

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-102>

УДК 338.45

# ФОРМУВАННЯ ЗЕЛеної КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ПІДПРИЄМСТВ СТАЛЕВАРНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В КОНТЕКСТІ СМАРТИЗАЦІЇ ТА ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

## GREEN CORPORATE CULTURE FORMATION OF STEEL INDUSTRY ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF SMARTIZATION AND DECARBONIZATION OF PRODUCTION

**Венгерська Наталя Сергіївна**

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри,  
Запорізький національний університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8171-8206>

**Venherska Natalia**

Zaporizhzhia National University

Стаття присвячена розкриттю особливостей формування зеленої корпоративної культури підприємств сталеварної промисловості в контексті смартизації та декарбонізації виробництва. В процесі проведення дослідження використано міждисциплінарний та системний підхід, метод аналізу та абстрактно-логічний метод. Основними результатами дослідження є: висвітлено теоретичні аспекти цифрової економіки, Інтернет речей, екомодернізації та «зеленої» корпоративної культури; показано тренди смартизації та декарбонізації металургійних підприємств; висвітлено потреби металургійної промисловості у екомодернізації, «озелененні» виробництва та формуванні «зеленої» культури. Міжнародний досвід свідчить, що взаємозв'язок між «зеленим» управлінням людськими ресурсами та екологічною ефективністю є позитивним через провадження «зелених» інновацій та «зеленої» культури як нового підходу до підвищення екологічної ефективності. Важливою є побудова інноваційної системи управління персоналом та «зеленої» корпоративної культури, яка впливає на підвищення екологічної ефективності підприємства. Однак українські підприємства можуть стикатися із значними проблемами при впровадженні смарт та зеленої корпоративної культури на основі несприйняття цифрових та «зелених» цінностей персоналом та недостатньої кількості менеджерів середньої ланки з свідомим екологічним та соціально відповідальним мисленням. Запропоновані рекомендації можуть бути використанні при удосконаленні стратегічних напрямів та управління корпоративною культурою сталеварними підприємствами в умовах смартизації та декарбонізації виробництва.

**Ключові слова:** зелена корпоративна культура, зелені цінності, озеленення виробництва, сталеливарна промисловість, металургійне підприємство, декарбонізація, смартизація, міжнародний досвід.

The article reveals the features of green corporate culture formation of steel industry enterprises in the context of smartization and decarbonization of production. The Ukrainian metallurgical industry faced the greatest challenges in the entire history of independent Ukraine, because it is suffering from a full-scale invasion of the Russian Federation, the loss of Metinvest group Mariupol's enterprises of the, it needs eco-modernization, "greening" of production and "green" culture, finding investments for decarbonization, increasing competitiveness on an innovative basis. In the process of conducting the research, an interdisciplinary and systematic approach, an analysis method, and an abstract-logical method were used. The main results of the study are: the theoretical aspects of the digital economy, the Internet of Things, eco-modernization and "green" corporate culture are highlighted; the trends of smartization and decarbonization of metallurgical enterprises are shown; needs of metallurgical industry in eco-modernization, "greening" of production and formation of "green" culture are highlighted. International experience shows that the relationship between "green" human resource management and environmental efficiency is positive through the implementation of "green" innovations and "green" culture as a new approach to increasing environmental efficiency. It is important to build an innovative personnel management system and a "green" corporate culture, which affects the improvement of the environmental efficiency of the enterprise. However, Ukrainian enterprises may face significant problems when implementing a smart green corporate culture based on the non-acceptance of

digital and "green" values by the staff and the insufficient number of middle managers with conscious environmental and socially responsible thinking. Smartization and decarbonization of steel production requires new approaches to the formation of corporate culture through the combination of "corporate culture-digital culture-green culture". The proposed recommendations can be used in the improvement of strategic directions and management of corporate culture of steel enterprises in the conditions of smartization and decarbonization of production.

**Key words:** green corporate culture, green values, greening of production, steel industry, metallurgical enterprise, decarbonization, smartization, international experience.

**Постановка проблеми.** З огляду на стрімкий розвиток смарт (розумних) технологій та «зелених» інновацій у сталеливарній промисловості виникає потреба в управлінських змінах задля формування декарбонізованих моделей виробництва та зменшення її впливу на навколишнє середовище. Світові виробники металургійної продукції трансформують виробничі системи через підключення їх до Інтернету речей, а управлінські системи модифікуються за рахунок штучного інтелекту. Інтернет речей та штучний інтелект – це одні з найбільш помітних проявів Четвертої промислової революції, яку ми зараз переживаємо.

Головна проблема сталеливарної промисловості полягає у тому, що вона є основним виробником CO<sup>2</sup> (близько 10% загальних світових викидів), порівняно з іншими видами економічної діяльності. Екомодернізація та «озеленення» металургійних підприємств відбувається на основі впровадження пристроїв Інтернету речей, штучного інтелекту та «зелених» інновацій. Як і в минулому, перші галузі, що зуміють вирішувати задачі та адаптуватись до нових технологій, зможуть забезпечити свою конкурентоспроможність на наступні десятиліття. Європейські країни прагнуть декарбонізації металургійної промисловості, переводячи виробництво сталі з вугільних печей на електрику або водень («зелена» сталь) [1]. На жаль, наразі українська металургійна промисловість зіштовхнулася з найбільшими викликами за всю історію незалежної України, бо вона переживає не найлегші часи в умовах повномасштабного вторгнення російської федерації за рахунок втрати виробничих потужностей у м. Маріуполь, оскільки на два маріупольські підприємства групи «Метінвест» припадало близько 40% виробництва української сталі, що в результаті призвело у 2022 році до 30%-го зниження ВВП України [2]; потребує екомодернізації, «озеленення» виробництва та «зеленої» культури, пошуку інвестицій задля декарбонізації, підвищення конкурентоспроможності на інноваційній основі та адаптації до вимог Європейського зеленого курсу. Дослідження проблеми формування нової

зеленої корпоративної культури сталеливарних підприємств є актуальним для практиків і теоретиків у сфері металургійного виробництва, економіки, менеджменту, екології, інформаційних систем, що свідчить про розгляд цього питання з точки зору міждисциплінарного та синергетичного підходу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розвиток цифрової економіки, сучасні тренди та перспективи смарт-промисловості та проблеми на шляху розвитку інтернет речей розглядаються у роботах таких науковців як: В. Ляшенко [3], Б. Жураковський [4], А. Крисоватого, О. Сохацької [5]. Питання формування розумного металургійного виробництва розкривалися Г. Фейнерхо [6], О. Амошею, А. Нікіфоровою [7], О. Кузнєцовим [8]. Прикладні дослідження щодо формування «зеленої» культури та впливу «зелених» інновацій на екологічну ефективність промислових підприємств в умовах декарбонізації та смартизації є недостатньо розкритими українськими науковцями, проте висвітлені зарубіжними вченими, зокрема Л. Фанг, С. Ши, Дж. Гао [9], Ю. Юсофф, М. Неджаті, Д. Кі та А. Амран та інші [10–12]. Однак, питання смартизації та декарбонізації українських металургійних підприємств як напрямів інноваційного розвитку на шляху до євроінтеграції ще не розглянуті достатньо, у зв'язку з цим тема статті є актуальною.

**Постановка завдання.** Метою статті є розкриття особливостей формування зеленої корпоративної культури підприємств сталеливарної промисловості в контексті смартизації та декарбонізації виробництва.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Нині відбувається поєднання цифрових, фізичних та біологічних технологій. Людство знаходиться у витоків нової революції, а тому передбачаються значні перетворення, які фундаментально змінять працю та спілкування. Відбуваються кардинальні зміни в усіх галузях, руйнації усталених норм та зв'язків, при чому не пропонуються еволюційні процедури їх оновлення. Сучасні світові та національні металургійні підприємства стикаються з необхідністю пристосуватися до нових

технологічних та управлінських інновацій. З'являються нові технології, які впливають як на виробництво металургійної продукції, так і на управлінських процес. Це передбачає зміну систем виробництва, управління та культури [5].

Під терміном «цифровізація» розуміється насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливує інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір [13], а під терміном «Інтернет речей» (IP) – це мережа, що дозволяє пристроям, якими ми користуємося щоденно, взаємодіяти між собою. Речі «спілкуються» між собою, обмінюючись даними [14]. Термін «смарт-виробництво» Національним інститутом стандартів і технологій США (NIST) визначається як повністю інтегровані корпоративні виробничі системи, здатні в режимі реального часу реагувати на мінливі умови виробництва, вимоги мереж поставок і задовольняти потреби клієнтів, за своїм змістом дуже близький до характеристик Індустрії 4.0 [15].

Варто погодитися з Амошою О. І. та Нікіфоровою В. А., які зазначають, що «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» [7]. Для металургійної галузі «Індустрія 4.0» означає практично автономне металургійне виробництво, співробітники, продукти і виробничі потужності якого взаємопов'язані завдяки інтернету речей. Сенсори та датчики на заводах збирають великі бази даних, які обробляє штучний інтелект (AI). Це дає змогу оптимізувати виробництво і забезпечити високу синергію на підприємстві. Цифрові технології також змінюють взаємодію металургійних підприємств з постачальниками і клієнтами, використовуючи онлайн-платформи та програми. Підприємства також використовують цифрові смарт технології не тільки для підвищення продуктивності, а й для скорочення викидів CO<sub>2</sub> і зниження втрат енергії. Таким чином, цифровізація сприяє створенню принципово нових бізнес-моделей металургійного виробництва [6].

Завдяки діджиталізації відбулися зміни в корпоративному управлінні, організацій-

ній структурі металургійних підприємств та їх «озелененні» корпоративній культурі, що наближує їх до подолання кліматичних викликів та забезпечення сталого зростання. Шлях декарбонізації – це зниження шкідливих викидів з існуючих технологій, що застосовуються на виробництві та впровадження нових. Як зазначає Кузнецов О. [8] цей процес можна назвати ековдосконаленням та розділити на дві складові: екомодернізація і екооновлення (так зване «озеленення» виробництва). Одним, із прикладів екооновлення є плани найбільшої в світі сталеливарної компанії ArcelorMittal, яка має намір вкласти 215 млн євро в два проекти зі зменшення викидів CO<sub>2</sub> на 350 тисяч тонн на рік. ArcelorMittal отримала кредит у розмірі 75 млн євро від Європейського інвестиційного банку (ЄІБ) за підтримки Єврокомісії на реалізацію двох проектів з екооновлення в металургійному місті Гент, Бельгія.

Європейська сталеливарна промисловість поставила стратегічну мету скоротити викиди вуглецю на 55% до 2030 року і досягти кліматичної нейтральності до 2050 року відповідно до кліматичних цілей ЄС (Green Deal). Українські металургійні підприємства реалізують інноваційні та інвестиційні проекти, які використовують розумні та «зелені» технології та мають потенціал створення сталого та розумного металургійного виробництва [1; 8]. Окрім європейських інституцій, британський виробник обладнання Primetals Technologies оголосив, що підписав із урядом України меморандум про наміри допомогти країні відновити сталеливарну промисловість. Співпраця буде спрямована на реалізацію проектів «зеленого» чавуну та сталі, створенні повного «зеленого» ланцюжка створення вартості, що включатиме агломерацію, виробництво заліза, виробництво сталі та постачання сировини, такого як водень [16]. Для створення такого ланцюжка потрібно 20–40 млрд. доларів інвестицій, які включають будівництво заводів зі збагачення та оздоблення залізняку, екологічно чисту енергію та виробництво водню, екологічно чисті заводи з виробництва чавуну та сталі та відповідну інфраструктуру.

Однак українські підприємства будуть стикатися із значними проблемами, зокрема виникнення можливих помилок робітників, які можуть кардинально вплинути на виробничий процес; збільшення кількості проблем щодо збереження й експлуатації великих даних; збільшення кібернетичних загроз; зміни в чисельності, структурі, професійній підго-

товці робочої сили; формування цифрових та «зелених» цінностей персоналу; недостатня кількість менеджерів середньої ланки з свідомим екологічним та соціально відповідальним мисленням.

Задля зменшення цих ризиків можна використовувати досвід найбільших світових металургійних виробників. Наприклад, Південнокорейська компанія POSCO, яка володіє двома найбільшими металургійними заводами у світі – у Кван'яні та Пхохані, щоб забезпечити успішну командну роботу, компанія впровадила програму, мета якої – прищепити інженерам «розумну» культуру і сприяти трансформації мислення на рівні команд. При цьому роботехніка не позбавила людей робочих місць, на цих підприємствах. Впровадження розумних виробництв сприяло перерозподілу функцій, менше співробітників працюють безпосередньо на виробництві, а більше займаються аналізом даних або розробленням інноваційних рішень [6].

Відповідно в умовах декарбонізації важливим напрямом інноваційного розвитку металургійної промисловості є побудова інноваційної системи управління персоналом та «зеленої» корпоративної культури. Світовий досвід свідчить, що «зелене» управління людськими ресурсами стає більш популярним в останнє десятиліття як проактивний підхід, який організації можуть прийняти для покращення своїх екологічних показників [10]. «Зелене» управління людськими ресурсами – це набір методів управління людськими ресурсами, які враховують екологічний маніфест організації [11]. Розвиток «зелених» цінностей та установок працівника передбачає засвоєння остаточного екологічного мислення через процеси, такі як розвиток лідерства, навчання, наймання та відбір [12]. Як свідчать дослідження малазійських вчених [9] виробничого сектору зелена культура може позитивно вплинути на екологічні показники організації, а «зелені» інновації опосередковують взаємозв'язок між «зеленим»

управлінням персоналом та екологічними показниками. Тобто існує взаємозв'язок між «зеленим» управлінням людськими ресурсами та екологічною ефективністю, звертаючись до «зелених» інновацій та «зеленої» культури як нового підходу до підвищення екологічної ефективності. Індонезійські вчені стверджують про позитивний і значний вплив організаційної «зеленої культури» на «зелені» інновації, «зелену» конкурентну перевагу та продуктивність організації для прямого ефекту. А також непрямий ефект [17]: організація «зеленої культури» через екологічні інновації має позитивний і значний вплив на екологічну конкурентну перевагу та ефективність організації. Ці результати вказують на важливість екологічної стратегії, реалізованої в компанії, оскільки вона підвищить її конкурентоспроможність і продуктивність в економічному, операційному та екологічному аспектах.

**Висновки з проведеного дослідження.** Смартизація та декарбонізація сталеливарного виробництва потребує нових підходів до формування корпоративної культури через поєднання «корпоративна культура-цифрова культура-«зелена» культура». Базуючись на міждисциплінарному та синергетичному підходах до вирішення проблеми інноваційного розвитку українських металургійних підприємств та врахувавши існуючі умови для здійснення цифрового та зеленого прориву, вважаємо, що перехід на більш високий рівень технологічного розвитку можливий на основі формування інноваційної корпоративної культури через культурні цифрові трансформації та «зелену» корпоративну культуру. В результаті застосування такого підходу «зелена корпоративна культура» сприятиме швидшій трансформації підприємств металургійної промисловості у напрямку досягнення цілей сталого розвитку та декарбонізації виробництва. Перспективи подальших розробок полягатимуть у дослідженні зелених цінностей працівників українських металургійних підприємств.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Як декарбонізація металургії в ЄС відкриває двері до декарбонізації важкої промисловості світу. URL: <https://dia.dp.gov.ua/yak-dekarbonizaciya-metalurgiji%D1%97-v-yes-vidkriye-dveri-do-dekarbonizaci%D1%97-vazhko%D1%97-promislovosti-svitu/>
2. Бабенко М. Не лише «Азовсталь». Скільки металургійних заводів втратила Україна під час війни. URL: <https://focus.ua/uk/economics/547509-netolko-azovstal-skolko-metallurgicheskich-zavodov-poteryala-ukraina-vo-vremyavoynu>
3. Ляшенко В. І. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: монографія. Київ : НАН України, 2018. 252 с.

4. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Технології інтернету речей: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 271 с.
5. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків / за ред. А. І. Кривоногова та О. М. Сохацької. Тернопіль : Осадца Ю. В., 2018. 478 с.
6. Фернейхо Гай. Залізна логіка: як металургія відповідає на виклики промисловості 4.0. URL: <https://gmk.center/ua/posts/yak-metallurgiya-vidpovidaie-na-vikliki-promislovosti-4-0/>
7. Амоша О. І., Нікіфорова В. А. Світовий досвід становлення металургійних смарт-виробництв: особливості, напрями, наслідки. *Економіка промисловості*. 2019. № 2 (86). С. 84–106. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/158700/4-Amosha.pdf?sequence=1>
8. Кузнєцов О. Як зробити сталеливарну промисловість вуглецевонеїтральною: інноваційна розробка. *ECOBUSINESS. Екологія підприємства*. 2020. № 7. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yak-zrobyty-stalelyvarnu-promyslovist-vuglecevooneytralnoyu-innovaciyna-rozrobka>
9. Fang L, Shi S, Gao J, Li X. The mediating role of green innovation and Li green culture in the relationship between green human resource management and environmental performance. *PLoS ONE*. 2022. Vol. 17(9): e0274820. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274820>
10. Yusoff Y. M., Nejadi M., Kee D. M. H. & Amran A. Linking green human resource management practices to environmental performance in hotel industry. *Global Business Review*. 2020. Vol. 21(3). P. 663–680.
11. Ren S., Jiang K., & Tang G. Leveraging green HRM for firm performance: The joint effects of CEO environmental belief and external pollution severity and the mediating role of employee environmental commitment. *Human Resource Management*. 2021. P. 1–16.
12. Paillé P., Valéau P., & Renwick D. W. (2020). Leveraging green human resource practices to achieve environmental sustainability. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 260, P. 121–137.
13. Олешко Т. І., Касьянова Н. В., Смерічевський С. Ф. Цифрова економіка : підручник. Київ: НАУ, 2022. 200 с.
14. Metinvest Digital (2021). Інтернет речей: чим він може бути корисний для бізнесу. URL: <https://metinvest.digital/ua/page/internet-veshchej-chem-on-mozhet-byt-polezen-dlya-biznesa?culture=uk>.
15. Product Definitions for Smart Manufacturing. National Institute of Standards and Technology. URL: <https://www.nist.gov/programs-projects/product-definitions-smart-manufacturing>
16. Британська компанія допоможе Україні відновити сталеливарну промисловість. URL: <https://minprom.ua/news/302790.html>
17. Chandra K., Arafah W., Basri Y. Z. Analysis of the Effect of Green Organizational Culture on Organizational Performance and Competitive Advantages of Green through Green Innovation in Manufacturing Industries. *Journal of Hunan University. Natural Sciences*. 2021. Vol. 48. URL: <http://jonuns.com/index.php/journal/article/view/596>

## REFERENCES:

1. "How the decarbonization of metallurgy in the EU will open the door to the decarbonization of the world's heavy industry", available at: <https://dia.dp.gov.ua/yak-dekarbonizaciya-metallurgii%D1%97-v-yes-vidkriye-dveri-do-dekarbonizaci%D1%97-vazhko%D1%97-promislovosti-svitu/> (access date October 5, 2023).
2. Babenko, M. "Not only "Azovstal". How many metallurgical plants did Ukraine lose during the war, available at: <https://focus.ua/uk/economics/547509-netolko-azovstal-skolko-metallurgicheskich-zavodov-poteryala-ukraina-vo-vremyavoyuny> (access date October 5, 2023).
3. Liashenko, V.I. (2018), *Tsyfrova modernizatsiia ekonomiky Ukrainy yak mozhlyvist proryvnoho rozvytku* [Digital modernization of Ukraine's economy as an opportunity for breakthrough development], monograph, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
4. Zhurakovsky, B. Yu., Zeniv, I. O. (2021) *Tekhnolohii internetu rechei* [Technologies of the Internet of Things], training manual, KPI named after Igor Sikorskyi, Kyiv, Ukraine.
5. Krysovaty, A. I. and Sokhatska, O. M. (2018), *Chetverta promyslova revoliutsiia: zmina napriamiv mizhnarodnykh investytsiinykh potokiv* [The fourth industrial revolution: changing directions of international investment flows], Ternopil, Ukraine.
6. Ferneyho, G. (2019), "Iron logic: how metallurgy responds to the challenges of Industry 4.0", available at: <https://gmk.center/ua/posts/yak-metallurgiya-vidpovidaie-na-vikliki-promislovosti-4-0/> (access date October 4, 2023).
7. Amosha, O. I., Nikiforova, V. A. (2019), "The world experience of the formation of metallurgical smart production: features, directions, consequences", *Ekonomika promyslovosti*, no. 2 (86), pp. 84–106. available at: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/158700/4-Amosha.pdf?sequence=1> (access date October 1, 2023).

8. Kuznetsov, O. (2020), "How to make the steel industry carbon neutral: innovative development". *ECOBUSINESS. Ekolohiia pidpriemstva*, no. 7, available at: <https://ecolog-ua.com/news/yak-zrobyty-stalelyvarnu-promyslovist-vuglecevoneytralnoyu-innovaciyna-rozrobka> (access date October 2, 2023).
9. Fang, L, Shi, S, Gao, J, Li, X. (2022) "The mediating role of green innovation and green culture in the relationship between green human resource management and environmental performance", *PLoS ONE*, vol. 17(9): e0274820. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274820>
10. Yusoff, Y. M., Nejati, M., Kee, D. M. H. & Amran A. (2020), "Linking green human resource management practices to environmental performance in hotel industry", *Global Business Review*, vol. 21(3), pp. 663–680.
11. Ren, S., Jiang, K., & Tang, G. (2021), "Leveraging green HRM for firm performance: The joint effects of CEO environmental belief and external pollution severity and the mediating role of employee environmental commitment", *Human Resource Management*, pp. 1–16.
12. Paillé, P., Valéau, P., & Renwick, D. W. (2020), "Leveraging green human resource practices to achieve environmental sustainability", *Journal of Cleaner Production*, vol. 260, pp. 121–137.
13. Oleshko, T. I., Kasyanova, N. V., Smerichevskyi, S. F. (2022), *Tsyfrova ekonomika* [Digital economy], textbook, NAU, Kyiv, Ukraine.
14. Metinvest Digital (2021), "The Internet of Things: how it can be useful for business", available at: <https://metinvest.digital/ua/page/internet-veshchej-chem-on-mozhet-byt-polezen-dlya-biznesa?culture=uk> (access date October 1, 2023).
15. Product Definitions for Smart Manufacturing. National Institute of Standards and Technology, available at: <https://www.nist.gov/programs-projects/product-definitions-smart-manufacturing> (access date October 1, 2023).
16. The British company will help Ukraine restore the steel industry, available at: <https://minprom.ua/news/302790.html> (access date October 1, 2023).
17. Chandra K., Arafah W., Basri Y. Z. (2021), Analysis of the Effect of Green Organizational Culture on Organizational Performance and Competitive Advantages of Green through Green Innovation in Manufacturing Industries. *Journal of Hunan University. Natural Sciences*, vol. 48, available at: <http://jonuns.com/index.php/journal/article/view/596> (access date October 1, 2023).