

DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-337-1-2>

ІМПУЛЬС ДЛЯ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ: ВИРОБНИЦТВО БЛАГ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ 3D-ДРУКУ

Зелена економіка може бути традиційною економікою з набором різноманітних «зелених» обмежень, інструментів, механізмів. Така «зелена» економіка не може бути ефективною (навіть, якщо відповідні обмеження, інструменти та механізми є найбільш досконалими) у міжнародному аспекті, бо країни, які нехтуватимуть «озелененням» економіки матимуть економічні переваги у міжнародній конкуренції, оскільки штучне «озеленення» економіки є справою не дешевою.

Традиційна економіка повинна ставати зеленою економікою органічно, а не штучно. Оскільки базою будь-якої економіки є технології, то і озеленення економіки має відбуватися через озеленення технологій. Зелені технології запобігають утворенню забруднень, а це значно ефективніше, ніж запобігати забрудненню докільля уже утвореними забруднюючими агентами. Відповідно, держава та підприємці мають зосередитися на розробленні та підтримці перспективних зелених технологій. Одним з напрямків такої підтримки є дослідження чинників розміщення виробництва благ за допомогою зелених технологій.

Однією з найбільш перспективних технологій виробництва, значення якої у різних галузях економіки постійно зростає і ця тенденція з кожним роком посилюється, є 3D-друк. У порівнянні з традиційними технологіями 3D-друк у багато разів зменшує утворення забруднень [1–4]. Як і кожен перспективну технологію виробництва, 3D-друк доцільно дослідити з погляду чинників розміщення, оскільки лише оптимальне розміщення виробництва дозволить повністю використовувати потенційну ефективність відповідної технології.

Щодо ідентифікації чинників розміщення виробництва. Очевидно, що сила впливу чинників розміщення виробництва пропорційна їхньому впливу на критерій оптимальності розміщення виробництва, яким є мінімум сумарних витрат на виробництво потрібного обсягу благ і витрат на їхнє переміщення (які включають транспортні та складські витрати, а також, при потребі, митні платежі) з місць виробництва до споживачів (ринків збуту) у розмірі їхнього попиту. Оскільки витрати виробництва це, передусім, витрати на потрібні ресурси, то просторова

диференціація цін ресурсів, потреби у ресурсах і якості ресурсів зумовлює просторову диференціацію витрат виробництва.

Виробництво за технологіями 3D-друку пов'язане з потребою у таких ресурсах:

- 1) 3D принтери;
- 2) електроенергія;
- 3) матеріали для 3D-друку;
- 4) програмне забезпечення;
- 5) працівники для обслуговування 3D-друку;
- 6) простір, необхідний для організації виробництва.

Основним чинником просторової диференціації витрат виробництва за технологіями 3D-друку буде просторова диференціація витрат на електроенергію та матеріали для 3D-друку, оскільки за іншими ресурсами ситуація буде такою: в різних місцях ціни на 3D-принтери та програмне забезпечення будуть відрізнятися не суттєво, а ціна робіт, пов'язаних з безпосередньою експлуатацією 3D-принтера, мало вплине на загальні витрати виробництва. Звідси випливає, що місця (міста, регіони, країни) з відносно низькою ціною електроенергії та матеріалів для 3D-друку будуть привабливими для розміщення виробництва за технологіями 3D-друку.

Результати виконаного аналізу показують, що чинниками розміщення виробництва благ за технологіями 3D-друку є порівняно низькі ціни електроенергії та матеріалів для 3D-друку. Однак, чинники розміщення виробництва благ за технологіями 3D-друку є не лише на стадії виробництва, але й на стадії переміщення благ з місця виробництва до ринків збуту.

Перевага низьких цін на електроенергію та матеріали для 3D-друку може знівелюватися через високі витрати на переміщення блага, виробленого у місці з низькими цінами цих ресурсів, до ринків збуту, порівняно з витратами на переміщення ресурсів до альтернативного місця виробництва поблизу ринків збуту. Можливість такої ситуації (нівелювання) зумовлена тим, що, по-перше, готові блага, як правило, не пристосовані до процесу транспортування, тому їх піддають діям, спрямованим на підвищення транспортабельності, що пов'язано з витратами. По-друге, переміщення блага, виробленого у місці з низькими цінами на електроенергію та матеріали для 3D-друку, може бути пов'язано з необхідністю митних платежів, якщо відповідне місце виявиться за межами спільного митного простору (митні платежі за готові блага, як правило, значно вищі, ніж митні платежі за ресурси). З наведених причин переміщення ресурсів для 3D-друку потребуватиме нижчих витрат, ніж переміщення готових благ. Тому близькість місця до ринків збуту є чинником розміщення виробництва за технологіями 3D-друку. Хоча, очевидно, тенденція тяжіння до ринків збуту значною

мірою визначатиметься типом благ, оскільки, співвідношення наскільки дешевше буде переміщувати матеріали, ніж готові блага, сильно залежатиме саме від типу благ.

Доступ місця до хорошої транспортної інфраструктури певною мірою нівелює віддаленість від ринків збуту. Тому розвинена транспортна інфраструктура між місцями потенційного виробництва за технологіями 3D-друку та потенційними ринками збуту, яка знижує витрати на логістику, також є чинником розміщення виробництва за технологіями 3D-друку.

У табл. 1, у відповідності з результатами виконаного аналізу, наведено чинники розміщення виробництва за технологіями 3D-друку.

Таблиця 1

Чинники розміщення виробництва за технологіями 3D-друку

№ чинника	Назва чинника
1	Порівняно низька ціна електроенергії
2	Порівняно низькі ціни матеріалів
3	Доступ до інфраструктури
4	Близькість до ринків збуту

Джерело: власна розробка

Загалом, усі місця з простору можливого розміщення, для котрих є характерним хоча б один чинник з виокремлених 4-ох (порівняно низька ціна електроенергії, порівняно низькі ціни матеріалів, доступ до хорошої транспортної інфраструктури, близькість до ринків збуту) можна вважати привабливими місцями виробництва благ за технологіями 3D-друку (табл. 4).

Привабливі місця виробництва категорії 1 матимуть найменшу ймовірність виявитися вибраними для розміщення виробництва благ за технологіями 3D-друку, оскільки вони характеризуватимуться наявністю лише одного чинника розміщення (4 підгрупи). Однак, варто підкреслити, що особливу підгрупу становитимуть місця категорії 1–4, оскільки близькість до ринків збуту все-таки варто розглядати як ключовий чинник розміщення виробництва благ за технологіями 3D-друку.

Для привабливих місць виробництва категорії 2 ймовірність – зросте, оскільки вони характеризуватимуться наявністю вже двох чинників розміщення (6 підгруп). Особливими підгрупами серед місць категорії 2 будуть 2-(1+4), 2-(2+4) та 2-(3+4) – саме завдяки присутності ключового чинника розміщення виробництва благ за технологіями 3D-друку (близькості до ринків збуту).

**Категорії привабливих місць виробництва
за технологіями 3D-друку**

Категорія місць	Чинники			
	1-порівняно низька ціна електроенергії	2-порівняно низькі ціни матеріалів	3- доступ до інфраструктури	4-близькість до ринків збуту
1-1	+	-	-	-
1-2	-	+	-	-
1-3	-	-	+	-
1-4	-	-	-	+
2-(1+2)	+	+	-	-
2-(1+3)	+	-	+	-
2-(1+4)	+	-	-	+
2-(2+3)	-	+	+	-
2-(2+4)	-	+	-	+
2-(3+4)	-	-	+	+
3-(1+2+3)	+	+	+	-
3-(1+2+4)	+	+	-	+
3-(1+3+4)	+	-	+	+
3-(2+3+4)	-	+	+	+
4-(1+2+3+4)	+	+	+	+

Джерело: власна розробка

Ще більшою буде ймовірність виявитися вибраними для розміщення виробництва за технологіями 3D-друку для привабливих місць виробництва категорії 3, оскільки вони характеризуватимуться наявністю аж трьох чинників розміщення (4 підгрупи). Особливими підгрупами серед місць категорії 3 будуть 3-(1+2+4), 3-(1+2+4) та 3-(2+3+4) – саме завдяки присутності ключового чинника розміщення виробництва благ за технологіями 3D-друку (близькості до ринків збуту).

Очевидно, що найбільшу ймовірність виявитися вибраними для розміщення виробництва за технологіями 3D-друку матимуть привабливі місця виробництва категорії 4, оскільки вони характеризуватимуться наявністю усіх чотирьох чинників розміщення. Проте слід очікувати, що місць категорії 4 може бути мало (а цілком можлива ситуація їхньої відсутності), тому для підвищення якості аналізу досліджувати доцільно привабливі місця розміщення виробництва категорії 3 (усіх підгруп), а також окремих підгруп категорії 2 (2-(1+4), 2-(2+4) та 2-(3+4)) і навіть одну підгрупу категорії 1 (1-4).

Таким чином, технології 3D-друку не лише сприятимуть розміщенню виробництва біля ринків збуту, але й стануть важливим чинником «озеленення» економіки не штучним, а органічним шляхом. Для пришвидшення цих тенденцій, необхідною є активність

підприємців і відповідних державних установ щодо сприяння розвитку та впровадженню технологій 3D-друку. Саме на цьому доцільно зосередити подальші наукові дослідження щодо імпульсу для зеленої економіки технологій 3D-друку.

Список використаних джерел:

1. Gebler, M., Uiterkamp, A. J. S., & Visser, C. (2014). *A global sustainability perspective on 3D printing technologies*. *Energy policy*, 74, 158–167.
2. Massari, G. F., Nacchiero, R., & Giannoccaro, I. (2023). *Digital Technologies for resource loop redesign in Circular Supply Chains: a systematic literature review*. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, 200189.