

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-106>

УДК 332.146.2

ПРОМИСЛОВИЙ СИМБІОЗ В УМОВАХ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ МІСТА

INDUSTRIAL SYMBIOSIS IN THE CONDITIONS OF POST-WAR RECOVERY ECONOMY OF THE CITY

Мельникова Марина Віталіївна

доктор економічних наук, доцент,
Інститут економіки промисловості
Національної академії наук України
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5342-622X>

Melnykova Maryna

Institute of industrial economics
of the National Academy of Sciences of Ukraine

У статті досліджено актуальне питання використання моделі промислового симбіозу для повоєнного відновлення економіки міста. Розглянуто переваги промислового симбіозу та їх трансформація в період повоєнного відновлення економіки міста. Визначено, що у повоєнний період економія первинних ресурсів є пріоритетнішою перевагою промислового симбіозу, ніж забезпечення екологічної рівноваги. Наведено схему промислового симбіозу містоутворюючих, містообслуговуючих та містобудівних підприємств при управлінні відходами металургійного виробництва – доменними шлаками в місті. Акцентовано увагу на необхідності переведення промислових відходів до категорії вторинних ресурсів та стимулюванні підприємств, які їх переробляють. Обґрунтовано доцільність узгодження організації промислового симбіозу з напрямками смарт-спеціалізації міста та плануванням міського простору, що дозволить визначати очікувану економію первинних ресурсів за рахунок переробки промислових відходів (вторинних ресурсів) у будівельні матеріали для використання їх в проектах відновлення об'єктів міської інфраструктури.

Ключові слова: місто, повоєнне відновлення економіки, промисловий симбіоз, переробка промислових відходів, економія первинних ресурсів.

The article examines the topical issue of using the industrial symbiosis model for the post-war recovery economy of the city. Industrial symbiosis is based on the principles of circular production and the economy of primary resources through the processing of industrial waste (secondary resources). Saving primary resources is particularly relevant in the restoration of destroyed and damaged urban infrastructure in the post-war period. This also reduces the burden on the city budget. In addition, the processing of secondary resources promotes employment and reduces the technogenic impact of industrial waste dumps on the environment. The purpose of the study is to develop recommendations on the use of the industrial symbiosis model in the post-war recovery economy of the city. Research methods: analogy, analysis, synthesis, comparison, generalization. The priorities of industrial symbiosis (ensuring ecological balance, saving primary resources, improving the quality of life of the population) and their transformation during the post-war recovery economy of the city are considered. It has been determined that in the post-war period, saving primary resources is a higher priority advantage of industrial symbiosis than ensuring ecological balance. A scheme of industrial symbiosis of city-forming, city-serving, city-planning enterprises in the management of waste from metallurgical production – blast-furnace slag is presented. Attention is focused on the need to transfer industrial waste into the category of secondary resources and stimulate enterprises processing them. The necessity of coordinated use of smart specialization of the city, organization of industrial symbiosis, urban space planning is substantiated. This will ensure the expected savings of primary resources due to the use of industrial waste (secondary resources) for the restoration of the city's infrastructure (industrial, housing, communal, road, transport, social). Projects of post-war restoration of urban infrastructure facilities using the industrial symbiosis model are financed from various sources of investment. Coordination of financial interests of participants in industrial symbiosis during the post-war recovery economy of the city is the subject of further research.

Keywords: city, post-war recovery economy, industrial symbiosis, the processing of industrial waste, the economy of primary resources

Постановка проблеми. Вирішення завдань повоєнного відновлення економіки міста потребує значних обсягів матеріальних трудових та фінансових ресурсів, що пов'язано не тільки з відновлення господарювання різних галузей та сфер, але й з відновленням зруйнованої та пошкодженої інфраструктури. Тому постає питання пошуку резервів економії ресурсів. До таких резервів слід віднести організацію споживання побічних продуктів та переробку відходів промислового виробництва на засадах промислового симбіозу, в основі якого лежать принципи циркулярності та екологічності виробництва. В довоєнний період модель промислового симбіозу розглядалася в контексті створення еко-індустріальних парків і саме екологічність виробництва та зниження техногенного впливу на територію й умови життя населення виступали основними завданнями переробки відходів на принципах циркулярності виробництва. Воєнний стан та повоєнне відновлення потребують стабілізації економіки, тому доцільно звернути увагу на отримання економії первинних ресурсів за рахунок переробки відходів на засадах промислового симбіозу. Крім того, відновлення зруйнованої міської інфраструктури потребує значних обсягів будівельних матеріалів, які можна виробляти з відходів промислового виробництва, зокрема доменних шлаків, що дозволить отримати як економію первинних ресурсів, так і знизуватиме навантаження на місцевий бюджет та сприятиме зайнятості. Зазначене підкреслює актуальність та своєчасність обраної теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми відновлення економіки України, в загальні та зокрема промислового сектору й інфраструктури міста розглянуто в роботах І. А. Хмарської, К. Я. Кучерявої, І. О. Клімової [1], Ю. Кіндзерського [2], О. Л. Шпатакової, Р. О. Іваненко, М. Л. Погребицького [3]. Ними окреслено напрями відновлення економіки та обґрунтовано необхідність розробки відповідних програм та проєктів, а також акцентовано увагу на ресурсному забезпеченні їх реалізації, використанні інноваційних підходів до вирішення економічних, екологічних та соціальних проблем. Серед інноваційних підходів у промисловому секторі звернено увагу на розвиток циркулярного виробництва та технології переробки промислових відходів [2]. Саме циркулярне виробництво покладено в основу промислового симбіозу, дослідженню якого присвячено роботи зарубіжних та вітчизняних вчених та практиків, серед яких М. Чертов та Дж. Парк [4], Т. Доменеч, Р. Блишвиц,

А. Доранова, Д. Панайотопулус, Л. Роман [5], К. Маранези, Р. де Джовані [6], Л. А. Мусіна, Т. К. Кваша [7], В.В. Соловей [8]. В перелічених дослідженнях першорядним визнається отримання екологічних ефектів від використання промислового симбіозу, а супутнім – резерви економії місцевих ресурсів та соціальні наслідки, пов'язані з поліпшенням умов життя населення. Це пояснюється використанням промислового симбіозу в мирний час та в умовах стабільного розвитку економіки території (міста, агломерації, регіону).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Повоєнне відновлення економіки міста змінює пріоритети отримання ефектів промислового симбіозу, оскільки він здійснюється в умовах зруйнованої та пошкодженої інфраструктури. Це висуває на перший план економічні та соціальні аспекти використання моделі промислового симбіозу, що не виключає дотримання екологічних вимог. Зважаючи на вищевикладене сформулюємо мету даного дослідження.

Формулювання цілей статті. Метою дослідження є розробка пропозицій щодо використання моделі промислового симбіозу в період повоєнного відновлення економіки міста.

Виклад основного матеріалу дослідження. Промисловий симбіоз являє собою організацію співробітництва або партнерства двох та більше підприємств, які за допомогою переробки відходів одних підприємств іншими або шляхом спільного споживання енергетичних, водних, інформаційних ресурсів, забезпечують зменшення виробничих витрат та підтримують узгодженість економічної та екологічної цілей циркулярного виробництва [4]. За кордоном промисловий симбіоз звичайно розглядався як модель організації взаємодії між учасниками еко-індустріального парку (за досвідом датського міста Колундборг та фінського регіону Пірканмаа між містами Нокія та Тампере) [5]. В рамках еко-індустріальних парків розробляються та впроваджуються еко-інновації, а також встановлюються взаємовигідні відносини між бізнесом, громадою та органами місцевого самоврядування [6]. Хоча в українському законодавстві не закріплено створення еко-індустріальних парків, окремі приклади організації промислового симбіозу можливо ідентифікувати. Так, в Дніпрі, Запоріжжі, Кривому Розі, Маріуполі в довоєнний період приділялося значна увага питанням переходу до циркулярних та екологічно безпечних технологій, реалізовувалися програми та проєкти переробки промислових відходів, зокрема відходів металургійного виробництва

доменних шлаків для потреб територіальної громади міста на засадах екологічно-відповідального бізнесу. Це було пов'язано як з критичним станом навколишнього середовища (ці міста займали перші строки у рейтингу найбільш екологічно небезпечних міст), так і з тим, що металургійна галузь завжди була експорторієнтованою, а Угода про асоціацію між Україною та ЄС потребувала переходу до екологічних вимог Євросоюзу. Однак зазначені проекти мали епізодичний характер та не отримали відповідного нормативно-правового забезпечення на державному та місцевому рівні, а також економічного стимулювання.

В період повоєнного відновлення економіки потреба в будівельних матеріалах значно зростає, оскільки в результаті бойових дій відбуваються значні пошкодження або руйнування виробничої, житлової, дорожньо-транспортної, комунальної, соціальної та рекреаційної інфраструктури міста. Тому доцільним постає використання відходів промислового виробництва (вторинних ресурсів) на засадах промислового симбіозу. Основна відміна етапу повоєнного відновлення економіки міста від його розвитку полягає в необхідності стабілізації економіки за рахунок використання антикризових заходів. Серед таких заходів особливої уваги заслуговує пошук резервів економії ресурсів як за рахунок модернізації виробництва та впровадження інновацій, так і за рахунок максимізації переробки первинних ресурсів та організації переробки відходів (вторинних ресурсів) на принципах циркулярного або замкненого виробництва. Для реалізації проекту з переробки побічних продуктів промислового виробництва або вторинних ресурсів необхідно забезпечити зацікавленість його учасників, використання інформаційних технологій для узгодження програм виробництва з первинних та вторинних ресурсів. На прикладі металургійного виробництва основними первинними ресурсами виступають руда та вугілля, побічним продуктом – тепла енергія для опалення адміністративних та житлових будинків, шкіл, лікарень, дитячих садочків, переробка відходів (вторинних ресурсів) – доменних шлаків для будівельних та ремонтних робіт на об'єктах міської інфраструктури. Тому в довоєнний період пропонувалося використовувати переваги промислового симбіозу в організації співробітництва містоутворюючих, містообслуговуючих та містобудівних підприємств, які склалися незалежно від їх інституційно-правової визначеності (рис. 1). Органи місцевого самовряду-

вання були зацікавлені в такому співробітництві, оскільки це дозволяло отримати ефекти у вигляді економії бюджетних коштів, а промислові підприємства – забруднювачі навколишнього середовища підвищували імідж екологічно відповідального бізнесу.

Основною проблемою було переведення промислових відходів до категорії вторинних ресурсів та стимулювання їх переробників. Це доцільно було закріпити на законодавчому рівні, що неодноразово пропонувалося при обговоренні законопроекту «Про управління відходами». При обґрунтуванні пропозицій щодо стимулювання переробки відходів в будівельні матеріали наводився досвід ЄС, де рівень переробки металургійних шлаків та золошлакової продукції «складає відповідно 90% та 45% , а в Україні лише 45% та 8%» [9]. Однак у прийнятому 20 червня 2022 р. Законі України «Про управління відходами» № 2320-IX це не знайшло відображення, тому слід погодитися з пропозиціями С. Романько про доцільність стимулювання розвитку циркулярної економіки шляхом встановлення податкових пільг «для підприємств, які використовують вторинну сировину та відходи у своїй планованій діяльності» [10].

Необхідно також звернути увагу не те, що в розроблених та прийнятих в останні три роки регіональних стратегіях соціально-економічного розвитку приділено значну увагу смарт-спеціалізації регіону та впровадженню інновацій, включаючи екологічні, що відмічається в роботах М. В. Шашиної, О. С. Солосіч, О. В. Місяйло [11], В. В. Павлюка та Д. В. Коробова [12]. Доцільність розробки та впровадження екологічних інновацій в переробку промислових відходів задекларована в регіональних планах управління відходами, прийнятих у більшості областей України. Зазначені стратегії смарт-спеціалізації та плани управління відходами будуть корегуватися у відповідності до завдань повоєнного відновлення економіки регіону [1; 2]. Тому на рівні міста при розробці програм та проектів відновлення зруйнованої та пошкодженої інфраструктури на підставі заміни первинних ресурсів вторинними в рамках організації промислового симбіозу доцільно враховувати напрями смарт-спеціалізації міста та плани міської забудови. Особливо це стосується промислово-розвинутих міст. Це дозволить визначити додаткові джерела промислових відходів, які можливо переробляти для потреб будівельної галузі та використовувати їх при проведенні робіт з ремонту пошкоджених або



Рис. 1. Схема використання промислового симбіозу для управління промисловими відходами металургійного виробництва (доменними шлаками) в місті

Джерело: складено автором

побудові зруйнованих об'єктів міської інфраструктури.

Висновки. Використання моделі промислового симбіозу в умовах повоєнного відновлення економіки міста має особливості, які пов'язані з пошуком й залученням резервів економії; трансформацією пріоритетів отримання переваг від екологічності до циркулярності; доцільністю переведення промислових відходів до категорії вторинних ресурсів та встановлення стимулів для підприємств, які переробляють промислові відходи.

Розробка програм переробки промислових відходів в рамках промислового симбіозу повинна враховувати напрями стратегії смарт-спеціалізації міста та програми просторового планування міської забудови. Це дозволить визначати не тільки обсяги промислових відходів (вторинних ресурсів), але й планувати їх переробку, оцінювати наявні виробничі потужності та кадровий склад для їх обслуговування. Інвестиції в переробку промислових відходів повинні бути враховано в програмах та проектах відновлення промислового сектору економіки міста. При цьому

доцільно використання механізмів публічно-приватного партнерства.

Фінансування відновлення міської інфраструктури здійснюється з різних джерел, Однак при використанні моделі промислового симбіозу, що дозволяє отримати економію первинних ресурсів за рахунок переробки промислових відходів, необхідно передбачити надання пільгових кредитів на придбання обладнання, виростання механізму лізингу та ін. Крім того, слід враховувати, що в реалізації проектів переробки відходів на засадах промислового симбіозу приймають участь виробники, переробники відходів, споживачі готової продукції, транспортні та логістичні компанії, фінансові установи, органи державного управління та місцевого самоврядування. Всі вони мають різні фінансові інтереси, які потрібно узгодити на етапі розробки проекту та здійснювати оцінку узгодженості в процесі його реалізації.

Методи та інструменти узгодження фінансових інтересів учасників промислового симбіозу повинні стати предметом подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Хмарська І. А., Кучерява К. Я., Клімова І. О. Особливості післявоєнного відновлення економіки України. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 42. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-31>.
2. Кіндзерський Ю. Повоєнне відновлення промисловості України: виклики та особливості політики. *Економічний аналіз*. 2022. Том 32. № 2. С. 101–117
3. Шпатакова О. Л., Іваненко Р. О., Погребницький М. Л. Перспективи відновлення критичної інфраструктури на деокупованих територіях України. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-5>.
4. Chertow M., Park J. Scholarship and Practice in Industrial Symbiosis: 1989–2014. *Taking tock of Industrial Ecology*. 2016. Ch. 5. P. 87–116.
5. Domenech T., Bleischwitz R., Doranova A., Panayotopoulos D., Roman L. Mapping Industrial Symbiosis Development in Europe – Typologies of Networks, Characteristics, Performance and Contribution to the Circular Economy. *Resources, Conservation & Recycling*. 2019. Vol. 141. P. 76–98.
6. Maranesi C., De Giovanni P. Modern Circular Economy: Corporate Strategy, Supply Chain, and Industrial Symbiosis. *Sustainability*. 2020. № 12(22). DOI: <https://doi.org/10.3390/su12229383>.
7. Мусіна Л. А., Кваша Т.К. Інновації та технології для розвитку зеленої ресурсоефективної економіки України : монографія. Київ : УкрІНТЕІ, 2017. 138 с.
8. Соловей В. В. Методологія індустріального симбіозу як складова сталого розвитку промислового регіону. *Екологічні науки*. 2012. № 1. С. 119–128.
9. Яценю О. Бізнес закликав доопрацювати законопроект "Про управління відходами". URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/biznes-zaklikav-doopracuivati-zakon-2207-1-d-v-chastini-promislovih-vidhodiv> (дата звернення: 26.10.2022).
10. Романко С. Чи достатньо нового Закону для впровадження європейської системи управління відходами в Україні. URL: <https://dixigroup.org/comment/chi-dostatno-novogo-zakonu-dlya-vprovadzheniya-evropejsko%D1%94v-gorejsko%D1%97-sistemi-upravlinnya-vidhodami-v-ukra%D1%97ni/> (дата звернення: 26.10.2022).
11. Шашина М. В., Солосіч О. С., Місяйло О. В., Очеретяна О. В. Аналіз стратегій регіонального розвитку в контексті імплементації засадничих положень концепції смарт-спеціалізації у національну політику розвитку регіонів *Ефективна економіка*. 2021. № 5. URL: www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8873.
12. Павлюк В. В., Коробов Д. В. Сталій розвиток територіальних громад: інноваційність та використання SMART-спеціалізації. *Публічне управління та національна безпека*. 2020. № 19. С. 27–32.

REFERENCES:

1. Khmarska I. A. Kucheriava K. Ya. Klimova I. O. (2022) Osoblyvosti pisliavoiennoho vidnovlennia ekonomiky Ukrainy [Features of the post-war recovery of the economy of Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, vol. 42. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-31>. (in Ukrainian)
2. Kindzerskyi Yu. (2022) Povoienne vidnovlennia promyslovosti Ukrainy: vyklyky ta osoblyvosti polityky [Post-war recovery of ukraine's industry: challenges and features of policy]. *Ekonomichniy analiz – Economic analysis*, vol. 32, no. 1. (in Ukrainian)
3. Shpatakova O. L., Ivanenko R. O., Pohrebytskyi M. L. (2022) Perspektyvy vidnovlennia krytychnoi infrastruktury na deokupovanykh terytoriiakh Ukrainy [Prospects for the restoration of critical infrastructure in the deoccupied territories of Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, vol. 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-5>. (in Ukrainian)
4. Chertow M., Park J. (2016) Scholarship and Practice in Industrial Symbiosis: 1989–2014. *Taking tock of Industrial Ecology*. Ch. 5. P. 87–116.
5. Domenech T., Bleischwitz R., Doranova A., Panayotopoulos D., Roman L. (2019) Mapping Industrial Symbiosis Development in Europe – Typologies of Networks, Characteristics, Performance and Contribution to the Circular Economy. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 141, pp. 76–98.
6. Maranesi C., De Giovanni P. (2020) Modern Circular Economy: Corporate Strategy, Supply Chain, and Industrial Symbiosis: *Sustainability*, vol. 12(22). DOI: <https://doi.org/10.3390/su12229383>.
7. Musina L. A., Kvasha T. K. (2017) Innovatsii ta tekhnohii dlia rozvytku zelenoi resursoefektyvnoi ekonomiky Ukrainy [Innovations and technologies for the development of a green, resource-efficient economy of Ukraine]: monohrafiia [a monograph]. Kyiv: UkrINTEI, 138 p. (in Ukrainian)
8. Solovei V. V. (2012) Metodolohiia industrialnoho symbiozu yak skladova staloho rozvytku promyslovoho rehionu [Methodology of industrial symbiosis as a component of sustainable development of the industrial region]. *Ekolohichni nauky – Environmental science*, vol. 1, pp. 119–128. (in Ukrainian)

9. Yatseno O. Biznes zaklykav doopratsiuvaty zakonoproiekt "Pro upravlinnia vidkhodamy" [Business called for finalization of the draft law "On waste management"]. Available at: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/biznes-zaklykav-dopracsjuvati-zakon-2207-1-d-v-chastini-promislovih-vidhodiv> (accessed 26.10.2022).

10. Romanko S. Chy dostatno novoho Zakonu dlia vprovadzhennia yevropeiskoi systemy upravlinnia vidkhodamy v Ukraini [Is the new law sufficient for the implementation of the European waste management system in Ukraine?]. Available at: <https://dixigroup.org/comment/chi-dostatno-novogo-zakonu-dlya-vprovadzhennya-%D1%94vropejsko%D1%97-sistemi-upravlinnya-vidhodami-v-ukra%D1%97ni/> (accessed 26.10.2022).

11. Shashyna M. V., Solosich O. S., Misailo O. V., Ocheretiana O. V. (2021) Analiz stratehii rehionalnoho rozvytku v konteksti implementatsii zasadnychkh polozhen kontseptsii smart-spetsializatsii u natsionalnu polityku rozvytku rehioniv [Analysis of regional development strategies in the context of implementation of the basic provisions of the concept of smart specialization in the national policy of regional development]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, vol. 5. Available at: www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8873. (in Ukrainian)

12. Pavliuk V. V., Korobov D. V. (2020) Stalyi rozvytok terytorialnykh hromad: innovatsiinist ta vykorystannia SMART-spetsializatsii [Sustainable development of territorial communities: innovativeness and use of SMART specialization]. *Publichne upravlinnia ta natsionalna bezpeka – Public administration and national security*, vol. 19, pp. 27–32. (in Ukrainian)