

ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ

©2023 КИЗИМ М. О., ХАУСТОВА В. Є., ШПІЛЄВСЬКИЙ В. В., ШПІЛЄВСЬКИЙ О. В.

УДК 334.021.1
JEL Classification: O11

Кизим М. О., Хаустова В. Є., Шпілевський В. В., Шпілевський О. В. Обґрунтування перспективних напрямів розвитку циркулярної економіки в Україні

У статті визначено, що на сучасному етапі розвитку людства економіка набуває значення фактору безпосереднього впливу на природне середовище, і що ця ситуація виникла в результаті економічного розвитку, орієнтованого на задоволення потреб людства за умов ігнорування необхідності забезпечення екологічної нейтральності виробництва та споживання, що при неузгодженості природного й економічного ресурсних циклів та обмеженості природних ресурсів визначає суттєві негативні якісно-структурні зміни у довкіллі. У статті наведено результати дослідження з обґрунтування перспективних напрямів розвитку циркулярної економіки, в якому вона розглядається як певний етап економічної еволюції і невід'ємна складова реального антропогенного та природного ресурсних циклів. Використання цього підходу поряд в аспекті концептуальних положень циркулярної економіки дозволило розробити: систему визначальних ознак певних типів економік; циклічно-ресурсну модель антропогенного середовища; комплекс теоретико-методичного забезпечення обґрунтування напрямів розвитку циркулярної економіки. Особливості практичного застосування теоретико-методичного забезпечення для ідентифікації перспективних напрямів розвитку циркулярної економіки розкрито на прикладі вирішення проблеми зменшення негативного антропогенного впливу на довкілля, а саме викидів до атмосфери двоокису вуглецю в Україні за видами економічної діяльності з додержанням інших концептуальних положень і обмежень.

Ключові слова: циркулярна економіка, циркулярні ознаки, антропогенне середовище, модель економіки, перспективні напрями розвитку, ресурсний цикл, антропогенний вплив на довкілля, види економічної діяльності.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2023-3-101-111>

Рис.: 3. **Табл.:** 9. **Формул:** 2. **Бібл.:** 15.

Кизим Микола Олександрович – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, головний науковий співробітник, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна); проректор Київського національного університету будівництва і архітектури (просп. Повітрофлотський, 31, Київ, 03680, Україна)

E-mail: m.kyzym@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8948-2656>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1859367>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216130870>

Хаустова Вікторія Євгенівна – доктор економічних наук, професор, директор Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

E-mail: v.khaust@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5895-9287>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/629132>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216123094>

Шпілевський Володимир Вікторович – кандидат економічних наук, завідувач відділу промислової політики та енергетичної безпеки, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

E-mail: shpilevskyyv@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2003-0632>

Шпілевський Олексій Володимирович – молодший науковий співробітник відділу макроекономічної політики та регіонального розвитку, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

E-mail: astartes009@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6685-0372>

UDC 334.021.1
JEL Classification: O11

Kyzym M. O., Khaustova V. Y., Shpilevskiy V. V., Shpilevskiy O. V. A Substantiation of Promising Directions for the Development of Circular Economy in Ukraine

The article determines that at the present stage of human development, the economy acquires the importance of a factor of direct impact on the natural environment, and that this situation has arisen as a result of economic development focused on meeting the needs of mankind under conditions of ignoring the

need to ensure environmental neutrality of production and consumption, which, with the inconsistency of natural and economic resource cycles and limited natural resources, determines significant negative qualitative and structural changes in the environment. The article presents the results of a study on substantiation of promising directions for the development of the circular economy, where it is considered as a certain stage of economic evolution and an integral part of the real anthropogenic and natural resource cycles. The use of this approach along with the conceptual provisions of the circular economy contributed to the developing of: a system of defining features of certain types of economies; a cyclic-resource model of the anthropogenic environment; a complex of theoretical and methodological support for substantiating the directions of development of the circular economy. The peculiarities of the practical application of theoretical and methodological provision for the identification of promising directions for the development of the circular economy are disclosed on the example of solving the problem of reducing the negative anthropogenic impact on the environment, namely carbon dioxide emissions into the atmosphere in Ukraine, by types of economic activity in compliance with other conceptual provisions and restrictions.

Keywords: circular economy, circular features, anthropogenic environment, economy model, promising directions of development, resource cycle, anthropogenic impact on the environment, types of economic activity.

Fig.: 3. **Tabl.:** 9. **Formulae:** 2. **Bibl.:** 15.

Kyzym Mykola O. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Chief Research Scientist, Research Centre for Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine); Pro-rector of the Kyiv National University of Construction and Architecture (31 Povitroflotskyi Ave., Kyiv, 03680, Ukraine)

E-mail: m.kyzym@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8948-2656>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1859367>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216130870>

Khaustova Viktoriia Ye. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Director of the Research Centre for Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: v.khaust@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5895-9287>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/629132>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216123094>

Shpilevskiy Volodymyr V. – Candidate of Sciences (Economics), Head of Department of Industrial Policy and Energy Security, Research Centre for Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: shpilevskyyv@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2003-0632>

Shpilevskiy Oleksii V. – Junior Researcher of the Department of Macroeconomic Policy and Regional Development, Research Centre for Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: astartes009@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6685-0372>

Вступ. На сучасному етапі розвитку людства економіка набуває значення фактору безпосереднього впливу на природне середовище. Це підтверджується фактами змін ландшафту, виснаженням родовищ корисних копалин, забрудненням довкілля та ін. Найбільш значущі кліматичні зміни на Землі в поточну геологічну епоху визначаються періодами глобального потепління / похолодання, але сучасне глобальне потепління відбувається дещо прискореними темпами, ніж у попередні періоди. Значна частина експертної спільноти стверджує що причиною цього явища є негативний антропогенний вплив на довкілля, обумовлений зростанням чисельності населення та його потреб, а отже, і масштабів економіки.

Ця ситуація виникла в результаті економічного розвитку, орієнтованого на задоволення потреб людства за умов ігнорування необхідності забезпечення екологічної нейтральності виробництва та споживання, що при неузгодженості природного і економічного ресурсних циклів та обмеженості природних ресурсів визначає суттєві негативні якісно-структурні зміни у довкіллі.

Вирішення цієї проблеми сьогодні бачиться у побудові системи виробничих відносин, яка б поряд із задово-

ленням людських потреб забезпечувала зростання раціональності використання природних ресурсів і зменшення антропогенного навантаження на довкілля. Вирішення цього завдання вимагає доповнення, об'єктивно сформованої віками економічної еволюції, індустріальної моделі економіки вимогами з раціонального природо- і ресурсокористування.

Результати пошуку шляхів розв'язання згаданого завдання сьогодні бачиться у реалізації концепцій сталого розвитку, циркулярної економіки, «зеленої» економіки та ін. На думку авторів статті, найбільш актуальною і готовою до практичного застосування є концепція циркулярної економіки, основні положення якої доцільно використовувати як орієнтири подальшого економічного розвитку. При цьому циркулярна економіка має розглядатись як перспективна модель, що стане основою наступної ланки ланцюга економічної еволюції.

Метою цієї статі є обґрунтування напрямів структурно-технологічних перетворень в національній економіці, спрямованих на формування в ній системних ознак, що відповідають концептуальним вимогам циркулярної економіки.

Викладення основних результатів дослідження. Зважаючи на мету дослідження, вихідною позицією цієї статті є систематизація визначальних ознак різних типів економік, притаманних минулим етапам економічної еволюції та концептуальним вимогам циркулярної економіки [1–9], а саме видів джерел природних ресурсів, типів

економічних ресурсних циклів та ступенів антропогенного впливу на довкілля, характеристики яких узагальнено у табл. 1.

Визначальні ознаки у сукупності притаманні циркулярній економіці, а також ті з них, що присутні у моделях інших економік, далі іменуються «циркулярними».

Таблиця 1

Ретроспектива економічного розвитку та визначальні ознаки історичних типів економіки

Тип (модель) економіки	Визначальні ознаки		
	види джерел ресурсів	тип економічного ресурсного циклу	ступінь антропогенного впливу на довкілля
Доіндустріальна економіка	переважно невичерпні та відновлювані	відкритий	не суттєвий
Індустріальна економіка	невичерпні та відновлювані, не відновлювані	відкритий з елементами замкненого	суттєвий
Циркулярна економіка (концепція перспективи)	невичерпні та відновлювані, не відновлювані	замкнений	не суттєвий

Джерело: авторська розробка

Наведені у табл. 1 дані свідчать про залежність антропогенного впливу на природне середовище від специфіки різних моделей економіки.

В умовах доіндустріальної економіки ступінь антропогенного впливу на довкілля був незначний завдяки використанню ресурсів відновлюваних джерел, незважаючи на відкритість ресурсного циклу та відсутність регулярної практики з утилізації відходів і рекреації земель.

В умовах індустріальної економіки антропогенний вплив на довкілля досяг ступеня, здатного викликати небажані суттєві зміни в природному середовищі планети. Причиною цього є застосування відкритого ресурсного циклу (незважаючи на присутність елементів і замкнутого ресурсного циклу) при суттєвому зростанні порівняно з доіндустріальною економікою частки ресурсів невідновлюваних джерел і недостатності цілеспрямованих заходів щодо попередження і нейтралізації негативних наслідків цього явища.

Впровадження моделі циркулярної економіки сьогодні часто розглядається як перспективний шлях сталого розвитку. В ідеалі концепція циркулярної економіки передбачає залучення до економічного ресурсного циклу природних ресурсів у обсязі, достатньому для забезпечення зростання масштабів і екологічної нейтральності економічної діяльності за рахунок підвищення раціональності використання природних ресурсів, створення замкнутих ресурсних циклів у сферах виробництва та споживання, створення індустрії утилізації відходів.

Всеохоплююча сукупність планетних ресурсних циклів (далі – глобальний цикл) в аспекті формування антропогенного впливу на довкілля може бути представлена у вигляді закритої ієрархічної системи, структурними елементами якої є ресурсні цикли специфічних середовищ певних сфер людської діяльності. Структурну схему ієрархії ресурсних циклів, наведену на рис. 1, побудовано на основі представлення похідної складної функції («принцип матрьошки»).

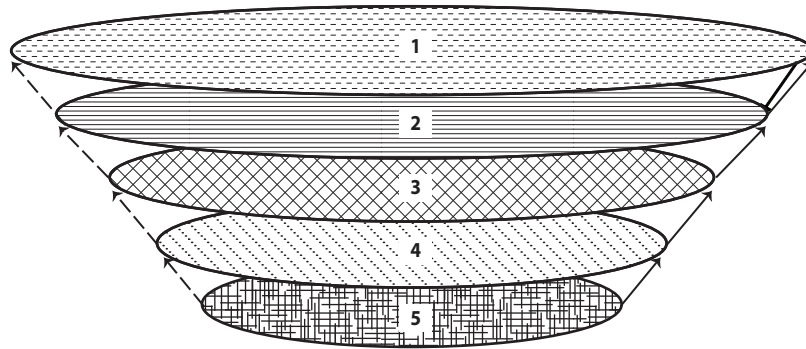
Рис. 1 наглядно характеризує місце і будову антропогенної складової глобального ресурсного циклу, циклічний порядок формування сфер існування і діяльності людини, напрями перетоків ресурсів і потоків залишкових відходів. Ця схема є єдиною для згаданих у табл. 1 видів епохальних економік, а отже, може використовуватись як універсальна основа визначення методичних підходів до їх дослідження.

Зважаючи на структурну ідентичність ієрархічної системи ресурсних циклів різних епохальних економік, можна стверджувати, що якісно різні наслідки антропогенного впливу на природне середовища визначаються параметричною узгодженістю ресурсних циклів у певних сферах антропогенної активності. Наведена ієрархічна схема наглядно показує що формування глобального ресурсного циклу під впливом антропогенної активності відбувається у послідовності за принципом «від частного до загального» що дозволяє методично коректно розглядати результати будь-якого з видів антропогенної (у тому числі економічної) діяльності як фактори формування параметрів природного середовища.

Таким чином, створення моделі екологічно нейтральної економіки вимагає структурних змін у певних ресурсних циклах, підвищення раціональності й ефективності використання ресурсів, що призведуть і до зміни визначальних ознак економічної моделі.

Зміна ознак економіки є наслідком її розвитку, що відповідно до закону переходу кількості до якості визначається зростанням економіки та зміна в її структурі – складі та значенні певних видів економічної діяльності.

В аспекті формування екологічно нейтральної економіки важливо що різні види економічної діяльності чинять різний, а часто не порівняльний, вплив на довкілля. У зв'язку з цим постає проблема визначення видів економічної діяльності, забезпечення цілеспрямованого розвитку яких визначить найбільш вагомий результати в досягненні ознак екологічної нейтральності економіки в цілому.



Умовні позначення:

—→ — перетоки ресурсів;

- -> — потоки залишкових відходів.

1 – глобальний; 2 – антропогенний; 3 – виробничий; 4 – споживчий; 5 – утилізаційний

Рис. 1. Циклічно-ресурсна модель антропогенного середовища

Джерело: авторська розробка

У глобальному масштабі найбільший негативний вплив на довкілля чинять види економічної діяльності що набули високих темпів розвитку в умовах індустріальної економіки, а саме енергетика, металургія, транспорт та ін., які на поточний момент є основними джерелами антропогенної емісії двоокису вуглецю, тобто тепличного газу, збільшення вмісту якого в атмосфері є одним з суттєвих чинників прискорення темпів глобального потепління.

Окремо слід визначити, що різниця в економічній розвиненості світових регіонів, а отже, і певних країн означає і різниці в обсягах суспільного виробництва і споживання, раціональності й ефективності використання ресурсів, антропогенному впливі на довкілля, на що слід зважати при визначенні напрямів розвитку циркулярної економіки в певній країні.

Кардинальне зростання масштабів ефективності економіки відбувалось в індустріальну епоху і визначилось під час Першої промислової революції в результаті зростання обсягів використання мінерального палива завдяки освоєнню промислових способів його перетворення на штучну енергію. Результатом цього стало створення енергетики промислового типу як окремого виду економічної діяльності. При цьому дане явище не тільки не знижає значення паливно-енергетичного, металургійного, транспортно-логістичного секторів у сучасній економіці, а й сприяє розвитку цих видів економічної діяльності. Однак ці ж галузі є і основними джерелами антропогенної емісії парникових газів, оскільки більшу частину спожитої первинної енергії цими секторами складають різні види органічного палива, побічним продуктом спалювання яких є двоокис вуглецю.

Величина антропогенного впливу на довкілля має тісний зв'язок з рівнем споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів (далі – первинної енергії), але зв'язок тенденцій цих характеристик з масштабом економіки не демонструє явно вираженої загальної закономірності зміни тенденцій в певних регіонах світу, про що свідчать графіки декаплінгу темпів змін згаданих показників, що наведені у табл. 2–4.

Наведені в табл. 2 дані свідчать про ослаблення кореляції між тенденціями темпів зростання обсягів світової економіки та використання первинної енергії й антропогенного впливу на довкілля. Випередження темпів зростання світового ВВП над темпами зростання використання первинної енергії й антропогенного впливу на довкілля визначає тенденцію підвищення енергоефективності економіки на фоні зростання абсолютної величини використання первинної енергії.

Наведені в табл. 3 дані свідчать про різноспрямованість тенденцій зростання обсягу ВВП у Європейському Союзі та зменшенням обсягу використання первинної енергії й антропогенного впливу на довкілля. Різноспрямованість тенденцій свідчить, що в країнах Євросоюзу започаткована тенденція розвитку циркулярної економіки.

Наведені в табл. 4 дані свідчать про відносно тісну кореляцію між тенденціями зниження обсягів ВВП і зменшення обсягів використання первинної енергії й антропогенного впливу на довкілля в Україні. Деяке зростання ВВП у 2000–2020 рр. дещо поліпшило ефективність використання первинної енергії і зниження антропогенного впливу на довкілля, але, на відміну від Євросоюзу, визначалось не результатами цілеспрямованих заходів, а скороченням обсягу споживання первинної енергії.

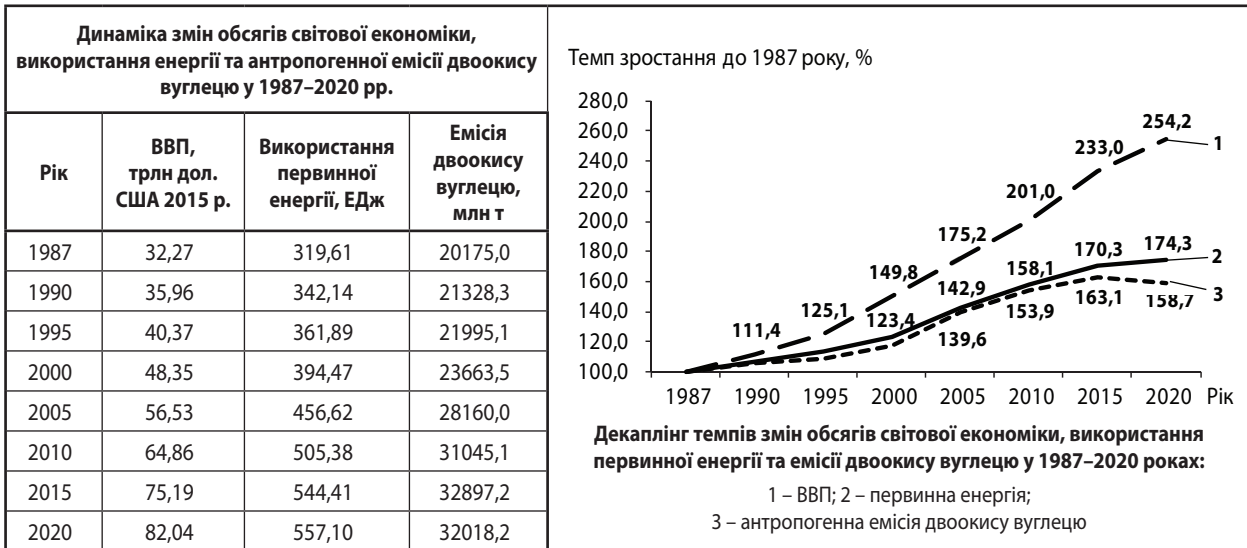
Енергоефективність економіки і ступінь її впливу на довкілля значною мірою залежить не тільки від загального обсягу використання первинної енергії, а й від її видової структури. Порівняння видової структури використання первинної енергії у Світі, Європі та Україні у 2020 р. наведено на рис. 2.

Наведені на рис. 2 дані свідчать про суттєві розбіжності в структурі використання первинної енергії у Світі, ЄС та Україні і визначають необхідність розгляду специфіки окремо з кожного регіонів.

Оцінку перспектив розвитку циркулярної економіки у Світі, Європі та Україні за критерієм антропогенного впливу на довкілля проведемо на основі даних, наведених у табл. 5.

Таблиця 2

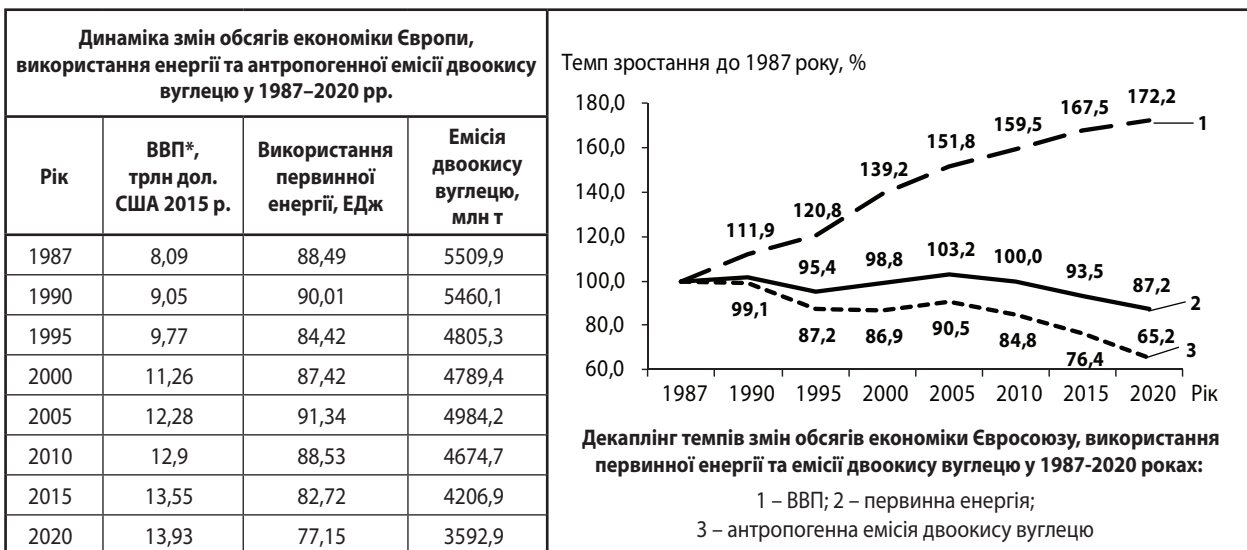
Залежність світових обсягів ВВП та емісії двоокису вуглецю від обсягу використання органічного палива



Джерело: складено авторами за даними [10; 11]

Таблиця 3

Залежність обсягів ВВП та емісії двоокису вуглецю від обсягу використання органічного палива в Європі



Примітка: *Обсяг надано за сукупністю країн ЄС

Джерело: складено авторами за даними [10; 11]

Основними джерелами антропогенної емісії двоокису вуглецю є процеси енергоперетворення органічного палива, що застосовуються майже у всіх видах економічної діяльності, найбільш значущі з яких вже згадувались. Частка органічного палива у світовому обсязі використаної первинної енергії у 2020 р. склала 82,2 %, з яких 26,8 % припадало на тверде (вуглецеве) паливо, а 55,4 % - на вуглеводневе. Зважаючи на це, можна стверджувати, що структура використаної первинної енергії в Європі більш раціональна, оскільки частка, що припадає на органічне паливо, складає 70,0 % що суттєво менше, ніж у цілому у Світі, при цьому на вугілля припадає лише 12,0 %, а на вуглеводні – 58,0 %.

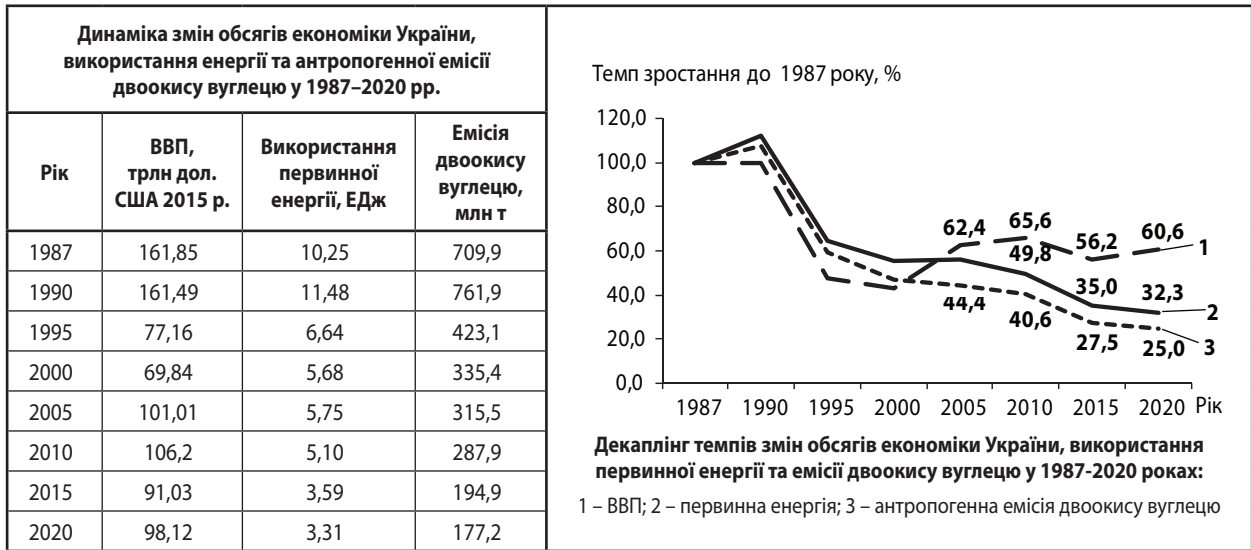
В Україні ж структуру використаної первинної енергії слід вважати менш раціональною, ніж у Європі, тому що частка органічного палива в ній складає 74,2 % з яких цілих 28,9 % припадає на вугілля і тільки 45,3 % – на вуглеводні.

Більш детально хімічний склад вихідної сировини і продуктів енергоперетворення наведено у табл. 6.

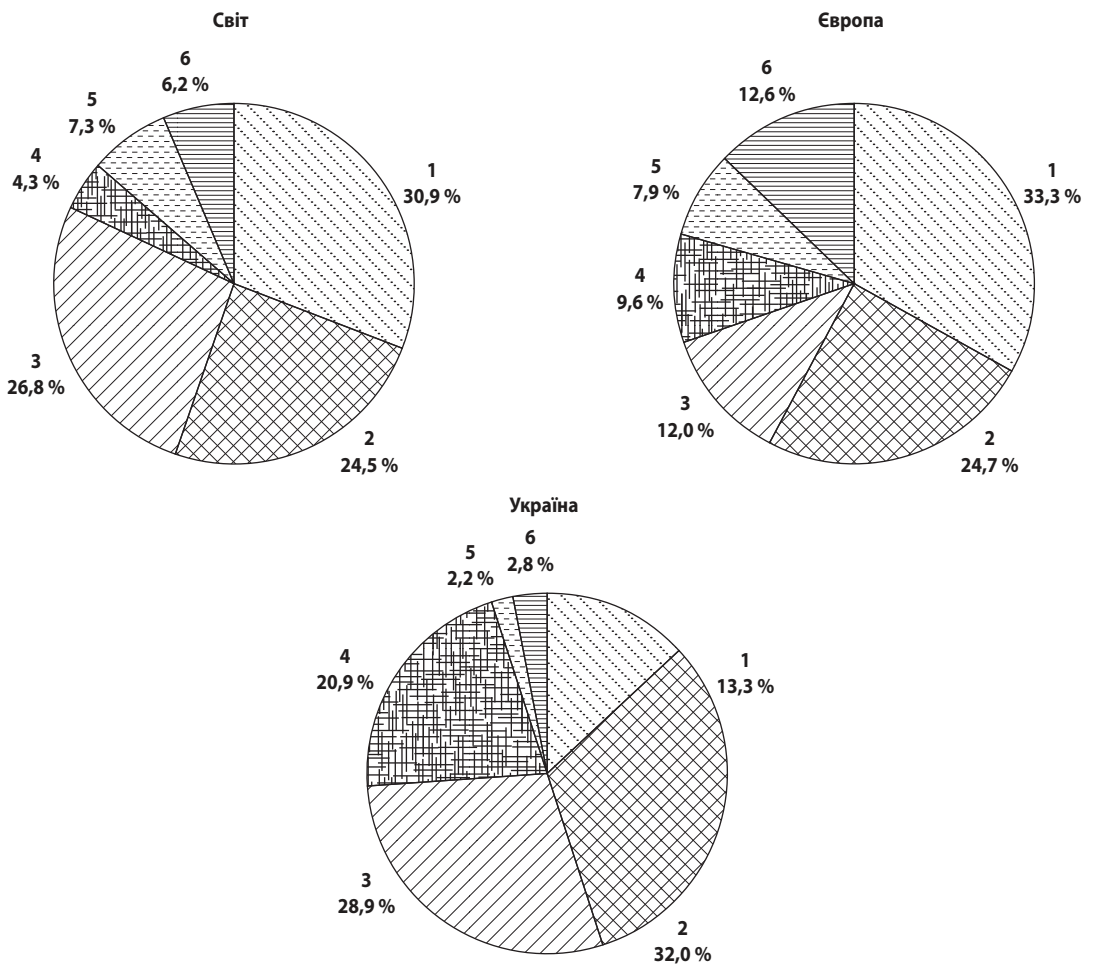
Наведені в табл. 6 дані наочно свідчать, що горючими речовинами є хімічні елементи – вуглець (С), водень (Н), а також водень (Н₂) та не повністю окислені сполуки – окис вуглецю (СО) в складі продуктів первинної конверсії твердого палива (штучних газів). Різний хімічний склад певних видів органічного палива при їх спалюванні визначає

Таблиця 4

Залежність обсягів ВВП та емісії двоокису вуглецю від обсягу використання органічного палива в Україні



Джерело: складено авторами за даними [10; 11]



1 – нафта; 2 – природний газ; 3 – вугілля; 4 – атомна енергія; 5 – гідроенергія; 6 – інші відновлювані джерела енергії

Рис. 2. Видова структура використаної первинної енергії у Світі, Європі та Україні у 2020 р.

Джерело: складено авторами за даними [10]

Таблиця 5

**Порівняльна структура використання первинної енергії у Світі, Європі та Україні у 2020 р.
за основними ознаками антропогенного впливу на довкілля**

Вид первинної енергії	Вид впливу на довкілля від використання первинної енергії	Частка в загальному обсязі використання ресурсів, %		
		Світ	Європа	Україна
Органічне паливо невідновлюваних джерел в т.ч. тверде (вуглецеве) вуглеводневе	Зміна надр і ландшафту, використання повітря і води, викиди парникових і шкідливих газів, тверді залишкові відходи	82,2	70,0	74,
		26,8	12,0	28,9
		55,4	58,0	45,3
Ядерне паливо невідновлюваних джерел	Зміна надр і ландшафту, використання води, радіоактивні залишкові відходи	4,3	9,6	20,9
Енергія невичерпних і відновлюваних джерел	Зміна ландшафту, вилучення значних земельних ділянок	13,5	20,5	5,0

Джерело: авторська розробка

Таблиця 6

Вихідна сировина і продукти енергоперетворення органічного палива

Первинний ресурс	Сировина і реакційні агенти	Продукти попередньої конверсії речовин	Хімічні продукти згоряння
<i>Пряме спалювання</i>			
Вуглецеві речовини	C	-	CO ₂
Повітря	O ₂		
Вуглеводневі речовини	C _n H _n		CO ₂ , H ₂ O
Повітря	O ₂		
<i>Спалювання з попередньою конверсією первинних ресурсів</i>			
Вуглецеві речовини	C	CO + H ₂	CO ₂ , H ₂ O
Вода (пара)	H ₂ O		
Повітря	O ₂		
Двоокис вуглецю	CO ₂		
Енергія	електрична*		
<i>Вода</i>			
Вода	H ₂ O	H ₂	H ₂ O
Енергія	електрична*		

Примітка: * тільки для технологій плазмової газифікації твердого палива

Джерело: авторська розробка

і певний склад емісії парникових газів. Так, при спалюванні вугілля утворюється в основному двоокис вуглецю, а при спалюванні вуглеводнів двоокис вуглецю та менш фізично стійка водяна пара, і це визначає можливість зменшення антропогенних викидів двоокису вуглецю за рахунок використання органічного палива з високим вмістом водню, тобто вуглеводнів і штучних газів. Практичний приклад підтвердження раціональності цього шляху наводить Європа, що підтверджується раніше наведеними даними (табл. 3 та 5, рис. 2).

Зважаючи на широкую сировинну і технологічну варіативність сучасної сфери енергоперетворення органічного

палива, можна стверджувати, що цілеспрямований розвиток циркулярної економіки мають забезпечити структурні-технологічні зміни в найбільш енергоємних видах економічної діяльності.

Відповідно до концептуальних положень і зважаючи на визначені вище умови та обмеження, розвиток циркулярної економіки має відбуватись за умов задоволення зростаючих потреб нації, відносного зменшення обсягів використання економічних ресурсів та абсолютного зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

Реальні національні економіки можуть розглядатись як сукупність видів економічної діяльності (ВЕД), які осво-

ювались у міру економічного розвитку певної країни, що визначило притаманність конкретним ВЕД ознак моделей певних періодів економічної еволюції. У зв'язку з цим різні ВЕД за складом і ступенем прояву визначальних ознак мають різний рівень відповідності концептуальним ознакам циркулярної економіки.

Цей факт свідчить, що розвиток циркулярної економіки в країні, в першу чергу, слід концентрувати зусилля нації на формуванні видової структури економіки, узгодженої з концептуальними вимогами циркулярної економіки.

Зважаючи на вище викладене, перспективними напрямками розвитку циркулярної економіки в країні слід визначити:

- збереження циркулярних ознак за ВЕД з високим ступенем відповідності концептуальним вимогам циркулярної економіки;
- формування циркулярних ознак за ВЕД з високим ступенем невідповідності концептуальним вимогам циркулярної економіки.

У сфері енергокористування відповідність значення циркулярних ознак ВЕД концептуальним вимогам можна оцінити на основі критеріїв їх:

- значущості в загальному обсязі використання мінерального органічного палива;
- ефективності використання мінерального органічного палива;
- ступеня антропогенного впливу на довкілля.

Зважену оцінку циркулярних ознак певних ВЕД доцільно проводити на основі системи показників (індек-

сів) що відображають критеріальні залежності цих ознак, а саме індексів економічної ефективності використання ресурсів та антропогенного впливу на довкілля, порядок розрахунку яких наведено у формулах (1) та (2):

$$I_r = d_r \times \frac{c}{R}, \quad (1)$$

де I_r – індекс економічної ефективності використання ресурсів;

d_r – частка певного ВЕД у загальному обсязі використаних ресурсів;

C – створена за певним ВЕД додана вартість;

R – обсяг використаних за певним ВЕД ресурсів;

$$I_f = d_f \times \frac{B}{R}, \quad (2)$$

де I_f – індекс антропогенного впливу на довкілля;

B – викиди двоокису вуглецю за ВЕД.

Вихідні дані і розрахункові значення оцінки циркулярних ознак за ВЕД в Україні у 2019 р. наведено у табл. 7 та табл. 8.

Оціночні індекси циркулярних ознак видів економічної діяльності в Україні у 2019 році наведені у табл. 9.

Зважаючи на те, що група «Інші ВЕД» має аномально високий індекс економічної ефективності використання ресурсів (табл. 9) при відносно низькій частці в обсязі їх загального використання (табл. 8), цю групу було виключено з подальшого розгляду з метою підвищення достовірності порівнянь.

Таблиця 7

Вихідні дані до оцінки циркулярних ознак за видами економічної діяльності в Україні у 2019 році

Вид економічної діяльності (ВЕД)	Код КВЕД	Використано вичогоного органічного палива, т.у.п	Створена додана вартість в основних цінах 2019 р., млн грн	Викиди до атмосфери двоокису вуглецю, тис. т
Сільське, лісове та рибне господарство	A	2947142	356563	4752
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	B	2277687	222210	6304
Переробна промисловість	C	35880690	429084	72110
у т.ч. металургійне виробництво	C24	24354218	58518	32069
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	D	28025190	124908	91699,2
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	E	133278	14436	334
Будівництво	F	472600	107430	818
Оптова та роздрібна торгівля, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	G	564781	525974	1622
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	H	4027789	264689	12400
Тимчасове розміщування й організація харчування	I	29957	35311	69
Інші ВЕД	J та ін.	1218338	1341023	2842
Усього за видами економічної діяльності		75577451	3421628	192950

Джерело: авторська розробка

Таблиця 8

Розрахункові значення оцінки циркулярних ознак за видами економічної діяльності в Україні у 2019 р.

Вид економічної діяльності (ВЕД)	Код КВЕД	Частка в загальному обсязі використаного палива, коеф.	Створена додана вартість на одиницю використаного палива, грн/т.у.п.	Викиди двоокису вуглецю на одиницю використаного палива, т/т.у.п.
Сільське, лісове та рибне господарство	A	0,0390	121,0	1,612
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	B	0,0301	97,6	2,768
Переробна промисловість	C	0,4748	12,0	2,010
у т.ч. металургійне виробництво	C24	0,3222	2,4	1,317
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	D	0,3708	4,5	3,272
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	E	0,0018	108,3	2,504
Будівництво	F	0,0063	227,3	1,730
Оптова та роздрібна торгівля, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	G	0,0075	931,3	2,872
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	H	0,0533	65,7	3,079
Тимчасове розміщування й організація харчування	I	0,0004	1178,7	2,317
Інші ВЕД	J та ін.	0,0161	1100,7	2,332

Джерело: авторська розробка

Таблиця 9

Оціночні індекси циркулярних ознак видів економічної діяльності в Україні у 2019 р.

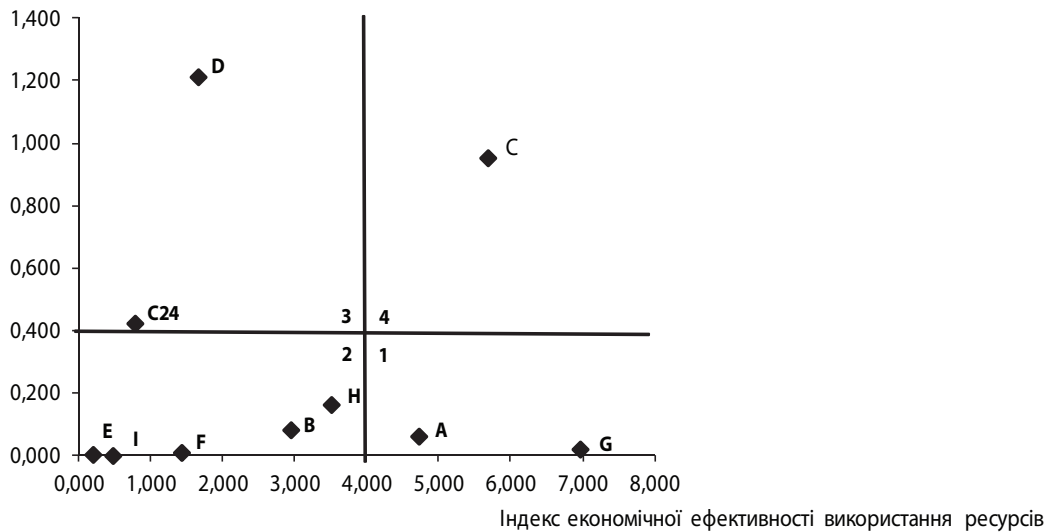
Вид економічної діяльності (ВЕД)	Код КВЕД	Індекс економічної ефективності використання ресурсів	Індекс антропогенного впливу на довкілля
Сільське, лісове та рибне господарство	A	4,718	0,063
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	B	2,940	0,083
Переробна промисловість	C	5,677	0,954
у т.ч. металургійне виробництво	C24	0,774	0,424
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	D	1,653	1,213
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	E	0,191	0,004
Будівництво	F	1,421	0,011
Оптова та роздрібна торгівля, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	G	6,959	0,021
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	H	3,502	0,164
Тимчасове розміщування й організація харчування	I	0,467	0,001
Інші ВЕД	J та ін.	17,744	0,038

Джерело: авторська розробка

Порівняльну оцінку відповідності ВЕД циркулярним ознакам проведено за допомогою матриці, наведеної на рис. 3.

Матрицю поділено на квадранти за ступенями прояву циркулярних ознак ВЕД в аспекті наближення їх значень до концептуальних вимог.

Індекс антропогенного впливу на довкілля



Примітка: позначення ВЕД відповідають наведеним у табл. 7–9.

Рис. 3. Матриця оцінки відповідності видів економічної діяльності циркулярним ознакам в Україні у 2019 р.

Джерело: авторська розробка

До квадранта 1 входять ВЕД з високим індексом економічної ефективності використання ресурсів і низьким індексом впливу на довкілля.

Підвищення частки даних ВЕД у структурі національної економіки обумовить прискорення зростання в ній прояву циркулярних ознак, що свідчить про суттєвий потенціал прискорення розвитку циркулярної економіки за цим фактором.

До квадранта 2 входять ВЕД з низькими індексами економічної ефективності використання ресурсів та впливу на довкілля.

Підвищення економічної ефективності використання ресурсів за цими ВЕД сприятиме підвищенню ефективності національної економіки в цілому, але не забезпечить зниження негативного антропогенного впливу на довкілля – викидів двоокису вуглецю, тобто виконання головної концептуальної вимоги, що свідчить про несуттєвий потенціал прискорення розвитку циркулярної економіки за цим фактором.

До квадранта 3 входять ВЕД з низькими індексами економічної ефективності використання ресурсів і високими індексами впливу на довкілля. Ці види діяльності мають найменший прояв циркулярних ознак з усіх розглянутих ВЕД, що обумовлює їх високий потенціал прискорення розвитку циркулярної економіки.

До квадранта 4 входить один ВЕД з високими індексами економічної ефективності використання ресурсів та впливу на довкілля – переробна промисловість. Зниження негативного антропогенного впливу цього ВЕД має суттєвий потенціал прискорення розвитку прояву циркулярних ознак в циркулярній економіці.

Зважаючи на наведене вище, перспективними напрямками розвитку циркулярної економіки в Україні у порядку пріоритетності можна визначити:

- випереджаючий економічний розвиток ВЕД, що входять до першого квадранта матриці, а саме: сільське, лісове та рибне господарство (А); оптова та роздрібна торгівля, ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів (G);
- зниження негативного антропогенного впливу на довкілля і підвищення економічної ефективності ресурсів за ВЕД, що входять до третього квадранта матриці, а саме: постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (D); металургійне виробництво (C24);
- зниження негативного антропогенного впливу на довкілля за ВЕД, що входить до четвертого квадранта матриці, а саме переробна промисловість;
- економічний розвиток за ВЕД, що входять до другого квадранта матриці, а саме: добувна промисловість і розроблення кар'єрів (B); транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність (H); будівництво (F); тимчасове розміщення й організація харчування (I); водопостачання, каналізація, поводження з відходами.

Висновки. Таким чином, можна констатувати, що економіка України має суттєвий потенціал циркулярного розвитку, який може бути реалізовано за рахунок формування тенденцій:

- випереджаючого зростання виробництва, що припадає на види економічної діяльності з високим досягнутим рівнем циркулярних ознак;

- зниження негативного антропогенного впливу на довкілля за видами економічної діяльності, яким притаманний його високий рівень;
- стійкого зростання ефективності використання ресурсів за рахунок прискорення їх обігу і скорочення нормативних витрат у виробництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Investor Group on Climate Change 2022. Regenerate & Restore – Circular Economy Discussion Paper For Investors. URL: <https://igcc.org.au/regenerate-restore-circular-economy-discussion-paper-for-investors-released-today/>
2. Ayres R. U., Simonis, U. E. *Industrial metabolism : restructuring for sustainable development*. United Nations University Press, Tokyo, Japan, 1994.
3. Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N. M. P., Hultink E. J. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *J. Clean. Prod.* 2017. No. 143. P. 757–768.
DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048
4. Murray A., Skene K., Haynes K. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*. 2017. No. 140. P. 369–380.
DOI: 10.1007/s10551-015-2693-2
5. Ellen MacArthur Foundation // 2021 TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Towards-the-circular-economy-volume-3.pdf>
6. Ghisellini P. et al. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*. 2016.
DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.09.007
7. Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 115. P. 36–51.
DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042
8. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe (2020). European Commission. Brussels. URL: <https://bit.ly/3rnvl0s>
9. Циркулярна економіка: як новий спосіб господарювання в умовах цифрової трансформації : кол. моногр. / за наук. ред. І. Л. Татомир, Л. Г. Квасній, Трускавець : ПОСВІТ, 2021. 124 с.
10. BP. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
11. Gross domestic product 2022 // World Bank. URL: https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/GDP.pdfGDP.pdf
12. «Національні рахунки України» у 2021 році : стат. зб. Київ : Державна служба статистики України, 2023. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/02/NR_2021.pdf
13. Використання та запаси палива у 2019 році // Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>
14. «Паливно-енергетичні ресурси України» у 2020 році : стат. зб. Київ : Державна служба статистики України, 2021. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/12/Zb_per.pdf
15. Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря (1990–2021). URL: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ukrstat.gov.ua%2Foperativ%2Foperativ2020%2Fns%2Fns_rik%2Fvzr_dv_90_20_ue.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK

REFERENCES

- Ayres, R. U., and Simonis, U. E. *Industrial metabolism : restructuring for sustainable development*. Tokyo, Japan: United Nations University Press, 1994.
- BP. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- “Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe (2020)”. European Commission. Brussels. <https://bit.ly/3rnvl0s>
- “Ellen MacArthur Foundation”. 2021 TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Towards-the-circular-economy-volume-3.pdf>
- “Gross domestic product 2022”. World Bank. https://databankfiles.worldbank.org/public/ddpext_download/GDP.pdfGDP.pdf
- Geissdoerfer, M. et al. “The Circular Economy - A new sustainability paradigm?” *J. Clean. Prod.*, no. 143 (2017): 757-768.
DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048
- Ghisellini, P. et al. “A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems”. *Journal of Cleaner Production* (2016). DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.09.007
- “Investor Group on Climate Change 2022. Regenerate & Restore - Circular Economy Discussion Paper For Investors”. <https://igcc.org.au/regenerate-restore-circular-economy-discussion-paper-for-investors-released-today/>
- Lieder, M., and Rashid, A. “Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry”. *Journal of Cleaner Production*, vol. 115 (2016): 36-51.
DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042
- Murray, A., Skene, K., and Haynes, K. “The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context”. *Journal of Business Ethics*, no. 140 (2017): 369-380.
DOI: 10.1007/s10551-015-2693-2
- “«Natsionalni rakhunky Ukrainy» u 2021 rotsi : stat. zb.” [“National Accounts of Ukraine” in 2021: statistical collection]. Kyiv : Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2023. https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/02/NR_2021.pdf
- “«Palyvno-enerhetychni resursy Ukrainy» u 2020 rotsi : stat. zb.” [“Fuel and Energy Resources of Ukraine” in 2020: statistical collection]. Kyiv : Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2021. https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/12/Zb_per.pdf
- Tsyrukliarna ekonomika: yak novyi sposib hospodariuvannia v umovakh tsyfrovoy transformatsii* [Circular Economy: As a New Way of Business in the Conditions of Digital Transformation]. Truskavets: POSVIT, 2021.
- “Vykorystannia ta zapasy palyva u 2019 rotsi” [Use and Stocks of Fuel in 2019]. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <https://www.ukrstat.gov.ua>
- “Vykydy zabrudniuuychykh rehovyn ta dioksydu vuhletsiu v atmosferne povitria (1990-2021)” [Emissions of Pollutants and Carbon Dioxide into Atmospheric Air (1990-2021)]. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ukrstat.gov.ua%2Foperativ%2Foperativ2020%2Fns%2Fns_rik%2Fvzr_dv_90_20_ue.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK

Стаття надійшла до редакції 03.08.2023 р.