змушують Україну переглянути географічну структуру металоекспорту – арабський та азіатський регіони самі швидко перетворилися на значних акторів світового і регіональних металоринків; європейський ринок унаслідок погіршення стану та падіння основних показників діяльності галузі в Європі переводить українську продукцію в зону ризику застосування антидемпінгових розслідувань через необхідність підтримки (хоч і непрямой) власних виробників; на металоринку СНД ситуація останнім часом ускладнилася наявністю політичних розбіжностей із Росією, яка завжди була одним із головних ринків збуту вітчизняної металопродукції.

Найбільш гострими проблемами розвитку металургійної галузі України на смарт-засадах є такі:

1. Нерозвиненість внутрішнього ринку – частка України у світовому обсязі споживання готової металопродукції у 2017 р. становила лише 0,3%, зменшившись майже у три рази порівняно з докризовим періодом 2000-2007 рр. Це не тільки робить українську металургію критично залежною від зовнішнього ринку, але і заважає розвитку металоспоживаючих галузей, які виробляють готову продукцію з більшою доданою вартістю, а також апробації інноваційних рішень. Саме наднизький рівень металоспоживання, а не наявність великого обсягу надлишкових сталеплавильних потужностей, як у більшості зарубіжних країн, є головною причиною перевиробництва металу в Україні.

2. Перевиробництво металу – розрив між виплавою сталі та її споживанням на внутрішньому ринку у 2017 р. становив 78,9%, або 16,8 млн т, дещо знизившись порівняно з попередніми роками через скорочення майже на 2 млн т виробництва сталі в Україні на тлі практично незмінного обсягу споживання металопродукції. Це свідчить про незатребуваність сталеві продукції на внутрішньому ринку, наслідком чого є життєва необхідність її експорту, що ставить галузь у залежність від зовнішніх ринків збуту.

3. Низький інноваційний рівень металургійної галузі й економіки України загалом – за даними 2019 Bloomberg Innovation Index, Україна втратила 7 позицій порівняно з попереднім результатом, посівши 53 місце серед 95 аналізованих країн; за рівнем готовності до виробництва майбутнього в контексті четвертої промислової революції Україна належить до країн, у яких воно тільки зароджується (Nascent Countries), і займає 43 позицію зі 100 за показником структури виробництва (Structure of Production) та 63 – за

показником драйверів виробництва (Drivers of Production). Найгірший результат спостерігається щодо рівня розвитку інституційного середовища (Driver: Institutional Framework) – 94 місце.

Загальне відставання України за рівнем інноваційного розвитку негативно позначається на інноваційній активності металургійної галузі, яка здебільшого мала негативну тенденцію протягом останніх 15 років (табл. 2.2.).

Так, у 2017 р. менше 20% металургійних підприємств здійснювали інноваційну діяльність, займаючи приблизно 10% у загальному обсязі витрат на інноваційну діяльність у промисловості. Менше 75% інноваційно активних підприємств впроваджували інноваційні процеси, у тому числі маловідходні та ресурсозберігаючі – лише 45%, дещо більше половини впроваджували інноваційні види продукції, однак нові для ринку – тільки 11%. Частка маловідходних та ресурсозберігаючих процесів у загальній кількості впроваджених нових технологічних процесів на металургійних підприємствах займала приблизно 30%, як і частка нових для ринку найменувань упроваджених інноваційних видів продукції. Інноваційну продукцію реалізували приблизно 10% металургійних компаній, у тому числі продукцію, що була новою для ринку, – лише 2,5%. Питома вага інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої металургійної продукції становила менше 1%.

4. Відсутність комплексної довгострокової стратегії розвитку металургійної промисловості – дія попередньої «Державної програми розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2011 року» закінчилася десять років тому, і всі наступні нормативні документи щодо промислового розвитку України лише фрагментарно відображали пріоритетні напрями діяльності галузі, які б відповідали потребам країни та сучасним трендам розбудови виробництва майбутнього.

Таблиця 2.2

Показники інноваційної активності металургії України, %

Показник	2003	2007	2013	2017
Частка металургійних підприємств, що здійснювали інноваційну діяльність, у загальній кількості підприємств металургії	17,0	15,0	16,7	18,9
Частка металургії в загальному обсязі витрат на інноваційну діяльність у промисловості	15,9	25,5	11,4	10,5
Частка підприємств, що впроваджували інноваційні процеси, у загальній кількості металургійних підприємств, що впроваджували інновації	54,7	37,8	54,9	73,3
Частка підприємств, що впроваджували інноваційні види продукції, у загальній кількості металургійних підприємств, що впроваджували інновації	81,3	36,7	54,0	53,3
Частка маловідходних та ресурсозберігаючих процесів у загальній кількості впроваджених нових технологічних процесів у металургії	27,8	53,4	33,5	31,4
Частка металургійних підприємств, що реалізовували інноваційну продукцію	13,6	11,0	11,2	10,7
з них реалізовували нову для ринку продукцію	9,1*	3,4	2,0	2,5
Частка інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої металургійної продукції	4,4	6,2	3,2	0,9
Обсяг реалізованої інноваційної продукції за межі України, % до загального обсягу реалізованої інноваційної продукції у металургії	52,1	52,8	71,8	70,4

Унаслідок загального відставання України за рівнем інноваційної активності та негативних тенденцій у розвитку металургії процес розробки й упровадження смарт-рішень у галузі перебуває на початковому етапі порівняно з провідними країнами [47, с. 112]..

Великі металургійні підприємства, які є «локомотивами» галузі, досить повільно переходять до використання «розумних» технологій. Як окремий приклад можна назвати компанію «Інтерпайп», яка через переорієнтацію на зарубіжні ринки збуту з більш жорсткими умовами виконання замовлень змушена була змінити підхід до роботи, побудувавши єдине інформаційне управлінське середовище за допомогою впровадження комплексної ERP-системи IT-Enterprise. Це дозволило забезпечити простежуваність стану виконання замовлень у режимі реального часу на всіх етапах виробництва – від лиття заготовки до відвантаження готової продукції, скоротити час ідентифікації продукції під час технологічного процесу, автоматизувати облік використання обладнання та його простоїв, підвищити швидкість документарного оформлення тощо.

Уся інформація зберігається в єдиній для всіх підприємств групи базі даних. Дані про замовлення і виробничі переділи зашифровані в QR-коді, який кріпиться на кожному пакеті труб. Такий QR-код дозволяє споживачам компанії у будь-який час самостійно перевірити необхідну інформацію щодо продукції та замовлення за допомогою online-сервісу верифікації трубної продукції. QR-код із бирки трубного пакета перенаправляє клієнта на вебсторінку, де містяться дані про країну призначення, обсяг замовлення, номер сертифіката якості, номер плавки, дату відвантаження, виробника, країну виробництва продукції. Із використанням цієї комплексної ERP-системи в «Інтерпайпі» на 20% скоротився час узгодження замовлень і на 45% підвищилася ефективність роботи виробничого персоналу.

Також компанією реалізовано проект впровадження IT-Enterprise.EAM для автоматизації управління основними виробничими фондами. У єдиній інформаційній системі міститься вся інформація про виробниче обладнання

підприємств та його обслуговування: від класифікації обладнання та обліку простоїв до закупівель запчастин для необхідних ремонтних робіт. Одним з основних елементів ІТ-системи є автоматизований облік використання обладнання та його простоїв. Дані про час роботи основного устаткування в автоматичному режимі збирають встановлені на виробничих лініях контролери. Причини простоїв в інформаційну систему підприємства вносять майстри дільниць із комп'ютерів у цеху або з мобільних пристроїв. Модуль управління основними виробничими фондами постійно поповнюється новою інформацією та розширює можливості роботи користувачів. Результатом його застосування стало скорочення на 2 дол. вартості обслуговування виробничого обладнання на тонну виробленої продукції, підвищення на 2% коефіцієнта технічної готовності при зростанні завантаженості виробничих фондів удвічі та зменшення на 30% часу простоїв виробничого обладнання.

Іншим прикладом використання смарт-рішень в українській металургії є Група «Метінвест». Для забезпечення централізованого управління підприємствами, що входять у холдинг, по всьому виробничому ланцюжку та створення єдиного інформаційного простору Група трансформувала ІТслужбу в окрему компанію «Метінвест Діджитал», основним видом діяльності якої є консультаційні послуги у сфері комп'ютерних технологій.

Зокрема, компанія використовувала машинне навчання для поліпшення якості прогнозування споживання газу на печах відпалу металу в цеху холодного прокату та сталеплавильних печах на металургійному заводі «Запоріжсталь». За словами генерального директора «Метінвест Діджитал» С. Детюка, «машинне навчання дає у два рази більш точні та стабільні результати, ніж стандартні аналітичні моделі. А подальше накопичення даних поступово поліпшує модель і дозволяє застосовувати додаткові алгоритми

прогнозування. Такі проекти ще раз підтверджують, що інвестиції у збір даних й автоматизовану систему управління технологічним процесом дають максимальну віддачу в результаті застосування аналітичних моделей і машинного навчання. І ми готові продовжувати розвиток у цьому напрямі. Наші наступні кроки: плануємо використовувати підходи Data Science і технології машинного навчання для оптимізації витрат феросплавів».

Крім того, Група «Метінвест» завершила перенесення системи SAP на хмарну платформу і стала першим в Україні користувачем SAP HANA Enterprise Cloud (SAP HEC). Технологія SAP HEC дозволяє значною мірою зменшити витрати ІТ-структури, прискорити обробку великих масивів даних, підвищити рівень безпеки сервісів, підтримує операційну роботу і стає основою для майбутніх інноваційних проектів. Міграція 21 основної бізнессистеми (включаючи систему планування ресурсів підприємства, систему управління перевезеннями і закупівлями, кадрового адміністрування та розрахунку заробітної плати, систему бюджетування, фінансів та ін.) тривала 18 місяців. Перенесення дата-центрів на хмарну платформу SAP дозволило як підвищити надійність і безпеку самої платформи, так і сконцентруватися на бізнес-логіці роботи процесів. Тепер проектна команда формуватиме системний підхід до управління процесами підтримки систем, розміщених у SAP HEC, і гнучкого управління змінами.

Суттєве відставання української металургії від світових аналогів за темпами розвитку галузі та використанням смарт-технологій зумовлює відмінності й особливості її майбутньої розбудови на «розумних» засадах (табл. 2.3.).

Таблиця 2.3

Особливості смартизації металургійної промисловості в Україні
порівняно із світовими лідерами

Показник		Характеристика
Історичні передумови		Ідентичні
Актуальність		Зосереджена на підвищенні ефективності та конкурентоспроможності галузі
Необхідність		Ідентична
Мета		Ідентична
Сфера діяльності металургійних підприємств	виробнича	Відстає від світових аналогів за темпами та обсягом упровадження смарт-технологій, зосереджуючись на оптимізації роботи обладнання в режимі реального часу та скороченні операційних витрат у результаті використання інтернету речей, смарт-пристроїв, штучного інтелекту
	організаційноекономічна	Розвивається в руслі світових трендів, зосереджуючись на цифровізації продукції та послуг, підвищенні клієнтоорієнтованості, змінах у корпоративному управлінні та організаційній структурі компаній із використанням інтернету речей, штучного інтелекту, смарт-пристроїв, предиктивної аналітики
	соціальна	Частково спрямована на поліпшення умов і безпеки праці на основі використання інтернету речей та смартпристроїв
Налідки	позитивні	Здебільшого ідентичні, однак ефект може бути меншим
	негативні	В основному ідентичні, однак ефект може бути більшим

Якщо мета, історичні передумови та необхідність упровадження смартрішень у сталевиробництві України є подібними до глобальних трендів, то їх актуальність дещо відрізняється та більшою мірою пов'язана з можливістю зниження витрат у результаті використання новітніх технологій, оскільки вітчизняний металоринок нерозвинений, і немає потреби задовольняти посилені вимоги внутрішніх споживачів, тоді як зовнішні ринки досить нестабільні та характеризуються дуже високим рівнем конкуренції.

Напрями й обсяг упроваджуваних смарт-технологій у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах діяльності металургійних підприємств також мають національні відмінності.

У виробничій сфері досить широко використовуються датчики для контролю роботи обладнання, які дають швидкий ефект у вигляді виявлення проблем його функціонування на ранніх стадіях, оптимізації споживання сировинних ресурсів, підвищення точності й обсягу даних щодо технологічного процесу всередині агрегатів тощо. Зібрана інформація інтерпретується штучним інтелектом, що дозволяє уникнути помилок у майбутньому та змоделювати практично будь-який виробничий процес за допомогою концепції цифрових двійників.

Роботи, що можуть застосовуватися при дефіциті робочої сили та на небезпечних ділянках виробництва, у вітчизняній металургії не знайшли широкого розповсюдження, оскільки є дорожчими за звичайних працівників через досить низький рівень оплати їх праці порівняно з провідними країнами. Так, середньомісячна заробітна плата в галузі в Україні у 2017 р. становила 316,69 дол., або 280,73 євро, тоді як у США – 3790 дол., у країнах ЄС-28 (у 2016 р.) – приблизно 4166 євро.

Розробка принципово нових продукції та матеріалів теж не характерна для вітчизняної металургії, оскільки потребує значних капіталовкладень і часу на наукові дослідження та не затребувана на зовнішніх ринках, які здебільшого переорієнтовуються на виробництво власних інноваційних продуктів. В основному металурги поставляють на ринок продукцію, яку можна назвати вдосконаленою (поширені вимоги до механічних

властивостей, нетиповий хімічний склад, нове покриття або профілерозмір). І хоча цей процес є необхідним для поточної діяльності металургійних підприємств з метою задоволення вимог споживачів, що частково відповідає концепції смартизації, його не можна вважати повноцінною складовою четвертої промислової революції.

3D-друк в осяжному майбутньому також не знайде широкого застосування в українській металургійній промисловості внаслідок необхідності імпортувати як власне 3D-принтери, так і дорогий порошок для роздрукування металопродукції. Крім того, в Україні немає значного попиту на унікальну продукцію, для якої був би потрібен тривимірний друк, через нерозвиненість металоспоживаючих галузей (особливо аерокосмічної, транспортного та енергетичного машинобудування), тоді як традиційний спосіб металовиробництва для металопродукції, що є основною для вітчизняної галузі (наприклад, арматури), сьогодні є набагато дешевшим.

В організаційно-економічній сфері впровадження «розумних» технологій, як і в усьому світі, відбувається найбільш стрімко внаслідок усвідомлення невідворотності та кардинальної переорієнтації виробництва готової продукції на запити клієнтів. Крім того, через суттєву експортоорієнтованість галузі українські металургійні підприємства не можуть залишатися осторонь пришвидшеної цифровізації (особливо фінансово-

логістичних операцій), притаманної зарубіжним контрагентам, що змушує їх відмовлятися від роботи «на вал», вносити відповідні зміни в організаційну структуру компаній (винесення й агрегування в окремих підрозділах деяких функцій – фінанси, ІТ-сектор, ремонтні роботи, управління персоналом, закупівлями, збутом), перебувати на зв'язку в режимі реального часу із споживачами та постачальниками тощо.

Наразі вітчизняні металургійні компанії впроваджують ERP-системи, призначені для автоматизації управління виробничими і фінансовими потоками, складськими запасами й одержання інформації про їх динаміку з різним ступенем охоплення та глибиною проникнення, що дозволяють значною мірою прискорити збір й аналіз даних, оцінку потенційних ризиків, прийняття рішень, скоротивши одночасно чисельність персоналу.

У соціальній сфері на сьогоднішній день практично відсутні зміни під впливом смарт-технологій за винятком деякого поліпшення умов і безпеки праці в результаті використання спеціального обладнання та зменшення фізичної присутності працівників на небезпечних ділянках. У майбутньому це може стати проблемою через незворотність таких змін, до яких галузь буде не готова. Крім того, в Україні відсутні комплексні централізовані програми адаптації та перекваліфікації металургійних працівників, які можуть вивільнитися внаслідок смартизації металургійної промисловості.

Основні наслідки розвитку металургії на «розумних» засадах в Україні здебільшого подібні до загальносвітових і зосереджуються на змінах ефективності діяльності металургійних підприємств, трансформаціях на ринку праці, кібербезпеці та відносинах із контрагентами. Однак у вітчизняній металургійній промисловості ефект від позитивних наслідків використання «розумних» технологій може бути нижчим, а від негативних, навпаки, вищим

через незадовільний стан галузі та загальну неготовність країни до сприйняття впроваджуваних смарт-рішень. Загальне відставання у масштабах, швидкості та глибині використання смарт-технологій в економіці й суспільстві посилює залежність української металургії від зарубіжних розробок та нав'язує наздоганяючу стратегію розвитку.

Поступовому зменшенню розриву у смартизації вітчизняної металургійної промисловості порівняно зі світовими лідерами може сприяти переведення розвитку металургійних підприємств і державної галузевої політики у площину «довгих інтересів» на основі державно-приватного партнерства з наданням пріоритету розробці й подальшому комерційному впровадженню інновацій в усіх сферах життя країни. Це допоможе точніше визначити та реалізувати стратегічні напрями діяльності галузі, які б відповідали як найсучаснішим трендам становлення «розумної» металургії, так і цілям й інтересам усього суспільства, а також вирішити проблему обсягів і пріоритетних напрямів фінансування та державної підтримки науково-технологічних та соціально-економічних змін у процесі становлення смарт-виробництв.

Необхідна спільна з професійно-технічними та вищими навчальними і науковими закладами участь у підготовці фахівців нового покоління з вищим рівнем цифрової культури, здатних до глибокого поєднання і всебічного застосування діджитал-технологій у реальному секторі економіки та готових до безперервного навчання.

Доцільним вбачається удосконалення законодавчо-нормативної бази щодо врегулювання економічних механізмів та інституційних умов діяльності української промисловості й окремих галузей у контексті завдань розгортання смарт-виробництв, насамперед стосовно визначення стратегічних рамкових

цілей і завдань їх розвитку, державного стимулювання інноваційної діяльності, поліпшення інституційних умов взаємодії виробництва з наукою та інвесторами.

2.3. Причини та наслідки поглиблення економічної кризи у вітчизняній металургії

Металургійна галузь України є стратегічною складовою національного виробництва, від якого значною мірою залежить стан соціально-економічного розвитку країни. Крім того, вихід України з кризових ситуацій майже завжди був пов'язаний з певним пожвавленням внутрішнього ринку металопродукції та підвищенням попиту на світовому ринку. Проте за наявних умов у найближчій перспективі навряд чи можна очікувати від неї будь-яких зрушень в бік довгострокових темпів економічного зростання. Такий стан речей наводить на думку про те, що сьогодні металургійна галузь України потребує чіткої, зрозумілої та дієвої державної політики стосовно перспектив її економічного розвитку, від якого залежатиме довгострокове економічне зростання не лише в галузі, але й в країні загалом.

Незважаючи на значну кількість наукових публікацій стосовно розвитку металургійної галузі України, питання основних напрямів її модернізації залишаються досі не вирішеними.

Забезпечення довгострокового тренду економічного зростання в галузі неможливе без проведення докорінної модернізації металургійних підприємств. Про це свідчить наявність у галузі низки проблем, виявлених у процесі дослідження, таких як, зокрема, висока енергоємність виробництва; неефективне споживання паливно-енергетичних ресурсів, що призводить до значних витрат природного газу, збільшуючи залежність галузі від імпорту

енергоресурсів; відсутність серйозних інноваційних зрушень; занепад галузевої науки та недієвість механізмів залучення потенціалу академічних інститутів для виконання прикладних розробок, що призводить до поглиблення технічної і технологічної відсталості металургійної галузі; високий ступінь зношеності основних виробничих фондів (мартенівських печей, енергоємного обладнання аглофабрик, збагачувальних підприємств, прокатних цехів, доменних печей тощо), що призводить до зростання збитковості металургійного виробництва; скорочення іноземного інвестування галузі; неефективне використання виробничих потужностей; низький рівень продуктивності праці; зростаючі екологічні проблеми [47, с. 71-74].

До необхідності проведення модернізації в металургійній галузі спонукає й залежність останньої від потреб світового ринку, сучасні тенденції якого у коротко- та середньостроковій перспективі можуть суттєво обмежити попит на вітчизняну металопродукцію. До таких тенденцій належать [48, с. 122]:

повільне зростання світової економіки, що негативно вплине на зростання попиту та призведе до зниження світових цін на металопродукцію;

введення за кордоном нових виробничих потужностей з виплавки сталі (Азії, Африки, Туреччині, Єгипті тощо), що суттєво скоротить попит на вітчизняну металопродукцію;

зростання обсягів світового виробництва металопродукції;

впровадження нових технологій з метою зниження шкідливого впливу металургії на оточуюче природне середовище.

Варто зазначити, що проблеми розвитку металургійної галузі практично з моменту здобуття Україною незалежності знаходилися в центрі дискусій серед фахівців-практиків, учених, а також на різних рівнях органів державної влади та управління. Зокрема, ще в 1995 р. прийнято «Концепцію розвитку

гірничо-металургійного комплексу України до 2010 року». Її основною метою було створення збалансованої галузі, орієнтованої на виробництво конкурентоспроможної продукції, з обов'язковим вирішенням екологічних та соціальних проблем. Проте, незважаючи на досить амбітні плани, цілі Концепції так і залишилися до кінця не реалізованими.

Суттєві надії поклалися на Державну програму розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2011 р. Метою Програми було забезпечення ефективного використання виробничого, експортного та науково-технічного потенціалу гірничо-металургійного комплексу, визначення пріоритетних напрямів структурної перебудови галузі, реструктуризації виробничих потужностей і технічного переоснащення.

За період дії Програми було досягнуто таких позитивних результатів:

збережено позитивну динаміку нарощування обсягів виробництва основних видів металопродукції до періоду світової фінансово-економічної кризи (2008-2009 рр.), а також поступове відновлення рівня виробництва в наступні роки;

зменшено питомі витрати ПЕР в аглодоменному виробництві за рахунок вдування пиловугільного палива в доменну піч, заміни частки коксу вугіллям, використання альтернативних видів палива, енергозберігаючих технологій;

за рахунок модернізації сталеплавильного виробництва збільшено обсяги виплавки кисневоконвертерної сталі (потужності конвертерів використовувалися практично повністю) та електросталі за відповідного скорочення частки мартенівського виробництва;

збільшено обсяги виробництва сталі, що розливалися на машинах безперервного лиття заготівки;

використання виробничих потужностей наблизилось до рівня розвинених країн, у яких цей показник складає 70-95%;

вдалося інтегруватися у світовий ринок металопродукції та зберегти провідне місце вітчизняної металургії в світовому виробництві сталі.

Протягом всього терміну дії Програми не всіх запланованих показників було повністю досягнуто. Зокрема, з усього переліку програмних та концептуальних напрямів повністю вдалося сформулювати лише пріоритетні напрями довгострокового розвитку металургійної галузі. Реалізацію планів у сфері реструктуризації, впровадженні ефективних технологій, енергозбереженні, продуктивності праці та зниженні рівня виробничого травматизму виконано приблизно на 80%. Реалізацію планів Програми у сфері створення та впровадження у виробництво принципово нових наукоємних та ефективних технологій, у питаннях підвищення якості сировини та конкурентоспроможності товарної продукції, проведенні скоординованої державної науково-технічної політики на підприємствах усіх форм власності з використанням науково-технічного потенціалу, забезпечення державної підтримки участі підприємств металургійної галузі України в процесах глобалізації світової економіки оцінено у 60% від запланованого. Найнижчими виявилися показники з реалізації питань підвищення частки металопродукції з високим рівнем доданої вартості у загальному виробництві продукції та поліпшення управління металургійною галуззю (лише 50% від запланованого рівня).

Крім цього, модернізація підприємств металургійної галузі здійснювалася переважно шляхом закупівлі закордонного обладнання та засобів автоматизації, часто не випробуваних на практиці. При цьому, як

правило, вітчизняних вчених не залучали до експертизи проектів реконструкції підприємств

Попри те, що часткове вжиття запланованих заходів мало загалом позитивний ефект, досягти кінцевої мети Програми теж не вдалося. Зокрема, не вдалося повністю оновити виробничі потужності металургійних підприємств, що відповідним чином обумовило подальше використання застарілих ресурсо- та енерговитратних технологій, зорієнтованих на випуск ординарного металопрокату рядових марок сталі.

Ще одним документом, який передбачав перспективні напрями модернізації підприємств металургійної галузі України, була «Галузева програма енергоефективності та енергозбереження на період до 2017 року». Галузева програма була розроблена з метою забезпечення виконання «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року», «Програм підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів» та зниження енергоємності продукції за рахунок розробки і впровадження прогресивних енергозберігаючих технологій та устаткування, підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, оптимізації структури споживання, збільшення використання альтернативних видів палива, зокрема вторинних енергоресурсів, нетрадиційних джерел енергії. Загалом для здійснення Галузевої програми запропоновано 227 енергозберігаючих заходів за всіма підгалузями металургійної галузі України.

Остаточо оцінити рівень вжиття запланованих Галузевою програмою заходів можна буде трохи згодом. Проте вже сьогодні з упевненістю можна сказати, що їх значна частина теж залишилася нереалізованою, а мета програми – не досягнутою.

Менш амбітною порівняно з попередніми стратегічними документами була короткострокова «Державна програма активізації розвитку економіки на 2013-2014 рр.», основна мета якої теж не була досягнута насамперед з політичних причин. Більше того, зміна політичного керівництва в країні привела до формування нових пріоритетів економічної політики, в яких чомусь металургійній галузі місця не знайшлося [49, с. 25].

Водночас виключення галузі з числа державних пріоритетів економічного розвитку країни не зменшує, а збільшує соціально-економічний тягар не лише металургійних підприємств, але й держави, відтермінуючи його лише в часі.

На наш погляд, недовиконання запланованих стратегічними довгостроковими та короткостроковими документами заходів з реалізації перспективних напрямів модернізації металургійних підприємств пов'язане насамперед з втратою державою важелів впливу на розвиток галузі. Не зайвим буде нагадати, що практично повна приватизація металургійних підприємств привела до зміни поставлених перед ними цілей і завдань. На перший план вийшло завдання отримання прибутку, внаслідок чого інвестиції спрямовуються на заходи, які можуть забезпечити підтримання наявного обладнання в працездатному стані та його окупність протягом короткострокового періоду.

Однак використання державного програмного підходу дало можливість навіть в умовах повної приватизації металургійних підприємств сформулювати напрями підвищення технічного рівня та забезпечити зменшення енергоємності металургійного виробництва. Навіть неповна реалізація науково-технічних заходів з розвитку галузі довела їх доцільність та ефективність.

Крім того, посилення координаційного впливу держави шляхом формування сприятливої інвестиційної політики в країні (у 2000-2008 рр.) дало змогу металургійним підприємствам залучити значні обсяги інвестиційних ресурсів для модернізації виробничих потужностей, що, безумовно, сприяло покращенню рівня виробництва продукції. Також спостерігався позитивний вплив держави в процесі подолання кризових явищ в економіці (після 2008 р.), що значною мірою сприяло запобіганню кризовому падінню металургійного виробництва.

Зазначене вище свідчить про те, що виключення металургійної галузі України з пріоритетних напрямів розвитку є передчасним і може негативно позначитися на економічному зростанні країни в довгостроковому періоді.

Зазначимо, що розбіжності в цілях і завданнях між державою та підприємствами металургійної галузі виникають через послаблення регулюючої ролі держави; відсутність чіткої та ефективної взаємодії між ними.

Як свідчить досвід, найбільші промислово розвинені країни ніколи не випускають зі сфери державного впливу базові галузі промисловості, навіть якщо вони повністю знаходяться у приватній власності. У критичні моменти власники найбільших корпорацій завжди діють в інтересах держави, отже, держава має на них вирішальний вплив.

Оскільки металургійна галузь України характеризується низкою комплексних проблем, названих вище, то в найближчій перспективі вітчизняним чиновникам доведеться переглянути свої пріоритети в бік формування чітких і зрозумілих заходів державного впливу на неї. Тобто металургійна галузь України у середньостроковій і довгостроковій перспективі має зберегти роль провідної і потужної галузі вітчизняної промисловості з

урахуванням необхідності забезпечення металопродукцією суміжних галузей, особливо машинобудування і будівництва [50, с. 480].

Для того щоб металургійна галузь не загальмувала початок економічного зростання, а сприяла економічному розвитку країни, на наш погляд, необхідно розробити Державну програму модернізації та розвитку металургійної галузі України до 2030 р.

Зазначимо, що першочерговим завданням державної політики в галузі має стати якісно нова взаємодія органів державної влади з керівниками (власниками) металургійних підприємств та провідними науковими організаціями щодо розробки комплексної програми розвитку та модернізації кожного окремого гірничо-металургійного підприємства. Ця програма не повинна суперечити вимогам СОТ та Угоди асоціації з ЄС, а також має передбачати виведення з експлуатації зайвих виробничих потужностей, вирішення у зв'язку з цим соціальних проблем регіонів. Цього можна досягти завдяки:

- проведенню ефективної галузевої політики, націленої на створення сприятливих умов для концентрації гірничо-металургійних підприємств;

- проведенню масштабної модернізації та оновленню виробництва, випуску продукції з високою доданою вартістю;

- зниженню шкідливих викидів;

- створенню потужних конкурентоспроможних вертикально-інтегрованих компаній, а саме національних лідерів в металургійній сфері.

Відтак метою Державної програми модернізації та розвитку металургійної галузі України до 2030 р. має стати модернізація виробничих потужностей на основі визначення пріоритетних напрямів структурної

перебудови галузі, орієнтованих на виробництво екологічно чистої та конкурентоспроможної металопродукції.

Основними завданнями Державної програми модернізації та розвитку металургійної галузі мають стати такі.

Оптимізація металургійних потужностей до оптимально прийнятних меж з урахуванням максимально можливого розширення внутрішнього ринку. Реалізація цього завдання має відбуватися насамперед на основі виведення з експлуатації застарілих мартенівських та інших надлишкових потужностей з урахуванням тенденцій та сучасної структури металургійного виробництва у провідних країнах-виробниках.

Розробка та реалізація інноваційної моделі розвитку галузі шляхом створення та впровадження у виробництво принципово нових наукоємних та ефективних технологій, а також ресурсозберігаючих екологічно чистих технологій світового рівня.

Розвиток ринків збуту металопродукції. На наш погляд, пріоритетним ринком збуту вітчизняної металопродукції має стати внутрішній ринок. Це пояснюється тим, що національні товари і послуги спочатку виводяться на внутрішні галузеві ринки, де їх виробництво стає масовим, а потім починає додатково розширюватися за рахунок експорту.

Тому кожна країна, що ставить за мету підвищення конкурентоспроможності національної економіки, забезпечити її прискорене зростання в майбутньому, розпочинає втілювати ці плани зі збільшення власного внутрішнього ринку, перетворюючи його на платформу для експансії національної інноваційної та якісно кращої продукції у світовому господарстві [51, с. 314].

Крім того, в умовах погіршення кон'юнктури та посилення конкуренції на зовнішньому ринку внутрішній ринок є ключовим важелем для стабілізації та розвитку металургійної галузі України.

Наступним пріоритетом у напрямі розвитку зовнішніх ринків збуту має стати оптимізація їх обсягів і структури. Надмірна експортна орієнтація є загрозливою не лише для металургійної галузі, але й для національної економіки загалом. Тому стратегічною метою цього напрямку має стати послаблення залежності галузі від експорту металопродукції за одночасного збереження оптимального рівня продажів та високих конкурентних позицій на світовому ринку.

Удосконалення державної політики щодо розвитку металургійної галузі. Першочерговим завданням має стати переорієнтація державної промислової політики у галузі на заходи стратегічного значення. Реалізація цього напрямку Державної програми дасть змогу поступово відійти від домінуючих сьогодні оперативних антикризових заходів, що мають, як правило, короткострокові стабілізаційно-компенсаційні ефекти. Більше того, саме стратегічна орієнтація державної підтримки дасть змогу забезпечити необхідний баланс інтересів держави, металургійної галузі та бізнесу інших галузей.

Нова стратегія розвитку галузі повинна формуватися на пріоритетах концепції неоіндустріалізації національної економіки. В основі цієї концепції лежать власні ресурси, нові технології; активний внутрішній попит. Саме вони є тими вирішальними факторами, які зможуть вивести металургійну галузь на шлях економічного зростання та глобальної конкурентоспроможності.

Фінансове забезпечення. Основою інвестицій для модернізації металургійної галузі мають стати насамперед акумульовані кошти

металургійних підприємств, одержані від реалізації продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Також у процесі фінансування розвитку галузі необхідно чітко визначити межі та можливості державної підтримки, які не суперечать вимогам СОТ та ЄС і можуть бути реалізовані в частинах:

фінансування екологічних програм;

проведення наукових досліджень;

навчання персоналу;

закриття технічно/технологічно застарілих підприємств або потужностей із виробництва металопродукції тощо.

Важливим чинником у забезпеченні шляхів фінансування модернізації та розвитку металургійної галузі є створення сприятливих умов для залучення іноземних інвестицій. Згідно з нашими розрахунками лише на вжиття заходів з модернізації підприємств металургійної галузі необхідно витратити близько 11,5 млрд. дол. США .

Висновок до другого розділу

Ринок металів України повертається в докризовий стан. Проте існують проблеми, що гальмують розвиток промисловості та є перепонами для позиціонування на нових ринках. Однією з головних проблем є фізично та морально застарілі технології, що не дозволяють бути конкурентоспроможними та задовольняти потреби покупців у якості продукції. Саме модернізація та впровадження інноваційних технологій дозволить відповідати світовим стандартам якості. Також значними проблемами розвитку металургійних підприємств є відсутність енергозберігаючих технологій.

Внаслідок кризи та відсутності превентивного управління змінами відбулась втрата значної частки ринку. Для вирішення виявлених проблем у металургійній галузі необхідно: по-перше, створення державного регулюючого органу, що одночасно буде регламентувати та контролювати діяльність як металургійних підприємств, так і галузі загалом (комісія або комітет при Міністерстві економічного розвитку і торгівлі). Використання нових енергозберігаючих та екологічних технологій дозволить взяти активну участь у різноманітних програмах і грантах, як надають партнери України (ЄС, ЄБРР, COT тощо). За умови виконання усіх рекомендацій у наступні роки металургійна промисловість якісно зміниться та зможе завоювати нові ринки збуту. По-друге, слід налагодити співпрацю з інвесторами та підвищити привабливість галузі для нових, що дасть можливість вдосконалити технології та розширити можливості металургійних підприємств щодо розвитку взаємодії з підприємствами інших галузей.

На наш погляд, реалізація визначених у другому розділі стратегічних пріоритетів шляхом використання унікальних потенційних можливостей металургійної галузі України, заснованих на перспективних наукових дослідженнях і розробках, створить передумови для стійкого довгострокового економічного зростання ринку металів України.

РОЗДІЛ 3

АКТИВІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСНАЦІОНАЛЬНИХ КОРПОРАЦІЙ НА РИНКУ МЕТАЛІВ УКРАЇНИ ЯК ЗАПОРУКА ЙОГО ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

3.1. Адаптація світового досвіду впровадження «зелених» технологій на ринку металів України задля його транснаціоналізації

Паризька угода, ухвалена у 2015 р., стала поворотним моментом у глобальній екологічній та економічній політиці. Сторони, які підписали угоду, погодилися скоротити до нуля викиди парникових газів, пов'язані із життєдіяльністю людини, вже цього століття. Ця мета змінює підхід до економічної політики, оскільки передбачає докорінну перебудову бізнес-моделей, технологій, ланцюжка поставок, умов конкуренції у низці галузей. Найсильніше поставлені цілі позначаються на енергетиці, транспорті, житлово-комунальному господарстві (ЖКГ), оскільки це галузі із найбільшим обсягом викидів CO₂. Ці три галузі сумарно займають 71% у загальному обсязі викидів. Металургія в цьому списку знаходиться лише на шостому місці із часткою у викидах лише 6% (рис. 3.1).

Рис. 3.1. Структура глобальних викидів CO₂ у 2019 р. у розрізі галузей

За даними IEA, глобальний обсяг прямих викидів CO₂ металургійною галуззю у 2019 р. становив 2,27 гігатонн. Це обсяг викидів, що безпосередньо пов'язані з процесом виробництва сталі. Середні питомі прямі викиди CO₂ на тонну сталі – 1,21 т CO₂ на тонну сталі. За даними IEA, середні питомі непрямі викиди, тобто викиди пов'язані з генерацією енергії процесі виробництва, становлять 0,62 т. Тобто, сумарні викиди на тонну сталі у 2019 р. – 1,83 т, що відповідає даним World Steel Association.

Металургія зазнає тиску щодо скорочення викидів як з боку держави, яка встановлює відповідні цілі, так і з боку споживачів та інвесторів. Глобальність мети передбачає зниження викидів за всім виробничим ланцюжком. Тому ряд споживачів, наприклад, автовиробники, вимагають «зелену» продукцію. В результаті формується нова «еконормальність», яка в перспективі буде імплементована у виробничі стандарти.

Жорсткі цілі щодо зниження викидів можуть зашкодити стійкості бізнесу металургійних компаній у довгостроковій перспективі. Тому фінансові організації вимагають від бізнесу чіткого розуміння їхніх планів щодо переходу до безвуглецевого виробництва. Такий тиск створює ризики для бізнесу металургійних компаній, оскільки можливості зниження викидів у галузі обмежені. Тому виробники сталі повинні розробити стратегії декарбонізації, задля адаптації та утримання позицій на ринку.

Потенціал зниження викидів CO₂ у металургійній галузі обмежений. Незважаючи на застосування екологічної політики, середній обсяг питомих викидів зберігається на рівні 1,8 т протягом останніх 10 років (рис. 3.2). Цей факт можна пояснити специфікою виробничих потужностей та технологій, використовуються в металургійному секторі. У галузі 68% встановлених потужностей представлено традиційною технологією доменна піч – конвертер (BF-BOF). Ще близько 32% потужностей посідає електросталеплавильна технологія (EAF). Викиди парникових газів при конвертерній технології значно вищі.

Причиною високих викидів за технології доменна піч – конвертер є використання вугілля (у вигляді коксу або сировини для установок ПВП) та природного газу. Вугілля та газ є джерелами вуглецю. У процесі виробництва сталі на металургійних комбінатах вуглець відіграє значну роль. По-перше, це відновлювальний агент у доменній печі, який вивільняє кисень із залізної руди, що необхідно для виробництва чавуну. По-друге, вуглець є джерелом енергії, що дозволяє досягти високої температури, необхідної для виплавки сталі. По-третє, вуглець – необхідний компонент сталі (до 1% у складі високовуглецевих марок).

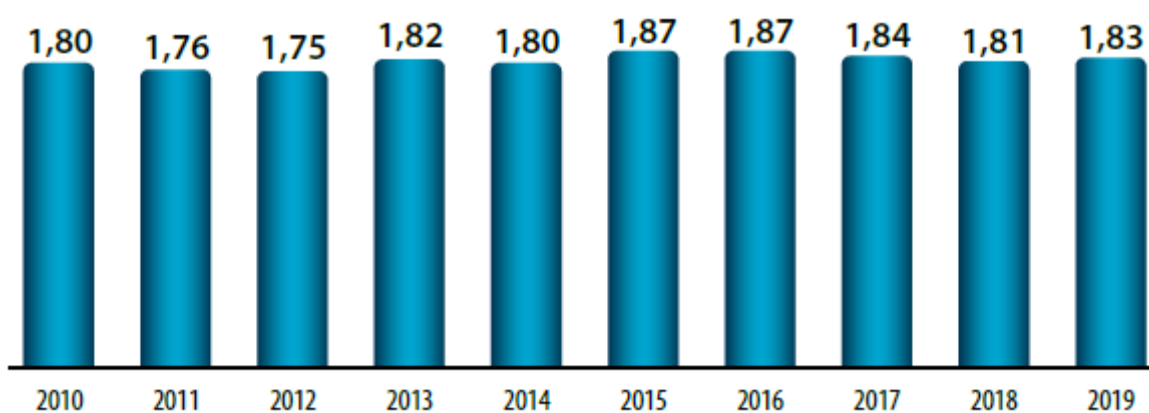


Рис. 3.2. Середні питомі викиди CO₂ на тонну сталі у світі (прямі та непрямі), тон

За даними ІЕА, для досягнення цілей карбонної нейтральності до 2070 р. металургійна галузь до 2050 р. має добитися зниження викидів на 55%. Консалтингова компанія World Steel Dynamics прогнозує, що обсяг виробництва сталі у 2050 р. збережеться на рівні 2019 р. – 1,85-1,87 млрд т. Це означає, що до 2050 р. питомі викиди парникових газів у виробництві сталі повинні знизитися також на 55% (рис. 3.3а-3.3б).

За даними провідної інжинірингової компанії Primetals, використання існуючих найкращих практик дозволить знизити викиди лише на 25-30%. Цього недостатньо для того, щоб досягати необхідних цілей зниження викидів. Для безвуглецевого виробництва потрібні нові технології, які поки що знаходяться лише на етапі розробки.

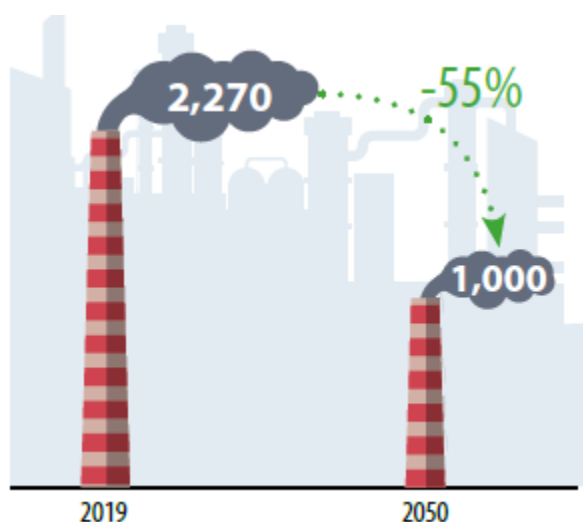


Рис. 3.3а. Об'єм прямих викидів CO₂ при виробництві сталі, Гт

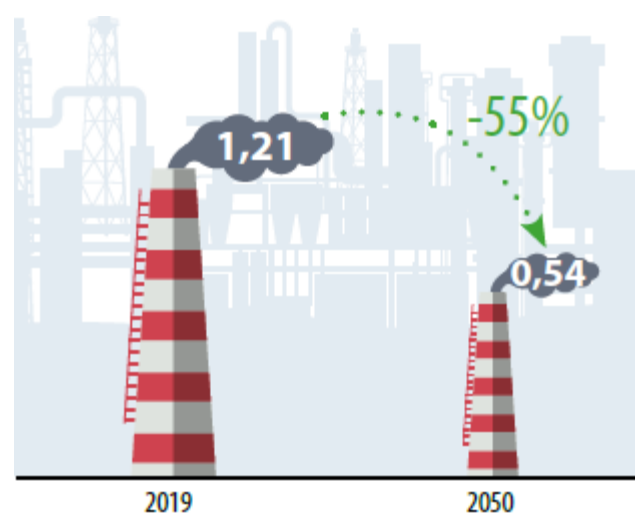


Рис. 3.3б. Середнє значення прямих питомих викидів CO₂, т/т сталі

Залежно від потенціалу декарбонізації розрізняють технології, що знижують викиди CO₂, та технології, що дозволяють досягти вуглецевої нейтральності. Технології, що знижують викиди CO₂, вже доступні для промислового використання, тоді як технології вуглецевої нейтральності знаходяться на різних стадіях R&D.

Для підвищення енергоефективності потрібним є покращення роботи обладнання та поступове його оновлення згідно із наявними найкращими доступними технологіями (best available technology, BAT). За оцінками ІЕА, за рахунок покращення операційної ефективності можна заощадити близько 20% енерговитрат у перерахунку на тону сталі, що також принесе позитивний економічний ефект.

BAT включають:

- а) технології, спрямовані на використання у виробничих процесах надлишкової енергії, яка зазвичай виділяється в навколишнє середовище;
- б) технології, що знижують використання палива у виробництві сталі;
- в) технології, що дозволяють отримувати електроенергію із надлишкового тепла.

Можливі способи підвищення енергоефективності металургійного виробництва, за даними IEA:

- встановлення систем утилізації тепла, що відходить. Дозволяє зменшити енергоспоживання на всіх етапах виробничого процесу;

- сухе гасіння коксу. Дозволяє використовувати тепло від гарячого коксу, що виходить з коксових печей, для вироблення електроенергії, а також знизити витрати пального коксовими печами. Крім того, при сухому гасінні покращується якість виробленого коксу;

- встановлення турбін з рекуперацією верхнього тиску, які використовують тиск та тепло доменного газу для виробництва електроенергії. Завдяки такій установці можна отримувати 30-40 кВт·год електрики на кожній тонні чавуну при використанні системи мокрого пилеочищення відхідних газів (обсяг генерації електроенергії можна збільшити до 50-60 кВт·год при використанні сухого видалення пилу).

Якість вихідної сировини – додатковий чинник ефективності виробничих процесів. Наприклад: чим вище вміст заліза в залізорудній сировині або чим вищий рівень агломерування ЗРС до введення в доменну піч, тим менше потрібно енергії для відновлення заліза з руди.

Ще одним способом знизити енергоспоживання є додавання брухту до складу шихти. Однак широке використання цієї стратегії стримується через обмеженість доступних запасів брухту.

Заміна коксу деревним вугіллям підходить не всім регіонів. По-перше, не скрізь доступне вирощування відповідних лісових ресурсів. По-друге, великі розміри існуючих доменних печей не дозволяють використовувати деревне вугілля. По-третє, перехід на малі доменні печі призведе до зростання енерговитрат та зниження конкурентоспроможності продукції.

ArcelorMittal розвиває проект Torero, який пропонує замінити пилокутне паливо, що вдмухується в доменну піч, біовугіллям, отриманим з деревних відходів. Моноксид вуглецю (CO), що викидається, планується

використовувати для виробництва біоетанолу – за технологією проекту Steelanol (ферментація із використанням бактерій) (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Схема процесу Torero на базі ArcelorMittal

Демонстраційна установка Torero будується на заводі ArcelorMittal у Генті (Бельгія). Інвестиції у проект – €40 млн, зокрема €11,5 млн – від програми EU Horizon2020. На демонстраційній установці планується переробляти 120 тис. т відходів дерев на рік.

IGAR (Injection de Gaz Réformé) – ще один проект ArcelorMittal. Він націлений на уловлювання CO_2 з доменної печі та перетворення його на синтез-газ, який може вводитися в доменну піч для відновлення заліза.

Такий підхід дозволяє скоротити викиди вуглекислого газу двома шляхами:

- по-перше, за рахунок уловлювання CO_2 ;
- по-друге, за рахунок використання CO_2 у сталеплавильному виробництві (отриманий із CO_2 синтез-газ частково заміщає кокс, відповідно, знижується потреба у виробництві коксу та видобутку вугілля) (рис. 3.5).

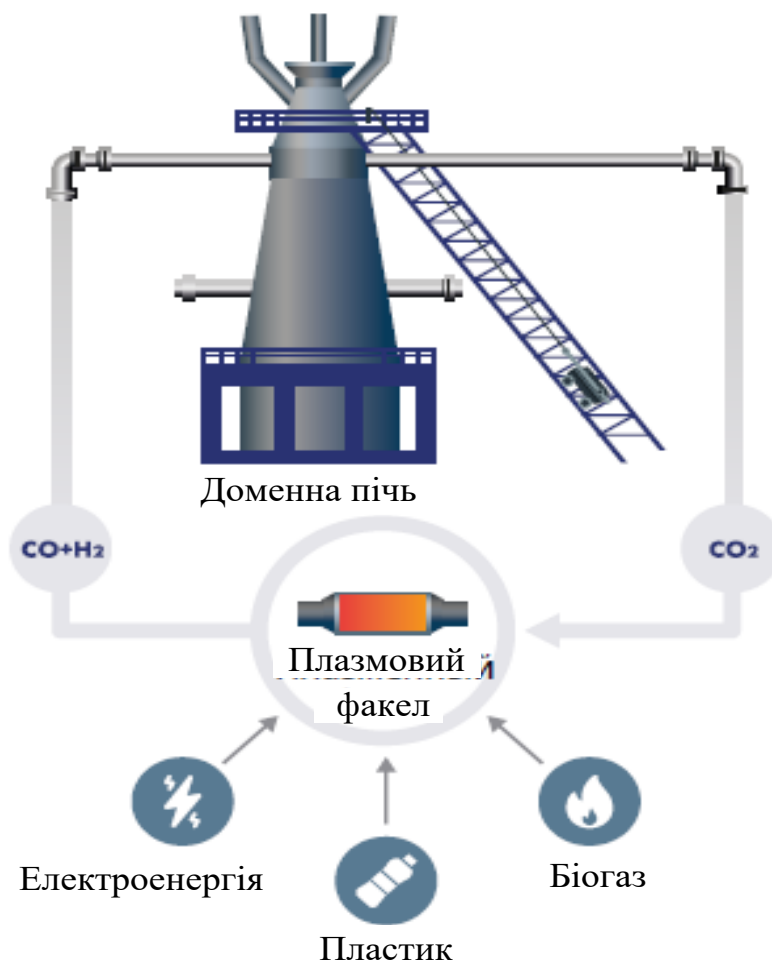


Рис. 3.5. Схема процесу IGAR на базі ArcelorMittal

За попередніми розрахунками, IGAR потенційно здатний знизити викиди металургійного заводу на 0,1-0,3 т CO₂ у розрахунку тонну рідкої сталі. У перспективі ArcelorMittal розраховує використовувати замість природного газу біогаз або відходи пластику. А перехід «плазмового факела» на альтернативні джерела електроенергії дозволить ще більше скоротити викиди CO₂.

У 2017 році IGAR пройшов стадію лабораторних випробувань. У 2021-2022 роках. заплановано запуск пілотної установки на заводі ArcelorMittal у Дюнкерку (Франція). Проект підтримує урядове агентство – French Environment and Energy Management Agency (ADEME). Інвестиції у проект IGAR – €20 млн.

Не дивлячись на наявність інноваційних розробок на базі ArcelorMittal, досягнення цілей карбонної нейтральності для металургійного виробництва у світі можливе лише у довгостроковій перспективі. Процес декарбонізації у

сталевій галузі ускладнений з причин, які можна розділити на дві групи – технологічні та економічні (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Причини ускладнення декарбонізації світового виробництва сталі

Технологічні	Економічні
Велика кількість джерел викидів. На інтегрованому металургійному підприємстві вони можуть перевищувати 1000 джерел викидів, зокрема неорганізованих	Висока потреба в інвестиціях. Зміна технологій на інтегрованих заводах буде мати на увазі повну перебудову діючих виробництв. За сумою інвестицій така зміна технологій порівнянна з будівництвом нових заводів. Щодо сум необхідних інвестицій є значна невизначеність, оскільки нові технології ще не виведено на етап промислового застосування
Необхідними є нові технології. За оцінками McKinsey, 45% викидів CO ₂ на металургійному заводі пов'язане з високотемпературним нагріванням, яке неможливо забезпечити без викопних джерел палива. Альтернативні технології знаходяться лише на етапі розробки	Більш висока собівартість виробництва. Низьковуглецеві технології підвищують собівартість, наприклад витрати на електроенергію та водень. Тобто впровадження технологій декарбонізації означатиме втрату конкурентоспроможності. В цьому контексті держави прагнуть вирівнювати конкурентоспроможність шляхом реалізації відповідної політики. Ці політики можуть бути прихованим інструментом протекціонізму.
Кардинальна зміна виробничих ланцюжків. Різні етапи виробництва стали глибоко інтегровані. Зміна на одному з них веде до зміни в інших. Технології з використанням водню можуть зіштовхнутися з нестачею сировини, так як на даний момент немає рішень щодо виробництва водню у необхідних масштабах, а також систем зберігання та доставки.	Негативні соціальні наслідки. Сталева галузь є базовою навіть для розвинених країн і має високу соціальну значимість. Відмова від використання вугілля, коксу, використання електропечей замість ланцюжка «доменна піч – конвертер» призведе до значного скорочення потреби в робочій силі. Скорочення персоналу буде пов'язане із ризиками у соціальній сфері регіонів
Доступність енергоресурсів. Альтернативні технології виробництва стали вимагати збільшення споживання електроенергії на порядок. При цьому йдеться про екологічно чисту електроенергію. Також будуть необхідні інвестиції у розширення системи постачання електроенергії	Залежність від держави. Від держави залежатимуть питання її участі у фінансуванні проектів декарбонізації та застосування нових технологій, вирівнювання умов конкуренції, нейтралізації соціальних ризиків. Асинхронність у державній політиці різних країн буде створювати ризики для конкурентоспроможності компаній, зокрема з країн, що розвиваються

Оскільки досягнення карбонної нейтральності можливе лише шляхом докорінної зміни технологій виробництва та ланцюжків поставок, це

вимагатиме від галузі значних інвестицій, порівнянних з будівництвом нових потужностей. Сума інвестицій у проекти декарбонізації в горизонті до 2050 року оцінюється в середньому \$1000 на тонну сталі, в діапазоні від \$600 до \$1850 (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Оцінки сум капітальних інвестицій у проекти декарбонізації

Джерело	Об'єкт	Сума CAPEX, \$ млрд	На тонну сталі, \$
Оцінки міжнародних консалтингових компаній та асоціацій			
McKinsey	Інвестиції у глобальну галузь до 2050 р., базовий сценарій	3000	1850
IEA	Інвестиції у глобальну галузь до 2050 р., Sustainable Development Scenario	1400	866
McKinsey	Інвестиції у галузь ЄС до 2050 р.	120	1000
Roland Berger	Інвестиції у галузь ЄС до 2050 р.	120	1000
Дані корпоративних проектів			
Voestalpine	DRI+H2 потужністю 7,5 млн т на рік	8,4	1120
	Інфраструктура	27,6	3680
ArcelorMittal Europe	Установки уловлювання	18-30	1 000-1500
	DRI+H2	36-48	
	Інфраструктура	до 240	до 4600
H2 Green Steel	DRI+H2 у Швеції потужністю 5 млн т	3,0	600

Значно більших сум інвестицій вимагатиме підготовка ланцюжків поставок: виробництво «зеленого» водню в промислових масштабах та «зеленої» електроенергії. Виходячи із даних заявлених проектів, порядок сум становить \$3700-4600 на тонну сталі. Складнощі, пов'язані з інвестиціями:

1. Наявне боргове навантаження в галузі високе і ускладнює залучення таких значних сум фінансування. За підсумками 2019 р. середній показник Net Debt/EBITDA у галузі становив максимально допустимі 3,0.

2. Очікуване слабке зростання попиту зумовлює низьку маржинальність - \$90 EBITDA на тонну сталі в середньому, що при сумі інвестицій \$1000 на тонну потужності обумовлює тривалий період окупності.

3. Надлишкові потужності у галузі також є проблемою, яка підвищує конкуренцію, викликає волатильність на ринках, чинить тиск на фінансові результати підприємств, що підвищує ризики інвестицій.

4. Застосування нових технологій у разі декарбонізації продиктоване адміністративним тиском, метою зниження викидів, встановленою державою, а не економічними факторами. Тому частина фінансування має надійти від держави. Екологічні політики у більшості країн не готові до впровадження необхідних інструментів фінансування декарбонізації.

України також має намір слідувати у напрямку декарбонізації, хоча й повільнішими темпами. Зокрема, у січні 2020 р. в Україні представлено «Концепцію зеленого енергетичного переходу», де встановлена мета: досягти вуглецевої нейтральності української економіки до 2070 р. При цьому структура викидів в Україні відрізняється від глобальної: якщо у світі на металургію припадає 6% викидів CO₂, то в Україні – 26%. Відповідно, роль металургії у декарбонізації української економіки суттєво вища, ніж у середньому у світі (рис. 3.6).

Рис. 3.6. Структура викидів CO₂ в Україні у 2019 р. у розрізі галузей

У квітні 2021 року був представлений проект Другого Національно визначеного внеску у виконання Паризької угоди (НВР-2). Він припускає, що

Україна до 2030 року скоротить викиди CO₂ на 65% порівняно з 1990 роком, зокрема промислові підприємства – на 61%. Окремо для металургії мета зниження викидів вуглекислого газу не встановлена, але за результатами моделювання, яке проводилося в процесі розробки НВВ-2 очікується, що на металургію буде приходиться 88% загального скорочення викидів парникових газів у промисловості. Згідно з результатами тих самих розрахунків, для досягнення цієї мети металургійним підприємствам необхідно сумарно інвестувати €7,7-8,3 млрд протягом 2021-2030 років.

НВВ-2 також встановлює жорсткішу мету досягнення вуглецевої нейтральності економіки, ніж «Концепція зеленого енергетичного переходу»: 2060 рік проти 2070 року. Відповідно, поступово посилюються очікування щодо темпів скорочення викидів CO₂ українськими металургійними підприємствами (рис. 3.7).

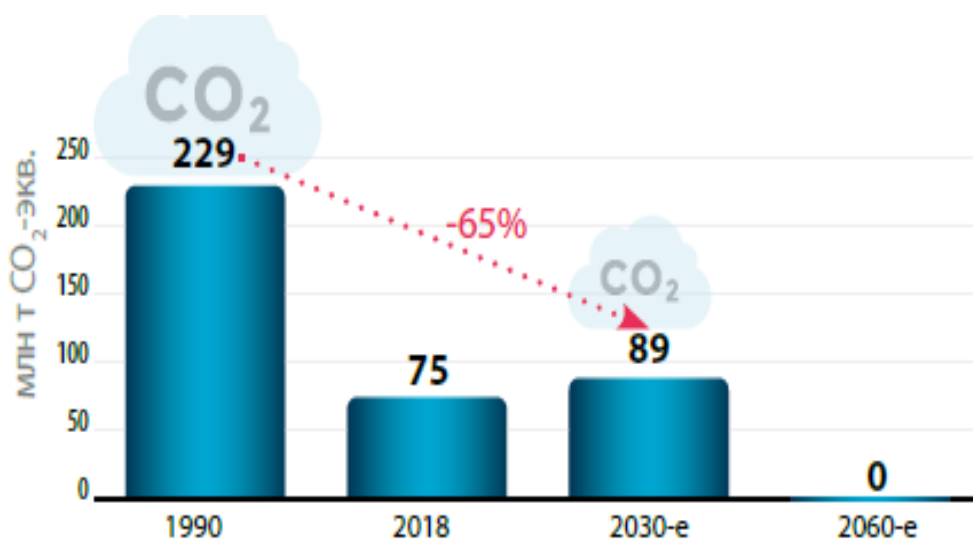


Рис. 3.7. Цілі скорочення викидів CO₂ у промисловості України згідно з НВВ-2

Станом на 2020 р. питомі викиди CO₂ виробників сталі з України на 8% вище, ніж у середньому за світом. Дана різниця є незначною, і зараз це не створює ризики для бізнесу компаній, але говорить про значний потенціал до зниження викидів. Максимальні показники викидів за технологією «доменна піч – конвертер» лише на 22% вище за мінімальні показники (рис. 3.8).

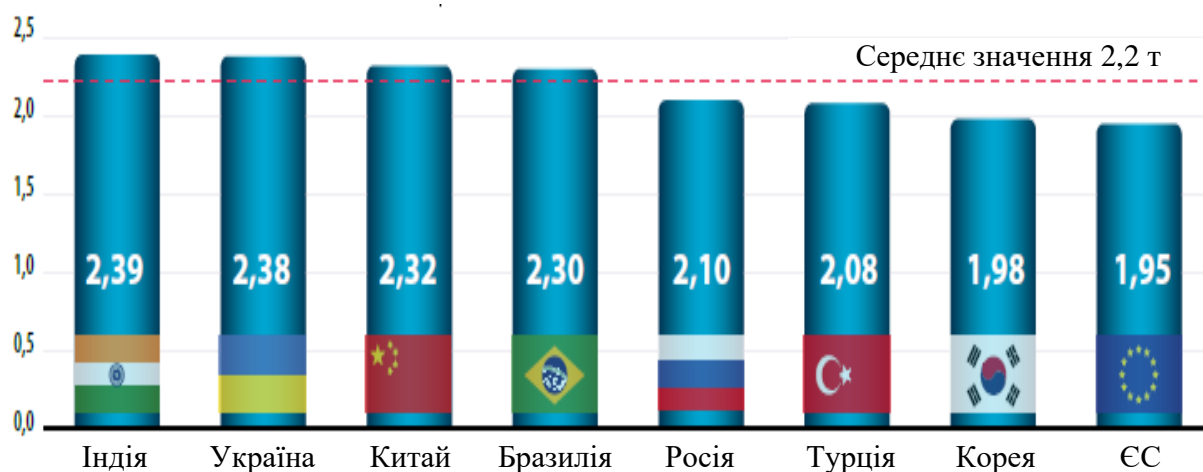


Рис. 3.8. Питомі викиди CO₂ виробників за технологією BF-BOF, прями та непрямі, т/т сталі

Проте амбітні плани глобальних металургійних компаній щодо досягнення вуглецевої нейтральності до 2050 року чинять тиск на українські металургійні підприємства. Щоб успішно конкурувати на зовнішніх ринках, українським виробникам також необхідно мати на меті скорочення викидів CO₂ та стратегію декарбонізації.

Запровадження СВАМ (Carbon Border Adjustment Mechanism) у ЄС є додатковим фактором, що підштовхує українські підприємства до декарбонізації, оскільки під загрозу ставиться доступ до європейського ринку. Якщо українські виробники не скорочуватимуть викиди CO₂, то їхня продукція стане неконкурентоспроможною через додаткові СВАМ-платежі.

Виходячи із заявлених проєктів та бенчмаркігу, досягнення карбонної нейтральності коштуватиме українським виробникам сталі близько \$1 тис. на тону конвертерних потужностей. Обсяг конвертерних та мартенівських потужностей в Україні становить 25,5 млн. т на рік. Отже, декарбонізація вимагатиме від металургійних підприємств України \$25 млрд капітальних інвестицій. Основне навантаження при цьому припадає на 2030-2070 роки.

Україна, як країна з економікою, що розвивається, не може бути лідером процесу декарбонізації. Українські компанії з об'єктивних причин не можуть самостійно розробляти нові технології виробництва сталі. Тому повноцінна

декарбонізація української металургії зможе розпочатись тоді, коли на ринку з'являться вже готові до впровадження безвуглецеві технології. У короткостроковій перспективі українські компанії можуть зменшити викиди CO₂ за рахунок підвищення енергоефективності (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Ризики та можливості декарбонізації металургійної галузі України

Ризики	Можливості
Можливості з розвитку електрометалургії в Україні обмежені через недостатні ресурси брухту, що пов'язано зі слабкими інвестиційними процесами економіки	Розвиток електрометалургії на основі DRI, для чого необхідні інвестиції за всім ланцюжком (виробництво ЗРС, будівництво електропечей, виробництво водню)
Процес декарбонізації як металургії, так і енергетики – капіталомісткий процес. Проблеми з фінансуванням можуть негативно впливати на стійкість компаній	Залучення європейського фінансування у рамках Green Deal, доступ до фондів, що формуються за рахунок СВМ-платежів
Затримка у розвитку «зеленої» енергетики та виробництва «зеленого» водню може знизити конкурентоспроможність української металургії, оскільки доступ до дешевої електроенергії буде ключовою перевагою	Активний розвиток низьковуглецевої дешевої електроенергії та виробництва водню. Ставка на застосування технології відновлювальної плавки, хоча на даний момент перспективи її застосування не визначено
Успіх процесу декарбонізації безпосередньо залежить від політики, що проводиться державою. Надмірне фіскальне навантаження і відсутність стимулів будуть гальмувати процес декарбонізації України	Якщо Україна прагне досягти таких самих результатів у сфері декарбонізації, як і ЄС, то має використовувати такі ж інструменти, як і ЄС

Слід враховувати, що завдяки конкурентним перевагам (запасам залізняку, кваліфікованій робочій силі, перевагам у логістиці) українські постачальники успішно інтегрувалися у глобальні ланцюжки створення доданої вартості у металургії, тому важливо, щоб у процесі декарбонізації українські виробники змогли зберегти свої ринкові позиції.

Отже, Україна намагається йти у фарватері європейських тенденцій. На цьому шляху дуже важливо не повторювати чужі помилки та використовувати тільки найкращі та ефективні алгоритми дій. Європейський Союз випереджає Україну у процесі декарбонізації, але завдяки цьому ми можемо використати унікальний передовий європейський досвід. Споживачі повинні бути готовими

до зростання цін на металопродукцію і усвідомлювати, що додаткові витрати – це плата за нову економіку, що відповідає принципам сталого розвитку.

3.2. Напрями поліпшення умов залучення інвестиційних ресурсів як метод підвищення привабливості національного ринку металів для ТНК

Інвестиції - важлива умова економічного розвитку. З одного боку, це є компонент ВВП. Чим більше інвестицій, тим більший обсяг економіки нашої країни і вищий рівень життя населення. З іншого боку, інвестиції мають мультиплікативний ефект, оскільки формують попит у інших галузях (машинобудуванні, будівництві, транспорті, електроенергетиці). Інвестуючи зараз, підприємства закладають основи продовження своєї діяльності у майбутньому, тобто інвестиції також дозволяють досягти довгострокового ефекту.

Без інвестицій неможливо у перспективі зберегти конкурентоспроможність та присутність на ринку. Інвестиції на мікрорівні формують основи економічного зростання на макрорівні. Особливо важливу роль інвестиції відіграють у капіталомістких галузях, зокрема гірничо-металургійному комплексі.

Протягом 2010-2020 років середньорічний обсяг капітальних інвестицій ГМК становив \$2,0 млрд. У період 2010-2012 р. сталася унікальна подія – з нуля збудовано електрометалургійний завод Інтерпайп Сталь. Це єдиний приклад будівництва металургійного заводу в Україні за весь період незалежності. Завдяки вкладу Інтерпайпу в період 2010-2012 рр. сформовано найвищий рівень капітальних інвестицій у масштабах усього ГМК України.

З 2015 р. обсяг інвестицій у гірничо-металургійний комплекс знизився у зв'язку із дією низки факторів. Насамперед, втрачено контроль над деякими заводами в Донецькій та Луганській областях. Відповідно, знизилися обсяги виробництва у галузі. Також на світовому ринку спостерігався період низьких цін, який можна відстежити на графіку за Commodity Metals Price Index (рис.

3.9). Компанії менше заробляли, їхні інвестиційні можливості звужилися. Однак у перерахунку на тонну сталі інвестиції зросли: у 2016–2020 роках середній рівень інвестицій \$29,2/т сталі, а у 2010-2015 рр. - \$23,0/т сталі. Українські компанії поступово розпочали надолужувати втрачені можливості.

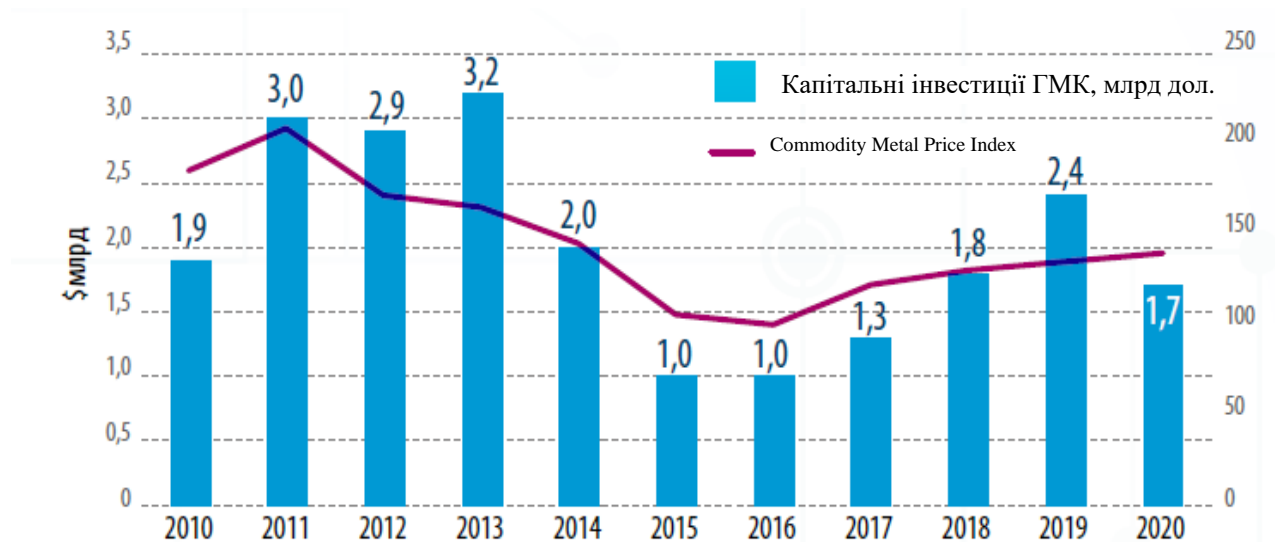


Рис. 3.9. Капітальні інвестиції ГМК України та динаміка цін на метали, 2010-2020 рр.

Слід зазначити, що залежність інвестицій від динаміки цін на світовому ринку в українських компаній гірничо-металургійного комплексу більш виражена, ніж у зарубіжних конкурентів. Причина – українські підприємства переважно покладаються на власні ресурси, та не мають повноцінного доступу до залучення зовнішнього (зокрема, позикового) фінансування. У період зростання цін на метали, в тому числі, сталь та залізну руду, компанії отримують можливість більше заробляти і більше інвестувати. Ринок визначає доцільність інвестицій та дає компаніям необхідні ресурси.

У періоди падіння цін на продукцію звужуються інвестиційні можливості, інвестиції в український ГМК знижуються. Як наслідок, знижується ВВП України. Зокрема, у 2014 р. за скорочення інвестицій ГМК до \$1,0 млрд. реальний ВВП України впав на 6,6%. У 2015 році інвестиції ГМК залишилися на тому ж рівні, а ВВП знизився ще на 9,8%. У 2020 році інвестиції в ГМК знизилися до \$1,7 млрд. - ВВП впав на 4,0%.

У 2020 році через пандемію коронавірусу металургійні компанії заморозили низку проектів, що негативно позначилося на динаміці інвестицій. У 2021 р., за оцінками GMK Center, очікується зростання інвестицій до рівня вище середнього – \$2,2 млрд. Зокрема, група Метінвест заявила про намір інвестувати цього року \$1,0 млрд. Інші компанії також активізують інвестиції (рис. 3.10).

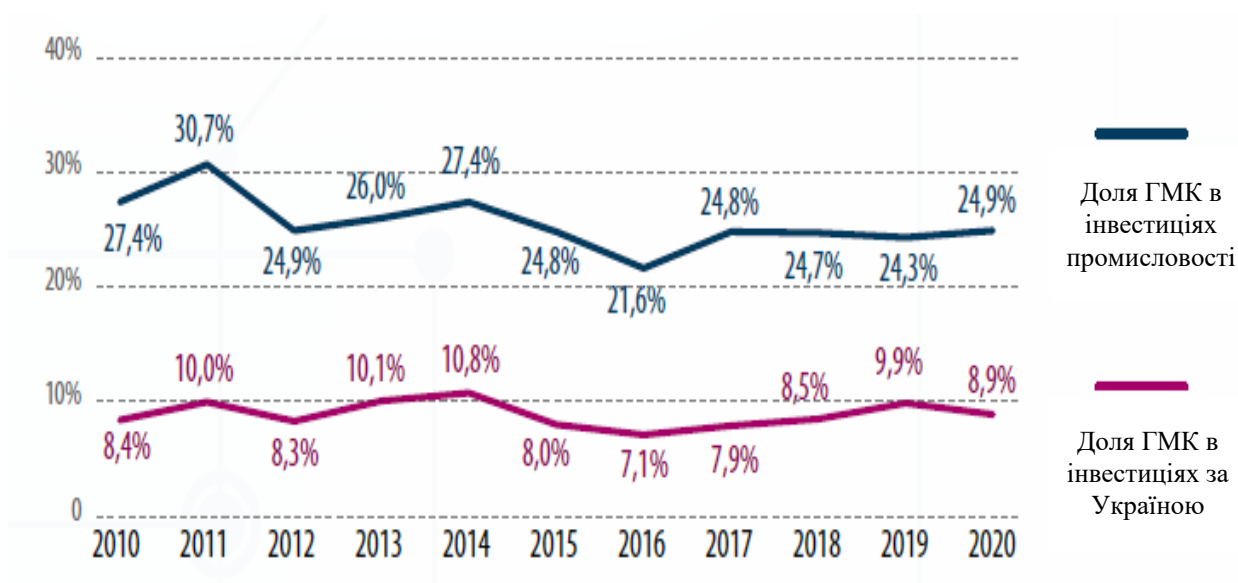


Рис. 3.10. Роль ГМК України в інвестиційних процесах, 2010-2020 рр.

Підприємства ГМК є великими інвесторами в українську економіку. Вони стабільно формують 25-30% капітальних інвестицій промисловості та 7-11% загального обсягу капінвестицій в Україні. Ці обсяги – застава впровадження нових технологій, технічного переоснащення підприємств, забезпечення зайнятості у секторі, продовження експортних поставок, майбутніх податкових відрахувань до бюджетів усіх рівнів, мінімізації екологічних збитків від діяльності металургійних та гірничо-збагачувальних підприємств (рис. 3.11).

У середньому 70% капітальних інвестицій гірничо-металургійних компаній України пов'язані із підтримкою існуючих потужностей. Тобто, мінімум \$700 млн на рік необхідно вкладати, щоб підтримувати потужності в працездатному стані. Менше \$700 млн на рік інвестувати не можна, так як це призведе до згорання металургійного виробництва в Україні та потенційної

втрати потужностей (1-2% на рік). Для інвестування в проекти розвитку нових потужностей необхідні додаткові інвестиції (понад мінімальну суму), які можна залучити на вигідних умовах (з низькою відсотковою ставкою та можливістю рефінансування).

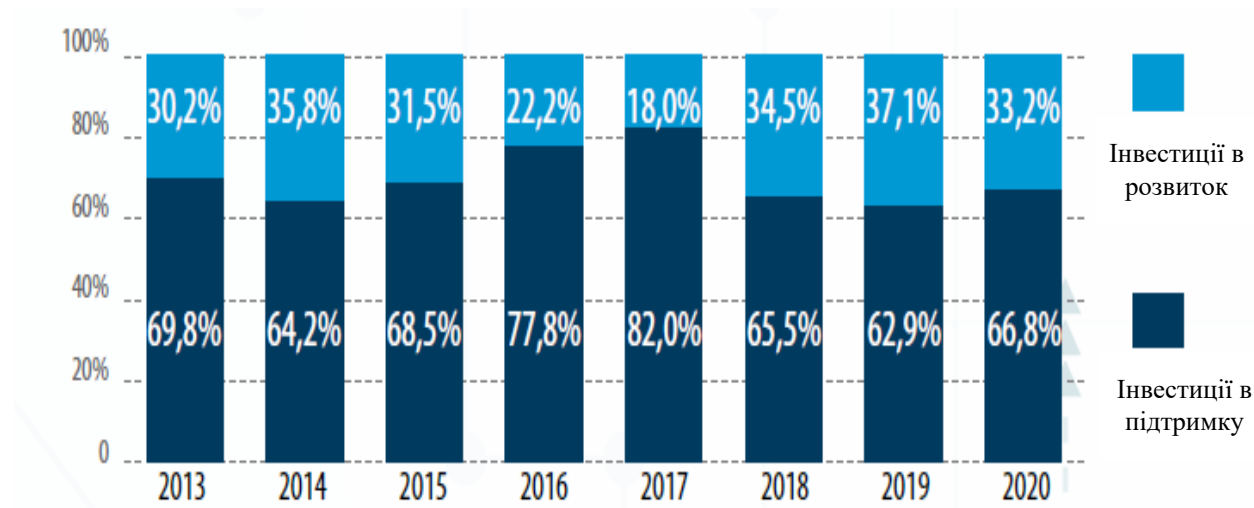


Рис. 3.11. Структура інвестицій великих підприємств ГМК України, 2013-2020 рр.

Українські металургійні компанії у перерахунку на тону сталі інвестували менше за міжнародні. Це пов'язано з тим, що для міжнародних компаній умови залучення фінансових ресурсів простіші, тоді як для українських компаній відсоткові ставки традиційно вищі, а можливості для рефінансування заборгованості нижчі. Тому якщо погіршується економічна ситуація під час реалізації інвест-проекту, українські металургійні компанії найчастіше стикаються із загрозою банкрутства.

За останні 3 роки (2018-2020 рр.) рівень інвестицій українських метпідприємств помітно виріс. Компанії активно вкладали в модернізацію первинних потужностей, щоб закласти базу оновлення потужностей з виробництва готової продукції (рис. 3.12).

Рівень інвестицій українських залізрудних компаній (в розрахунку на тону концентрату) у 2016-2017 рр. знаходився на одному рівні з австралійськими компаніями, а у 2018-2019 рр. значно перевищував його.

Помітна позитивна тенденція – інвестиції українських залізорудних компаній зростають з 2017 року у перерахунку на тону концентрату (рис. 3.13).

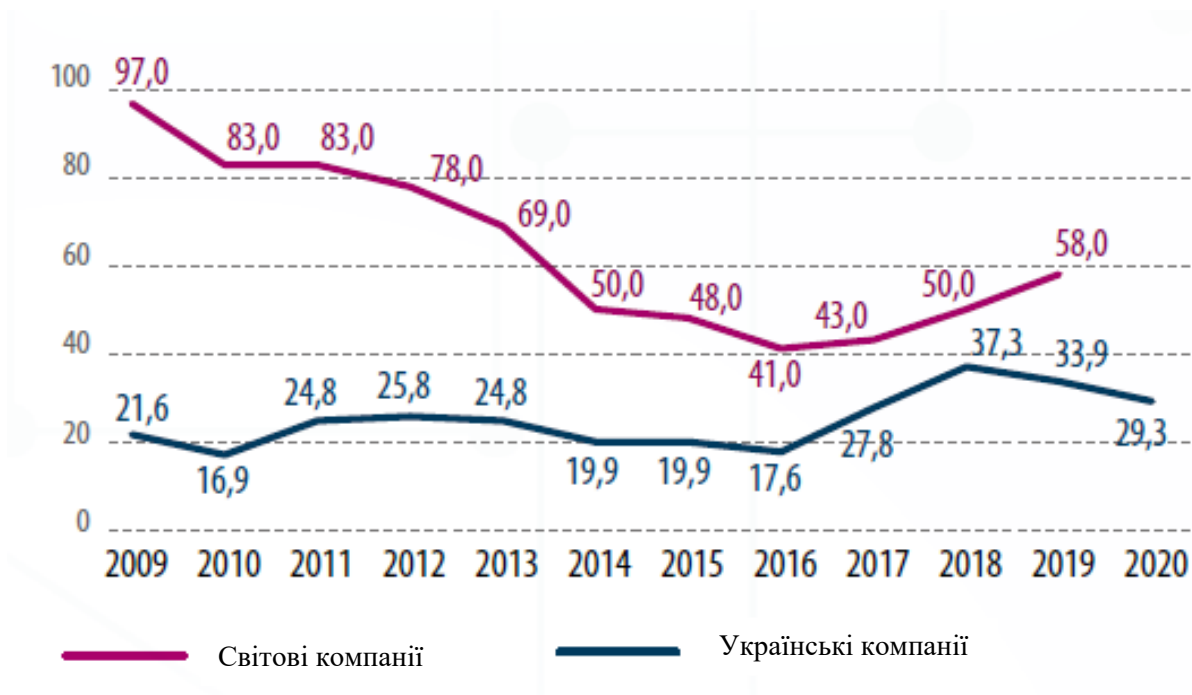


Рис. 3.12. Капітальні інвестиції у металургії, \$/т сталі, 2009-2020 рр.

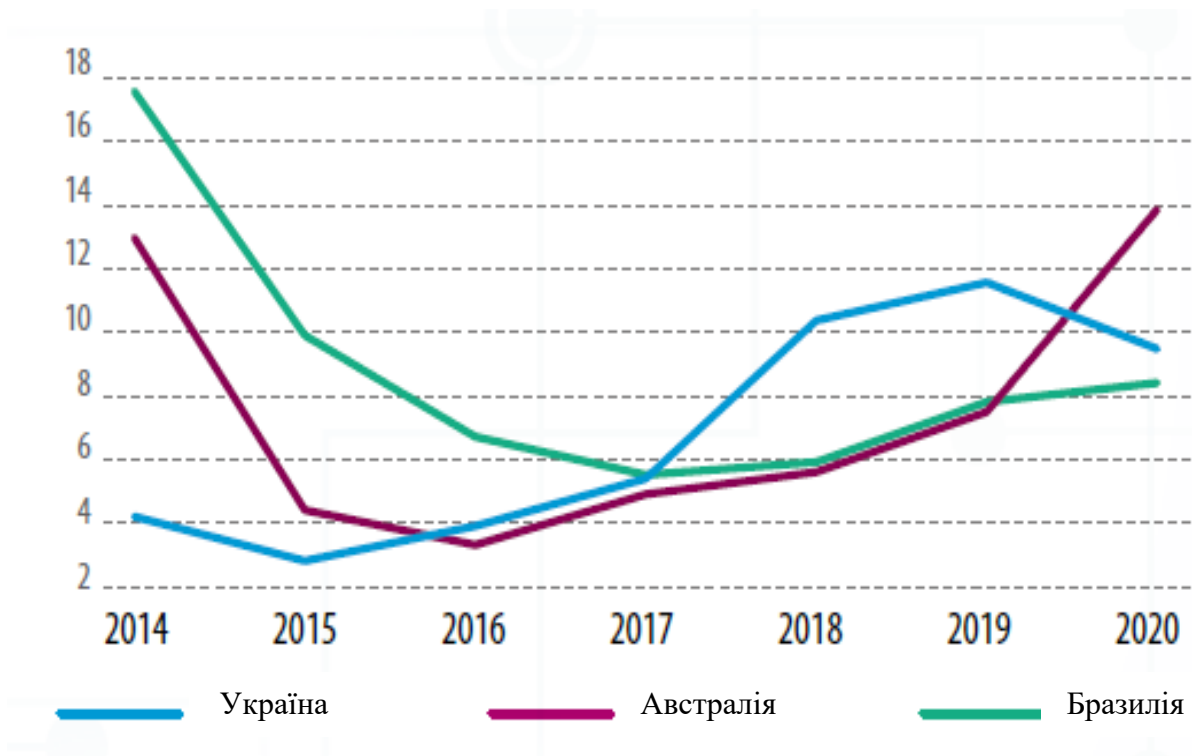


Рис. 3.13. Капітальні інвестиції у залізорудній галузі, \$/т концентрату, 2014-2020 рр.

Необхідно враховувати, що українські компанії працюють на руді із нижчим вмістом заліза. Зокрема, в Україні середній вміст заліза в запасах руди – 35%, у Бразилії – 58%, в Австралії – 64%. Українським компаніям доводиться збагачувати руду, тоді як бразильським та австралійським достатньо її роздробити та розсортувати за фракціями. З огляду на складніший виробничий ланцюжок потреба в інвестиціях в українських залізородних компаній вища.

Українські компанії гірничо-металургійного сектора при реалізації інвестпроектів насамперед розраховують на власні кошти. Їхній обсяг обмежений, у той час як залучення зовнішніх фінансових ресурсів ускладнене. Крім того, в Україні не проводиться державна політика, яка стимулює інвестиційні процеси. Як результат, незважаючи на великі суми інвестицій, металургійна та залізородна галузь в Україні залишаються недоінвестованими відповідно до світових стандартів. Збільшення фіскального навантаження на металургійний бізнес збільшуватиме цей розрив.

Гірничо-металургійний комплекс, як і інші сектори української економіки, потребує інвестицій. Для збільшення їхнього припливу необхідно на державному рівні працювати над поліпшенням інвестиційного клімату та стимулами для інвесторів. Зокрема, Австралія та Бразилія, на відміну від України, роблять ставку на експорт залізородної сировини, тому всіма доступними методами (розвиток портів, мережі залізниць, інструментами державного фінансування) стимулюють нарощування видобутку залізної руди та її постачання на зовнішні ринки.

Найбільша кількість проектів у 2015-2021 роках. у доменному переділі – 13. На цей же переділ і доводиться найбільший обсяг інвестицій великих металургійних підприємств – майже \$0,5 млрд. На другому місці за кількістю проектів та обсягом інвестицій – гірничо-збагачувальний переділ, який знаходиться в самому початку виробничого ланцюжка. При цьому інвестиції компаній ГМК не обмежуються лише видобуванням сировини та первинними етапами виробництва – реалізовано 1 проект у трубному переділі та 3 проекти у сфері іншої продукції з високою доданою вартістю. Розвиток виробництва цієї

продукції – результат зусиль компанії Інтерпайп, яка орієнтується на потреби клієнтів та розширення експорту (рис. 3.14).

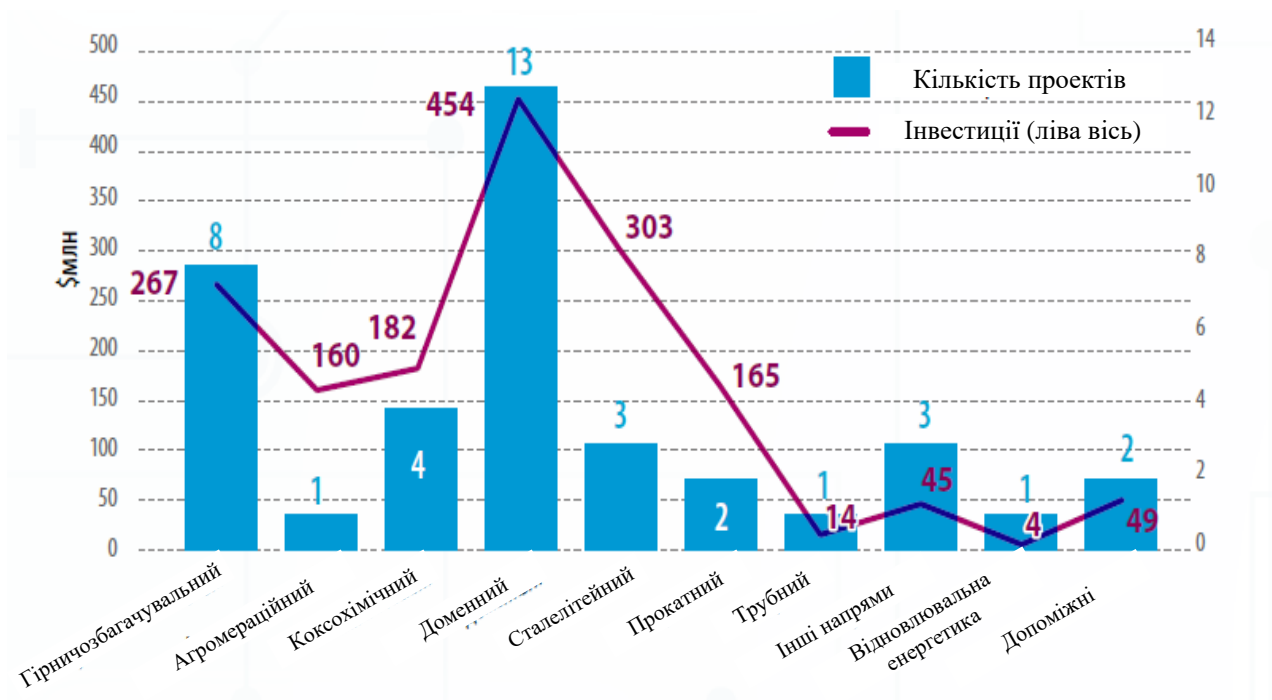


Рис. 3.14. Кількість інвестпроектів та суми інвестицій великих підприємств ГМК за переділами, 2015-2021 рр.

Наразі компанії ГМК України завершують реалізацію проектів, пов'язаних з модернізацією первинних переділів. Металургійні заводи оновлюють газоочищення в агломераційних, доменних та киснево-конвертерних цехах, щоб досягти нормативів щодо викидів пилу та інших забруднюючих речовин.

Гірничо-збагачувальні комбінати інвестують у зростання виробництва ЗРС, а також підвищення його якості (шляхом розвитку виробництва котунів, використання яких у доменному виробництві, за оцінками CRU, що дозволяє знизити викиди CO₂ у розрахунку тону сталі на 40% проти використання агломерату).

Поточні інвестпроекти українських підприємств ГМК безпосередньо пов'язані із підготовкою до запуску системи торгівлі парниковими викидами та приведенням українських нормативів викидів до європейських. У 2021 році в

Україні запущено систему моніторингу та верифікації викидів парникових газів (у 2022 році очікується, що вона запрацює у повному обсязі). Це перший крок до впровадження української системи торгівлі квотами на викиди CO₂ (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Інвестиційні проекти металургійного сектору, що перебувають в ході реалізації (2021-2022 рр.)

Очікуваний рік завершення проекту	Підприємство	Суть проекту	Ефект	Інвестиції, \$ млн
2021	АМКР	Реконструкція агломераційного цеху №2	Зниження викидів	180
2021	АМКР	Реконструкція конвертерів з будівництвом нових газоочищення	Відновлення ресурсу агрегатів Зниження викидів	100
2021	Ferrexpo	Модернізація ліній окомкування на Полтавському ГЗК	Зростання виробництва котунів на 0,5-1,0 млн т Підвищення якості котунів Скорочення споживання природного газу	10
2021	Ferrexpo	Розширення ліній дроблення (2 фази)	Зростання обробки залізняку на 800 т на годину	8
2021	ІНТЕРПАЙП НТЗ	Будівництво нової ділянки зі збирання колісних пара	Зростання виробництва колісних пар	≈\$6
2022	ММК ім. Ілліча	Будівництво повітроздільовальної установки	Зростання виробництва кисню та азоту для потреб сталевих виробництва Зниження ризику простоїв потужностей з випуску сталі	80
2022	ММК ім. Ілліча	Реконструкція із будівництвом газоочисток на доменній печі №4	Зниження викидів	27
2022	Запоріжжкокс	Капітальний ремонт коксових батарей №5-6	Відновлення ресурсу батарей Поліпшення якості продукції	9

			Зниження негативного впливу на довкілля	
--	--	--	---	--

Екологічні інвестиції останнім часом набувають все більшої ролі. Їх обсяги в ГМК ростуть як у натуральному, так і у відсотковому вираженні. Так, якщо у 2017 р. 4,1% капітальних інвестицій сектора було спрямовано на природоохоронні заходи, то в 2020 році – це вже 8,3%. У майбутньому екологічний компонент інвестицій буде тільки збільшуватися, оскільки в контексті боротьби зі зміною клімату зусилля галузі все більше спрямовані на декарбонізацію виробництва (рис. 3.15).

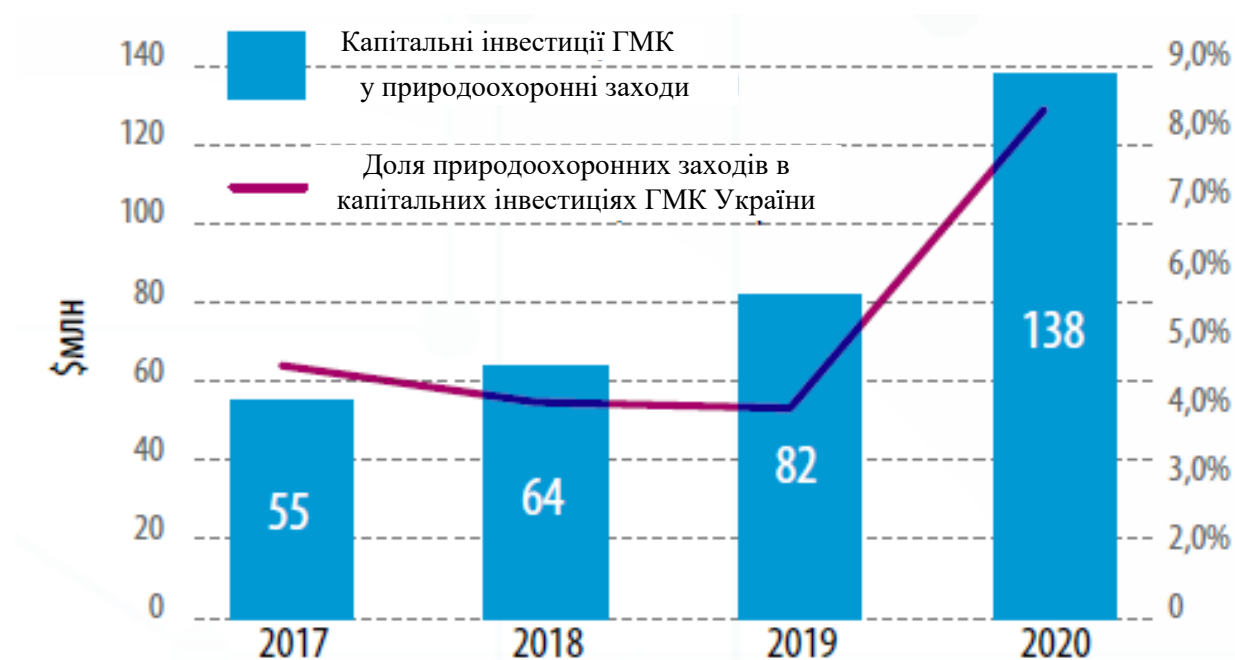


Рис. 3.15. Динаміка екологічних інвестицій ГМК України, 2017-2020 рр.

Інвестиційний цикл у металургії становить 20 років. Тому вже у найближчі 10 років потрібно приймати рішення щодо впровадження тих чи інших технологій декарбонізації, щоб досягти поставленої мети. Українські компанії гірничо-металургійного комплексу вже цікавляться технологіями декарбонізації. Зокрема, Метінвест розглядає можливість будівництва нового сталеплавильного комплексу, що включає модулі з виробництва заліза прямого відновлення (DRI) та електрометалургійного виробництва для переробки гарячого DRI. Інвестиції в цей проект становитимуть не менш як \$3-3,5 млрд.

Центральний ГЗК (Метінвест) і Полтавський ГЗК (Ferrexpo) запустили виробництво DRI-окатишів, які є сировиною для випуску DRI.

Частина українських компаній уже оголосила про плани інвестицій, які потрібні для виконання поставлених екологічних цілей. У нових інвестпроектах помітне зрушення від первинних переділів до прокатного виробництва. З одного боку, первинні переділи в основному пройшли модернізацію в попередні періоди. З іншого боку, останнім часом все більше значення набувають проекти, пов'язані із декарбонізацією металургійного виробництва. Шлях декарбонізації української металургії до кінця ще не зрозумілий, проте українські металургійні компанії займаються вибором відповідних технологій зниження вуглецевого сліду і досягнення вуглецевої нейтральності.

Отже, в перспективі 30-40 років українська металургія перебудовуватиметься. І вже сьогодні необхідно закладати сприятливі умови для інвестицій, щоб українські виробники зберегли своє місце на світовому ринку сталі. Тому, щоб знизити залежність від ринкових факторів, забезпечити стійкість галузі та стабільно високі інвестиції важлива системна політика, яка буде спрямована на:

- поліпшення інвестклімату в Україні, проведення виваженої фіскальної та монетарної політики;
- розвитку внутрішнього ринку металопродукції (інвестування в оновлення інфраструктури, розвиток ВПК, реалізацію програм лізингу чи компенсації процентних ставок на купівлю продукції українського машинобудування);
- реалізацію системної екологічної політики (створення умов для прискорення декарбонізації, в тому числі реформування системи екологічного оподаткування, запуск системи торгівлі парниковими квотами);
- протидія протекціонізму (торгова дипломатія, укладання двосторонніх торгових угод, активна позиція держави в антидемпінгових розслідуваннях).

Висновок до третього розділу

Встановлено, що жорсткі цілі щодо зниження викидів можуть зашкодити стійкості бізнесу металургійних компаній у довгостроковій перспективі. Тому фінансові організації вимагають від бізнесу чіткого розуміння їхніх планів щодо переходу до безвуглецевого виробництва. Такий тиск створює ризики для бізнесу металургійних компаній, оскільки можливості зниження викидів у галузі обмежені. Тому виробники сталі повинні розробити стратегії декарбонізації, задля адаптації та утримання позицій на ринку.

Для підвищення енергоефективності потрібним є покращення роботи обладнання та поступове його оновлення згідно із наявними найкращими доступними технологіями (best available technology, BAT). За оцінками ІЕА, за рахунок покращення операційної ефективності можна заощадити близько 20% енерговитрат у перерахунку на тону сталі, що також принесе позитивний економічний ефект.

Завдяки конкурентним перевагам (запасам залізняку, кваліфікованій робочій силі, перевагам у логістиці) українські постачальники успішно інтегрувалися у глобальні ланцюжки створення доданої вартості у металургії, тому важливо, щоб у процесі декарбонізації українські виробники змогли зберегти свої ринкові позиції. Україна намагається йти у фарватері європейських тенденцій. На цьому шляху дуже важливо не повторювати чужі помилки та використовувати тільки найкращі та ефективні алгоритми дій. Європейський Союз випереджає Україну у процесі декарбонізації, але завдяки цьому ми можемо використати унікальний передовий європейський досвід. Споживачі повинні бути готовими до зростання цін на металопродукцію і усвідомлювати, що додаткові витрати – це плата за нову економіку, що відповідає принципам сталого розвитку.

З'ясовано, що інвестиції – важлива умова економічного розвитку. З одного боку, це є компонент ВВП. Чим більше інвестицій, тим більший обсяг економіки нашої країни і вищий рівень життя населення. З іншого боку,

інвестиції мають мультиплікативний ефект, оскільки формують попит у інших галузях (машинобудуванні, будівництві, транспорті, електроенергетиці). Інвестуючи зараз, підприємства закладають основи продовження своєї діяльності у майбутньому, тобто інвестиції також дозволяють досягти довгострокового ефекту.

Підприємства ГМК є великими інвесторами в українську економіку. Вони стабільно формують 25-30% капітальних інвестицій промисловості та 7-11% загального обсягу капінвестицій в Україні. Ці обсяги – застава впровадження нових технологій, технічного переоснащення підприємств, забезпечення зайнятості у секторі, продовження експортних поставок, майбутніх податкових відрахувань до бюджетів усіх рівнів, мінімізації екологічних збитків від діяльності металургійних та гірничо-збагачувальних підприємств

В перспективі 30-40 років українська металургія перебудовуватиметься. І вже сьогодні необхідно закладати сприятливі умови для інвестицій, щоб українські виробники зберегли своє місце на світовому ринку сталі. Тому, щоб знизити залежність від ринкових факторів, забезпечити стійкість галузі та стабільно високі інвестиції важлива системна політика, яка буде спрямована на:

- поліпшення інвестклімату в Україні, проведення виваженої фіскальної та монетарної політики;
- розвитку внутрішнього ринку металопродукції (інвестування в оновлення інфраструктури, розвиток ВПК, реалізацію програм лізингу чи компенсації процентних ставок на купівлю продукції українського машинобудування);
- реалізацію системної екологічної політики (створення умов для прискорення декарбонізації, в тому числі реформування системи екологічного оподаткування, запуск системи торгівлі парниковими квотами);
- протидія протекціонізму (торгова дипломатія, укладання двосторонніх торгових угод, активна позиція держави в антидемпінгових розслідуваннях).

ВИСНОВКИ

Відповідно до зазначеною мети в кваліфікаційній роботі були вирішені ключові завдання: розглянуто історію становлення та специфіку функціонування світового ринку металів в сучасних умовах; визначено вплив економічної рецесії на динаміку розвитку ринку металів у світі; досліджено діяльність транснаціональних корпорацій на світовому ринку металів; оцінено стан ринку металів України в умовах економічної нестабільності; проаналізовано вплив діяльності транснаціональних корпорацій на ринок металів України; встановлено причини та наслідки поглиблення економічної кризи у вітчизняній металургії; запропоновано шляхи адаптації світового досвіду впровадження «зелених» технологій на ринку металів України задля його транснаціоналізації; надано рекомендації щодо напрямів поліпшення умов залучення інвестиційних ресурсів як методу підвищення привабливості національного ринку металів для ТНК.

Ринок металів України повертається в докризовий стан. Проте існують проблеми, що гальмують розвиток промисловості та є перепонами для позиціонування на нових ринках. Однією з головних проблем є фізично та морально застарілі технології, що не дозволяють бути конкурентоспроможними та задовольняти потреби покупців у якості продукції. Саме модернізація та впровадження інноваційних технологій дозволить відповідати світовим стандартам якості. Також значними проблемами розвитку металургійних підприємств є відсутність енергозберігаючих технологій.

Внаслідок кризи та відсутності превентивного управління змінами відбулась втрата значної частки ринку. Для вирішення виявлених проблем у металургійній галузі необхідно: по-перше, створення державного регулюючого органу, що одночасно буде регламентувати та контролювати діяльність як металургійних підприємств, так і галузі загалом (комісія або комітет при Міністерстві економічного розвитку і торгівлі). Використання нових енергозберігаючих та екологічних технологій дозволить взяти активну участь у

різноманітних програмах і грантах, як надають партнери України (ЄС, ЄБРР, СОР тощо). За умови виконання усіх рекомендацій у наступні роки металургійна промисловість якісно зміниться та зможе завоювати нові ринки збуту. По-друге, слід налагодити співпрацю з інвесторами та підвищити привабливість галузі для нових, що дасть можливість вдосконалити технології та розширити можливості металургійних підприємств щодо розвитку взаємодії з підприємствами інших галузей.

З'ясовано, що інвестиції – важлива умова економічного розвитку. З одного боку, це є компонент ВВП. Чим більше інвестицій, тим більший обсяг економіки нашої країни і вищий рівень життя населення. З іншого боку, інвестиції мають мультиплікативний ефект, оскільки формують попит у інших галузях (машинобудуванні, будівництві, транспорті, електроенергетиці). Інвестуючи зараз, підприємства закладають основи продовження своєї діяльності у майбутньому, тобто інвестиції також дозволяють досягти довгострокового ефекту.

З метою зниження залежності від ринкових факторів, забезпечення стійкості галузі та стабільно високих інвестицій важлива системна політика, яка буде спрямована на:

- поліпшення інвестклімату в Україні, проведення виваженої фіскальної та монетарної політики;
- розвиток внутрішнього ринку металопродукції (інвестування в оновлення інфраструктури, розвиток ВПК, реалізацію програм лізингу чи компенсації процентних ставок на купівлю продукції українського машинобудування);
- реалізацію системної екологічної політики (створення умов для прискорення декарбонізації, в тому числі реформування системи екологічного оподаткування, запуск системи торгівлі парниковими квотами);
- протидії протекціонізму (торгова дипломатія, укладання двосторонніх торгових угод, активна позиція держави в антидемпінгових розслідуваннях).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 02.10.2021)
2. Офіційний сайт корпорації «Інтерпайп». URL: <http://interpipe.biz/>
3. Офіційний сайт World Steel Association. URL: <http://www.worldsteel.org/> (дата звернення: 01.10.2021)
4. Подводим итоги 2019 года: Промышленность Украины – уходим в пике или пока еще нет? URL: <https://okoplanet.su/finances/financesnews/475902-podvodim-itogi-2018goda-promyshlennost-ukrainy-uhodim-v-pike-ili-poka-esche-net> (дата звернення: 04.10.2021)
5. 2020-й: рік випробувань вітчизняної металургії. URL: <http://www.ukrmetprom.org/2018-y-rik-viprobuvan-vitchiznyanoi-metal/> (дата звернення: 17.10.2021)
6. Хижняк о. С. Сучасний стан металургійних підприємств України: проблеми і перспективи розвитку. Молодий вчений. 2017. № 5 (45). С. 762–767.
7. Комітет рекомендує раді підвищити експортне мито на металобрухт металургії. URL: <https://www.rbc.ua/ukr/news/komitet-rekomenduet-rade-povysit-eksportnuyu-1547734625> (дата звернення: 21.10.2021)
8. Проблеми чорної металургії України. URL: <http://www.povageografia.com/vogels-1723-1.html> (дата звернення: 09.11.2021)
9. Гринько т. в. транскордонне співробітництво і стратегії розвитку металургійних підприємств. Функції логістичної системи в умовах забезпечення конкурентоспроможності підприємств галузі металургії. Економіка та держава. 2016. № 5. С. 12–16.
10. Оболенська Т. Україна на світовому ринку чорних металів / Т. Оболенська, Д. Довгань // Вісник Львівського університету. Серія: міжнародні відносини. – 2015. – Вип. 36. – Ч. 3. – С. 169-176.
11. Кулицький С. Проблеми розвитку українського гірничо-металургійного комплексу на сучасному етапі / С. Кулицький // Україна: події,

факти, коментарі. – 2015. – № 14. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nbuviar.gov.ua/images/ukraine/2015/ukr14.pdf>. (дата звернення: 19.10.2021)

12. Кулик І. Сучасний стан та основні фактори розвитку чорної металургії в Україні / І. Кулик // Бізнес-Інформ. – 2012. – № 5. – С. 116-121.

13. Венгер В. Розвиток підприємств гірничо-металургійного комплексу України у складі бізнес-груп / В. Венгер // Економіка і прогнозування. – 2015. – № 1. – С. 64-75.

14. Воробйов С. Пріоритети та інструменти модернізації металургійної галузі України / С. Воробйов, О. Собкевич // Стратегічні пріоритети. – 2012. – № 4. – С. 118-124.

15. Про Концепцію розвитку гірничо-металургійного комплексу України до 2010 року: Постанова Верховної Ради України від 17 жовтня 1995 р. № 385/95-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 11.11.2021)

16. Про затвердження Державної програми розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2011 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 28 липня 2004 р. № 967 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 21.10.2021)

17. Звіт про виконання «Державної програми розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2011 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://пра.gov.ua/regulatory_assets/agency_documents/32682 (дата звернення: 12.11.2021)

18. Большаков В. Чорна металургія і національна безпека України / В. Большаков, Л. Тубольцев // Вісник НАН України. – 2014. – № 9. – С. 48-58.

19. Щодо Галузевої програми енергоефективності та енергозбереження на період до 2017 року: Наказ Міністерства промислової політики України від 25 лютого 2009 р. № 152 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://consultant.parus.ua/?doc=0918FAC322> (дата звернення: 17.10.2021)

20. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145 [Електронний ресурс]. – URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80>. (дата звернення: 24.11.2021)

21. Про програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 грудня 2008 р. № 1567-р [Електронний ресурс]. –URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1567-2008-%D1%80>. (дата звернення: 15.10.2021)

22. Про затвердження Державної програми активізації розвитку економіки на 2013-2014 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 27 лютого 2013 р. № 187 [Електронний ресурс]. – URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/187-2013-%D0%BF>. (дата звернення: 29.10.2021)

23. Про Програму діяльності Кабінету Міністрів України: Постанова Верховної Ради України від 11 грудня 2014 р. № 26-VIII [Електронний ресурс]. – URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/26-19>. (дата звернення: 29.09.2021)

24. Заблодська І. Модернізація промислового сектора як стратегічний напрям розвитку економіки регіону / І. Заблодська, Науковий вісник Херсонського державного університету 49 О. Кудріна // Ефективна економіка. – 2014. – № 2. – URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3382>. (дата звернення: 15.10.2021)

25. Кіндзерський Ю. Промисловість України: стратегія і політика структурно-технологічної модернізації: [монографія] / Ю. Кіндзерський. – К.: НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів. НАН України». 2013. – 536 с. 17.

26. Шваб К. Четвертая промышленная революция. Пер. с англ. АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка». М.: «Эксмо», 2016. 138 с. С. 12.

27. The Fourth Industrial Revolution is here – are you ready? Deloitte. 2018. 24 р. Р. 2. URL: <https://www.forbes.com/forbes-insights/wp->

content/uploads/2018/01/Deloitte-FourthIndustrialRev_REPORT_FINAL-WEB.pdf
(дата звернення: 17.11.2021)

28. Product Definitions for Smart Manufacturing. National Institute of Standards and Technology. December 03, 2018. URL: <https://www.nist.gov/programs-projects/productdefinitions-smart-manufacturing>
(дата звернення: 25.11.2021)

29. Peters H. How could Industry 4.0 transform the Steel Industry? Future Steel Forum. Warsaw, 14.-15.6.2017. 22 p. P. 22. URL: <https://futuresteelforum.com/contentimages/speakers/Prof.-Dr-Harald-Peters-Industry-4.0-transform-the-steel-industry.pdf> (дата звернення: 02.11.2021).

30. Jamrisko, M., Miller, L.J., Lu, W. These Are the World's Most Innovative Countries. Bloomberg. 22 Jan. 2019. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-0122/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds> (дата звернення: 17.10.2021)

31. Readiness for the Future of Production Report 2018. World Economic Forum. In collaboration with A.T. Kearney. Insight Report. 2018. 254 p. P. 12. URL: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf (дата звернення: 11.11.2021)

32. Нікіфорова В.А. Металургійна промисловість світу: сучасні виклики та тенденції розвитку (аналітичний огляд). Економіка промисловості. 2018. № 1 (81). С. 86-114. doi: 10.15407/econindustry2018.01.086.

33. Indirect trade in steel. World Steel Association. March 2015. 40 p. P. 6. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:f9813c9b-d38e-4ea4-9368-447a1333c101/2015_Report_Indirect%2520Trade%2520in%2520Steel_March%25202015_vf.pdf (дата звернення: 01.10.2021)

34. Global Steel Report. U.S. Department of Commerce. International Trade Administration. September 2018. 15 p. P. 6. URL: <https://www.trade.gov/steel/pdfs/globalmonitor-report-2017.pdf> (дата звернення: 27.11.2021)

35. Steel statistical yearbook 2018. World Steel Association. 2018. 122 p. Pp. 2, 85. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:e5a8eda5-4b46-4892-856b00908b5ab492/SSY_2018.pdf (дата звернення: 18.11.2021)
36. Steel statistical yearbook 2008. World Steel Association. 2019. 124 p. Pp. 5, 98. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:1044cace-dd58-4bf6-a59a-139249fd5170/Steel%2520statistical%2520yearbook%25202008.pdf> (дата звернення: 17.10.2021)
37. 2000-2018 Steelmaking capacity. OECD Steelmaking Capacity Database. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=STI_STEEL_MAKINGCAPACITY (дата звернення: 08.10.2021)
38. Steel statistical yearbook 2018. World Steel Association. 2018. 122 p. P. 2. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:e5a8eda5-4b46-4892-856b-00908b5ab492/SSY_2018.pdf (дата звернення: 01.10.2021)
39. Steel statistical yearbook 2008. World Steel Association. 2009. 124 p. P. 5. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:1044cace-dd58-4bf6-a59a-139249fd5170/Steel%2520statistical%2520yearbook%25202008.pdf> (дата звернення: 20.11.2021)
40. Kawabata N. Where is the Excess Capacity in the World Iron and Steel Industry? A focus on East Asia and China. The Research Institute of Economy, Trade and Industry. RIETI Discussion Paper Series 17-E-026. March 2017. 36 p. P. 1. URL: <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/17e026.pdf> (дата звернення: 30.10.2021)
41. What is 'Excess Capacity'? Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/excesscapacity.asp#ixzz5FhVU LUzN> (дата звернення: 17.10.2021)
42. Global Forum on Steel Excess Capacity. Report. Global Forum on Steel Excess Capacity. OECD. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. Berlin, 2017. 30 November. 51 p. Pp. 8-10. URL: http://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/global-forumon-steel-excess-capacity-report.pdf?__blob=publicationFile (дата звернення: 17.10.2021)

43. Escritt T., Angel M. China, U.S. at odds over steel overcapacity at G20 forum. In K. Weir (Ed.). Reuters. November 30, 2017. URL: <https://www.reuters.com/article/us-g20steel/china-u-s-at-odds-over-steel-overcapacity-at-g20-forum-idUSKBN1DU1TQ> (дата звернення: 11.11.2021)

44. Нікіфорова В.А. Металургійна промисловість світу: зміни у регіональній структурі та їх наслідки для України (аналітичний огляд). Економіка промисловості. 2018. № 2 (82). С. 76-101. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.076>.

45. World Steel in Figures 2018. World Steel Association. 2018. 32 p. Pp. 14-15. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:f9359dff-95464d6b-bed0-996201185b12/World+Steel+in+Figures+2018.pdf> (дата звернення: 02.06.2019); World Steel in Figures 2009. World Steel Association. 2009. 28 p. Pp. 14-15. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:3149d11c-4e94-4aa6-815b-6547b33423b1/World%20Steel%20in%20Figures%202009.pdf> (дата звернення: 17.10.2021)

46. World Steel in Figures 2018. World Steel Association. 2017. 32 p. P. 27. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:f9359dff-9546-4d6b-bed0-996201185b12/World+%20Steel+in+Figures+2018.pdf> (дата звернення: 22.10.2021)

47. Steel statistical yearbook 2018. World Steel Association. 2018. 122 p. Pp. 51-53. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:e5a8eda5-4b46-4892-856b00908b5ab492/SSY_2018.pdf (дата звернення: 17.11.2021)

48. World Steel Association. 2009. 124 p. Pp. 65-66. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:1044cace-dd58-4bf6-a59a-139249fd5170/Steel%20statistical%20yearbook%202008.pdf> (дата звернення: 11.11.2021)

49. World Steel in Figures 2018. World Steel Association. 2017. 32 p. P. 27. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:f9359dff-9546-4d6b-bed0-996201185b12/World+%20Steel+in+Figures+2018.pdf> (дата звернення: 07.10.2021)

50. G20 Global Forum on Steel Excess Capacity. Ministerial Meeting Remarks on Trade by Angel Gurría. OECD. Berlin, 30 November 2017. URL: <http://www.oecd.org/economy/g20global-forum-on-steel-excess-capacity-germany-2017.htm> (дата звернення: 17.10.2021)

51. Steel statistical yearbook 2008. World Steel Association. 2009. 124 p. Pp. 67-69. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:1044cace-dd58-4bf6-a59a-139249fd5170/Steel%2520statistical%2520yearbook%25202008.pdf> (дата звернення: 05.10.2021)

52. Steel's Contribution to a Low Carbon Future and Climate Resilient Societies. Worldsteel Position Paper. World Steel Association. Brussels, 2017. 6 p. P. 4. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:66fed386-fd0b-485e-aa23b8a5e7533435/Position_paper_climate_2018.pdf (дата звернення: 19.10.2021)

53. Steel – the Permanent Material in the Circular Economy. World Steel Association. 2016. 24 p. P. 9. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7e0dc90a-3efe-41bc-9fb485f9e873dfc7/Steel+-+The+Permanent+Material+in+the+Circular+Economy.pdf> (дата звернення: 17.10.2021)

54. Steel in the circular economy. A life cycle perspective. World Steel Association. 2015. 32 p. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:00892d89-551e-42d9-ae68-abdbd3b507a1/Steel+in+the+circular+economy+-+A+life+cycle+perspective.pdf> (дата звернення: 22.10.2021)

55. Steel – the Permanent Material in the Circular Economy. World Steel Association. 2020. 24 p. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7e0dc90a-3efe-41bc-9fb485f9e873dfc7/Steel+-+The+Permanent+Material+in+the+Circular+Economy.pdf> (дата звернення: 30.11.2021)

56. Life cycle inventory methodology report for steel products. World Steel Association. Brussels, 14 September 2017. 40 p. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:6eefabf4-f562-4868-b919->

f232280fd8b9/LCI+methodology+report_2017_vfinal.pdf (дата звернення: 30.09.2021)

57. Fact Sheet. Addressing climate change through technology transfer and research products. World Steel Association. February 2018. 3 p. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:0191b72f-987c-4057-a104-6c06af8fbc2b/fact_technology%2520transfer_2018.pdf (дата звернення: 17.10.2021)

58. Steel's Contribution to a Low Carbon Future and Climate Resilient Societies. Worldsteel Position Paper. World Steel Association. Brussels, 2017. 6 p. P. 4. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:66fed386-fd0b-485e-aa23b8a5e7533435/Position_paper_climate_2018.pdf (дата звернення: 09.10.2021)

59. Steel – the Permanent Material in the Circular Economy. World Steel Association. 2016. 24 p. P. 9. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7e0dc90a-3efe-41bc-9fb485f9e873dfc7/Steel+-+The+Permanent+Material+in+the+Circular+Economy.pdf> (дата звернення: 17.10.2021)

60. Steel in the circular economy. A life cycle perspective. World Steel Association. 2015. 32 p. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:00892d89-551e-42d9-ae68-abdbd3b507a1/Steel+in+the+circular+economy+-+A+life+cycle+perspective.pdf> (дата звернення: 27.11.2021)

61. Steel – the Permanent Material in the Circular Economy. World Steel Association. 2016. 24 p. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7e0dc90a-3efe-41bc-9fb485f9e873dfc7/Steel+-+The+Permanent+Material+in+the+Circular+Economy.pdf> (дата звернення: 16.10.2021)

62. Life cycle inventory methodology report for steel products. World Steel Association. Brussels, 14 September 2017. 40 p. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:6eefabf4-f562-4868-b919-f232280fd8b9/LCI+methodology+report_2017_vfinal.pdf (дата звернення: 27.11.2021)

63. Fact Sheet. Addressing climate change through technology transfer and research products. World Steel Association. February 2018. 3 p. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:0191b72f-987c-4057-a104-6c06af8fbc2b/fact_technology%2520transfer_2018.pdf (дата звернення: 28.10.2021)
64. Rawlinson R. Steel lightens automotive load. World Steel Association. April 2017. URL: <http://stories.worldsteel.org/automotive/advanced-high-strength-steel-lightens-automotiveload/>(дата звернення: 17.10.2021)
65. Razavi L. Tackling water loss in Tokyo. World Steel Association. March 2017. URL: <http://stories.worldsteel.org/infrastructure/tackling-water-loss-tokyo/> (дата звернення: 17.10.2021)
66. Шварцкопф Т. Индустрия 4.0 – стратегия поддержки инновационной промышленности в федеральной земле Северный Рейн-Вестфалия. Возможности для международных компаний. II Форум бизнеса Северо-Запада. 15 октября 2015. 27 с. С. 7. URL: <https://docplayer.ru/41481378-Industriya-strategiya-podderzhki-innovacionnoypromyshlennosti-v-federalnoy-zemle-severnoy-reyn-vestfaliya-vozmozhnosti-dlyamezhdunarodnyh-kompaniy.html> (дата звернення: 19.11.2021)
67. Steel Facts. A collection of amazing facts about steel. World Steel Association. 2018. 132 p. Pp. 38-65. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:ab8be93e-1d2f-4215-91434eba6808bf03/worldsteel-SteelFACTS_web.pdf (дата звернення: 21.10.2021)
68. Motyka M., Slaughter A., Amon C. Global renewable energy trends. Solar and wind move from mainstream preferred. Deloitte. 2018. 30 p. URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4624_global-renewable-energy/DI_global-renewable-energytrends.pdf (дата звернення: 02.10.2021)
69. New Energy Outlook 2018. Bloomberg. 2018. URL: <https://bnf.turtl.co/story/neo2018> (дата звернення: 17.10.2021)
70. Ampyx Power and NLR join forces to develop alternative wind energy solutions. NLR - Royal Netherlands Aerospace Centre. 24 October 2018. URL:

<https://www.nlr.org/news/ampyxpower-and-nlr-join-forces-to-develop-alternative-wind-energy-solutions/> (дата звернення: 11.11.2021)

71. Steel Facts. A collection of amazing facts about steel. World Steel Association. 2018. 132 p. Pp. 111-112. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:ab8be93e-1d2f-4215-9143->(дата звернення: 30.10.2021)

72. Future Scenarios and Implications for the Industry. Shaping the Future of Construction. World Economic Forum. Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group. March 2018. 32 p. P. 8. URL: http://www3.weforum.org/docs/Future_Scenarios_Implications_Industry_report_2018.pdf (дата звернення: 28.11.2021)

73. Steel Facts. A collection of amazing facts about steel. World Steel Association. 2018. 132 p. P. 83. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:ab8be93e-1d2f-4215-91434eba6808bf03/worldsteel-SteelFACTS_web.pdf (дата звернення: 17.10.2021)

74. Строительством небоскребов в Японии займутся роботы-собаки. АСПЕКТЫ. 19.10.2018. URL: <http://aspekty.net/2018/stroitelstvom-neboskrebov-v-yaponii-zaumutsyayarobotyi-sobaki/> (дата звернення: 13.10.2021)

75. Солдатов С. Smart City – город будущего. СТА. 2015. № 2. С. 24-35; Smart-города, которые доказали, что будущее уже наступило. Интернет-портал PaySpace Magazine. 12.08.2018. URL: <https://psm7.com/technology/5-gorodov-dokazali-budushhee-nastupilo.html> (дата звернення: 11.10.2021)

76. Rawlinson R. Steel lightens automotive load. World Steel Association. April 2017. URL: <http://stories.worldsteel.org/automotive/advanced-high-strength-steel-lightens-automotive-load/> (дата звернення: 29.11.2021)

77. «Промышленность 4.0»: создание цифрового предприятия. Основные результаты исследования по металлургической отрасли. PwC. 2016. 12 p. P. 2. URL: <https://www.pwc.kz/en/publications/new-2016/metal-key-finding-rus.pdf> (дата звернення: 17.10.2021)

78. Mining and Metals Industry. Digital Transformation Initiative. World Economic Forum. In collaboration with Accenture. White Paper. January 2017. 36 p. URL: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-mining-and-metals-white-paper.pdf> (дата звернення: 27.10.2021)

79. Mining and Metals Industry. Digital Transformation Initiative. World Economic Forum. In collaboration with Accenture. White Paper. January 2017. 36 p. P. 10. URL: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-mining-and-metals-white-paper.pdf> (дата звернення: 04.11.2021)

80. Wheatley M. Amazon partners with satellite communications firm Iridium to deliver IoT services from space. SiliconANGLE. 27 September 2018. URL: <https://siliconangle.com/2018/09/27/amazon-partners-satellite-communications-firm-iridium-deliver-iot-services-space/> (дата звернення: 30.10.2021)

81. Ferneyhough G. Steel rises to the challenges of Industry 4.0. World Steel Association. February 2018. URL: <https://stories.worldsteel.org/innovation/steel-rises-challenges-industry-40/> (дата звернення: 17.10.2021)

82. Smart Manufacturing. World Steel Association. 2018. URL: <https://www.worldsteel.org/about-steel/smart-manufacturing.html> (дата звернення: 19.10.2021)

83. Арнаутов А., Хазанов Л. Металлургия: завтра уже наступило. ALгоритм успеха. № 1. С. 19-25.

84. Ильющенко А.Ф., Савич В.В. История и современное состояние аддитивных технологий в Беларуси, порошки металлов и сплавов для них. Космічна наука і технологія. 2017. Т. 23. № 4. С. 33-45. doi: <https://doi.org/10.15407/knit2017.04.033>. С. 3839.

85. Chalabyan A., Jansch E., Niemann T., Otto T., Zeumer B., Zhuravleva K. How 3-D printing will transform the metals industry. McKinsey Global Institute. August 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our->

insights/how-3d-printing-willtransform-the-metals-industry (дата звернення: 27.11.2021)

86. Юрчак А. Глобалізація – Клиєнтоцентричність – Горизонтальна інтеграція, или как ІНТЕРПАЙП проходить цифрову трансформацію. Інтерв'ю с Денисом Морозовим, директором по фінансам и економіке ІНТЕРПАЙП. Індустрія 4.0 в Україні. 23 июня 2018. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2018/06/23/globalizatio-customercentricity-horizontal-integration/#more-8274> (дата звернення: 30.11.2021)

87. Mori L., Saleh T., Sellschop R., Van Hoey, M. Unlocking the digital opportunity in metals. McKinsey Global Institute. Metals&Mining Practice. January 2018. 16 p. P. 2. URL: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Metals%20and%20Mining/Our%20Insights/Unlocking%20the%20digital%20opportunity%20in%20metals/Unlocking-the-digitalopportunity-in-metals_Jan-2018.ashx (дата звернення: 17.10.2021)

88. 2000-2018 Steelmaking capacity. OECD Steelmaking Capacity Database. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=STI_STEEL_MAKINGCAPACITY (дата звернення: 10.11.2021)

89. Steel statistical yearbook 2018. World Steel Association. 2018. 122 p. P. 1. URL: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:e5a8eda5-4b46-4892-856b-00908b5ab492/SSY_2018.pdf (дата звернення: 20.10.2019); Steel statistical yearbook 2008. World Steel Association. 2009. 124 p. P. 3. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:1044cace-dd58-4bf6-a59a-139249fd5170/Steel%2520statistical%2520yearbook%25202008.pdf> (дата звернення: 17.10.2021)

90. World Steel in Figures 2018. World Steel Association. 2018. 32 p. Pp. 9, 27. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:f9359dff-9546-4d6b-bed0-996201185b12/World+Steel+in+Figures+2018.pdf> (дата звернення: 30.11.2021)