

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ
КАФЕДРА МІЖНАРОДНОЇ ЕКОНОМІКИ**

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Сергій Войтко
(підпис)
“ ___ ” _____ 20__ р.

**Дипломна робота
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою «Міжнародна економіка»
спеціальності 051 «Економіка»**

**на тему: «Реалізація міжнародного співробітництва на засадах циркулярної
економіки в умовах Індустрії 4.0»**

Виконала:
студентка IV курсу, групи УС-61,
Хмілевська Анастасія Олександрівна

_____ (підпис)

Керівник:
зав. кафедри міжнародної економіки,
д.е.н., професор
Войтко Сергій Васильович

_____ (підпис)

Рецензент:
к.е.н., доцент
кафедри промислового маркетингу
Бажеріна Катерина Володимирівна

_____ (підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студентка _____ (підпис)

Київ – 2020 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет менеджменту та маркетингу
Кафедра міжнародної економіки

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 051 «Економіка»

Освітньо-професійна програма «Міжнародна економіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Сергій ВОЙТКО

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу студенту

Хмілевській Анастасії Олександрівні

1. Тема роботи «Реалізація міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0», керівник роботи Войтко Сергій Васильович, зав. кафедри міжнародної економіки, д.е.н., професор, затверджені наказом по університету від «___» _____ 20__ р. № _____

2. Термін подання студентом роботи 29.05.2020.

3. Вихідні дані до роботи: фундаментальні положення економічної теорії, періодичні та монографічні видання, законодавча база, періодичні та монографічні видання, матеріали міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій, а також статистичні матеріали Світового Банку.

4. Зміст роботи:

а) теоретична частина: розкрити сутність поняття циркулярної економіки та співробітництва на її засадах; визначити взаємозв'язок між принципами циркулярної економіки та Індустрії 4.0; висвітлити методичні засади оцінювання реалізації циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0;

б) аналітична частина: провести економічну характеристику циркулярної економіки; проаналізувати взаємозв'язок між циркулярною економікою та досягненням країнами Цілей сталого розвитку; оцінити реалізацію циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0;

в) рекомендаційна частина: розглянути проблеми в ефективному управлінні циркулярною економікою у світі та запропонувати нагальні дії для їх рішення; надати рекомендації та пропозиції для адаптації зарубіжного досвіду реалізації практик циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0

5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій, тощо): обсяг тексту - 98 сторінок, рисунків - 9, таблиць - 18, додатків - 2, формул - 1, кількість використаних джерел - 81.

6. Дата видачі завдання 01.10.2019

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Строк виконання етапів дипломної роботи	Примітка
1.	Закріплення студента за науковим керівником дипломної роботи	02.09.2019-20.09.2019	
2.	Вибір теми дипломної роботи та затвердження її на засіданні кафедри	21.09.2019-18.10.2019	
3.	Розробка змісту дипломної роботи та видача завдання керівником	18.10.2019-03.11.2019	
4.	Підписання завідувачем кафедри листа «Завдання на дипломну роботу студенту»	04.11.2019-06.11.2019	
5.	Підбір літератури за темою дипломної роботи та її аналіз	07.11.2019-30.11.2019	
6.	Підготовка теоретичного розділу та погодження його змісту з керівником дипломної роботи	31.12.2019	
7.	Проведення аналізу об'єкта економічного дослідження	01.01.2020-29.02.2020	
8.	Узагальнення результатів аналізу та виявлення невикористаних резервів у діяльності досліджуваного об'єкту	01.03.2020-15.03.2020	
9.	Завершення підготовки другого розділу	20.03.2020	
10.	Розробка та обґрунтування удосконалень, які є основою третього, рекомендаційного розділу	21.03.2020-19.04.2020	
11.	Узагальнення отриманих наукових результатів всієї роботи та підготовка загальних висновків	20.04.2020-26.04.2020	
12.	Оформлення дипломної роботи та перевірка її науковим керівником.	27.04.2020-17.05.2020	
13.	Доопрацювання дипломної роботи задля усунення виявлених керівником недоліків	18.05.2020-24.05.2020	

14.	Проведення попереднього захисту та оформлення відгуку науковим керівником	25.05.2020-27.05.2020	
15.	Подання дипломної роботи на перевірку на плагіат і проходження нормоконтролю	до 31.05.2020	
16.	Надання дипломної роботи рецензенту. Підготовка рецензентом офіційної рецензії за встановленим зразком.	28.05.2020-31.05.2020	
17.	Підготовка доповіді та наочних матеріалів до захисту	01.06.2020-05.06.2020	
18.	Захист дипломної роботи перед ЕК	згідно із затвердженим графіком	

Студент

(підпис)

Анастасія ХМІЛЕВСЬКА

Керівник роботи

(підпис)

Сергій ВОЙТКО

РЕФЕРАТ

Сторінок 96	Рисунків 9	Таблиць 18	Додатків 2
Дослідження на прикладі:			
Мета дослідження:		Метою дослідження є розкриття сутності циркулярної економіки та проведення дослідження реалізації міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0, а також розроблення рекомендацій щодо удосконалення міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в Україні.	
Завдання дослідження		<ul style="list-style-type: none"> – розкрити сутність поняття циркулярної економіки та співробітництва на її засадах; – визначити взаємозв'язок між принципами циркулярної економіки та Індустрії 4.0; – висвітлити методичні засади оцінювання реалізації циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0; – провести економічну характеристику циркулярної економіки; – проаналізувати взаємозв'язок між циркулярною економікою та досягненням країнами Цілей сталого розвитку; – оцінити реалізацію циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0; – розглянути проблеми в ефективному управлінні циркулярною економікою у світі та запропонувати нагальні дії для їх рішення; – надати рекомендації та пропозиції для адаптації зарубіжного досвіду реалізації практик циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0 	
Предмет дослідження:		циркулярна економіка	
Об'єкт дослідження:		теоретичні, методичні та прикладні засади реалізації міжнародного співробітництва.	

Ключові слова: співробітництво, циркулярна економіка, Індустрія 4.0, Цілі сталого розвитку, високотехнологічний експорт, екологія, промисловість, відходи, утилізація, міжнародний проект, ООН.

Key words: cooperation, circular economy, Industry 4.0, Sustainable development goals, high-tech export, ecology, production, wasre, utilization, international project, UN.

АНОТАЦІЯ

У дипломній роботі розглянуто сутність циркулярної економіки та міжнародного співробітництва в умовах Індустрії 4.0. Подано 30 трактувань поняття «циркулярна економіка», доведено взаємозв'язок між циркулярною економікою, Індустрією 4.0 та Цілями сталого розвитку. Проведено дослідження реалізації міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0 шляхом співставлення міжнародних індексів та подана оцінка реалізації циркулярної економіки у світі та Україні. Також визначено найбільш нагальні дії для світової та української спільноти в рамках міжнародного співробітництва для просування циркулярної економіки та розроблено рекомендації щодо удосконалення міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в Україні.

The thesis explores the essence of the circular economy and international cooperation in the conditions of Industry 4.0. 30 interpretations of the concept of "circular economy" are given, the interrelation between circular economy, Industry 4.0 and Sustainable Development Goals is proved. Implementation of international cooperation on the basis of a circular economy in the conditions of Industry 4.0 by comparing international indices is analysed and an assessment of the implementation of the circular economy in the world and Ukraine is given. In the thesis was also identified the most urgent actions for the world and Ukrainian community in the framework of international cooperation to promote the circular economy and developed recommendations for improving international cooperation on the basis of the circular economy in Ukraine.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1	12
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СПІВРОБІТНИЦТВА В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ.....	12
1.1. Теоретична сутність циркулярної економіки та співробітництва на її zasадах.....	12
1.2. Втілення принципів циркулярної економіки на засадах Індустрії 4.0 у світі та в Україні	19
1.3. Методичні засади оцінки ефектів реалізації циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0.....	28
Висновки до Розділу 1	32
РОЗДІЛ 2	33
ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА НА ЗАСАДАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0.....	33
2.1. Економічна характеристика циркулярної економіки шляхом співставлення міжнародних індексів.....	33
2.2. Аналіз реалізації цілей сталого розвитку як акселератора розвитку циркулярної економіки	40
2.3. Оцінювання реалізації міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки	51
Висновки до Розділу 2	56
РОЗДІЛ 3	58
УДОСКОНАЛЕННЯ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ.....	58
3.1. Найбільш нагальні дії в ефективному управлінні циркулярною економікою у світі.....	58

3.2. Адаптація зарубіжного досвіду в реалізації практик циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0.....	68
Висновки до Розділу 3	77
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
ДОДАТКИ	88
Додаток А	89
Додаток Б	94

ВСТУП

"Різниці між тим, що ми робимо, і тим, що ми здатні робити, вистачило б для вирішення більшості світових проблем" (Махатма Ганді).

Засади сталого розвитку були розвинуті ще академіком В. І. Вернадським [1], який писав про ноосферу як про місце де існує Людина. Він дійшов думки, що ресурси планети Земля вичерпуються. Їх може не залишитися наступним поколінням, якщо їх інтенсивно використовувати. Людство вже тривалий час використовує так звану «лінійну економіку», яка як не передбачає зменшення використання ресурсів шляхом надання їм другого «життя», а лише їх споживання. Тому саме час переходу на циркулярну економіку.

Актуальність дипломної роботи обумовлена необхідністю більш детально розглянути теоретичні засади функціонування циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0 та приділити увагу ефективності реалізації міжнародного співробітництва на практиці.

Огляд літератури. Питання циркулярної економіки досліджувалися зарубіжними та вітчизняними вченими. Так, роботи було присвячено таким питанням: передумови виникнення циркулярної економіки розглянули Кенет Болдінг [1], П.М. Вітоусек [2], Рейчел Карсон [3], Д. Лубченко, Х.А. Муні, Дж.М. Мелілья [2], Вольтер Р. Стахель [4]; формування поняття «циркулярна економіка» висвітлили Ді Ву [5], Чен Демін [6], Ма Кай [7], Елен Макартур [8], Фелікс Престон [9], Вольтер Р. Стахель [10]; розробці методології основ циркулярної економіки присвятили праці, Х. Вінклер [11], Уоррен [12], Джон Робінсон [13]; проблему відходів як складову циркулярної економіки піднімали у своїх роботах Д.О. Грицишена [14], В.В. Євдокимова [15], у загальному ефективність моделі циркулярної економіки розглядали Т.К. Кваш та Л.А. Мусіна [16], В.І. Вернадський [1].

Метою дипломної роботи є розкриття сутності циркулярної економіки та проведення дослідження реалізації міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0, а також розроблення рекомендацій

щодо удосконалення міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в Україні.

Згідно мети дипломної роботи були поставлені наступні **завдання**:

- 1) розкрити сутність поняття циркулярної економіки та співробітництва на її засадах;
- 2) визначити взаємозв'язок між принципами циркулярної економіки та Індустрії 4.0;
- 3) висвітлити методичні засади оцінювання реалізації циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0;
- 4) провести економічну характеристику циркулярної економіки шляхом співставлення міжнародних індексів;
- 5) проаналізувати взаємозв'язок між циркулярною економікою та досягненням країнами Цілей сталого розвитку;
- 6) оцінити реалізацію циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0;
- 7) розглянути проблеми в ефективному управлінні циркулярною економікою у світі та запропонувати нагальні дії для їх рішення;
- 8) надати рекомендації та пропозиції для адаптації зарубіжного досвіду реалізації практик циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0.

Об'єкт дослідження – організація процесу імплементації циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0.

Предмет дослідження – теоретичні, методичні та прикладні засади реалізації міжнародного співробітництва, що виникають між учасниками впровадження циркулярної економіки та Індустрії 4.0.

Для досягнення мети та вирішення основних задач дипломної роботи застосовані різноманітні **методи дослідження**. До основних загальнонаукових методів дослідження, які були використані автором, відносяться: метод класифікації та порівняння; узагальнення, систематизації та синтезу; групування, статистичні, математичні, графічного аналізу; узагальнення, економіко-статистичні методи.

Теоретико-інформаційну основу дослідження становлять фундаментальні положення економічної теорії, періодичні та монографічні видання, законодавча база, періодичні та монографічні видання, матеріали міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій, а також статистичні матеріали Світового Банку.

Практичне значення одержаних результатів. Сформульовані та обґрунтовані в дипломній роботі висновки та пропозиції можуть бути використані для підвищення ефективності механізму циркулярної економіки, а також для створення стратегії сталого розвитку в Україні.

Отримані результати, які мають практичне значення, полягають у наступних положеннях:

- обґрунтовано рекомендації щодо ефективного регулювання циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0;
- сформульовано пропозиції щодо заходів реалізації Цілей сталого розвитку, взаємопов'язаних з циркулярною економікою в Україні;
- визначено підходи щодо удосконалення процесів утилізації відходів в Україні.

Апробація результатів дипломної роботи та публікації. Основні положення дипломної роботи були опубліковані в матеріалах Міжнародної студентської наукової конференції «Модернізація та сучасні українські та світові наукові дослідження» (м. Львів, 2020 р.), у Міжнародній науково-методичній конференції «Ціннісно-орієнтований підхід в освіті і виклики євроінтеграції» «Value-based Approach in Education and Challenges of European Integration Process» (м. Суми, 2020 р.).

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів та висновків. Кількість сторінок 96. Робота складається з 18 таблиць, 9 рисунків, 1 формули, 2 додатків та 81 використаного джерела.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СПІВРОБІТНИЦТВА В УМОВАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

1.1. Теоретична сутність циркулярної економіки та співробітництва на її засадах

Зростаюча швидкість розвитку сучасного суспільства демонструє, що світ прискорюється і для здійснення нової НТР потрібно в кілька разів менше часу. Даний феномен має страхітливі наслідки, людство виявилось нездатним до трансформації своїх уявлень про гуманну взаємодію суспільства і природи, до зміни звичок і побутової поведінки. У підтвердження сказаного, цікавою є думка Яницького О.Н. про те, що «... сформовані за час еволюції біологічні форми (в тому числі і екосистеми) мають несумісний темпоритм із соціально сконструйованими формами сучасного буття ...» [17].

Людина в століття інформаційної доступності, наділена неймовірною можливістю безперервного самовдосконалення, самоосвіти і саморозвитку, вважає за краще вести інший спосіб життя, притупляючи своє світосприйняття і гублячись у великому інформаційному полі, невірно розставляючи пріоритети і інтереси, що можна узагальнити відомим терміном – «суспільство споживання». Парадокс полягає в тому, що до зміни клімату планети і занепаду екосистем привели не тільки вкрай марнотратний спосіб життя населення в розвинених країнах, але і підвищена ресурсомісткість виробництва [18].

Насправді модель «супер-споживач» максимально швидко модифікувалася в «супер-забруднювач» і спричинила за собою низку екологічних лих і катастроф. Накопичені за історію розвитку цивілізації глобальні екологічні проблеми до початку XXI ст. набрали явний характер і потребують негайного вирішення. В силу необхідності постійного залучення первинних ресурсів, які, в кінцевому рахунку, стають відходами споживання, існуюча на практиці модель лінійної економіки в умовах індустріалізованого розвитку і приросту населення планети

визнана неефективною, нездатною забезпечувати необхідний якісний рівень життя. Поступово, часом не усвідомлюючи цього, суспільство саме створило собі пастку у вигляді дефіцитності різних видів ресурсів, а економіки більшості країн світу мають яскраво виражену залежність від їх волатильності [19].

Неправильне сприйняття і побудова моделі споживання, що склалися за час промислової революції в XIX-XX ст. і стали основою лінійної моделі економічної системи, базувалися на принципах невичерпності природних ресурсів і не піднімали питання утилізації відходів. Реалії сучасного світу такі, що запаси ресурсів визнані обмеженими, а більшість екосистем, втративши здатність до асиміляції, втратили стійкість [20]. При незмінності траєкторії розвитку і без перегляду ключових підходів до виробництва і споживання неминуча виробнича криза і подальше погіршення якості життя населення [21].

Цифрова революція, яка сталася на початку XXI ст., включає в себе ряд передумов щодо створення та розвитку роботизації, інтернету речей і штучного інтелекту, ознаменувала перехід до нового етапу технологічного становлення промислового виробництва, так званої «Індустрії 4.0», основною рушійною силою якого виступає Інтернет речей. При цьому організація виробничого процесу характеризується різким зниженням енерго- і матеріалоемності, конструюванням матеріалів і організмів з наперед заданими властивостями. На думку О.Г. Калабіної, драйвером «Індустрії 4.0» виступає споживчий попит, а загальна концепція ґрунтується на сприйнятті сталого розвитку як процесу максимізації споживання товарів і послуг [22].

Здійснений перехід до «Індустрії 4.0» створить світ віртуальної і фізичної єдності виробництва зі стертими галузевими межами, значно знизивши техногенний вплив на природне середовище [23].

При розгляді цифровізації як трансформаційної технології спостерігається, з одного боку, зростання інформованості населення, а з іншого – з'являється ефект «прозорості» соціуму. Відбувається зсув бажань споживача з траєкторії «хочу володіти» в бік «хочу користуватися»; змінюються межі розуміння в області професійних і повсякденних навичок індивіда, його ставлення до праці, дозвіллі

та освіті як єдиному цілому. Нова індустріальна епоха має відмінну рису в сприйнятті праці з позиції соціальної ефективності, коли робоче місце розцінюється як засіб самореалізації (розвиток ідеї Е. Тоффлера в напрямку просьюмеризма) [24].

В середині ХХ ст. світове наукове співтовариство, проаналізувавши негативні тенденції НТР, прийшло до думки про обмеженість можливостей зростання економіки шляхом експлуатації лінійної індустріальної моделі в масштабах планетарного розвитку і приступило до пошуку альтернативних рішень. У 1972 р в м. Стокгольм (Швеція) відбулася Конференція ООН з навколишнього середовища, в рамках якої була прийнята Програма ООН з навколишнього середовища, що стало знаковою подією в галузі міжнародної екологічної діяльності.

У 1992 р., через 20 років, у м. Ріо-де-Жанейро (Бразилія) на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку розроблена програма подальшого міжнародного співробітництва в області природоохоронної діяльності «Порядок денний на ХХІ століття» та інші підсумкові документи. У червні 2012 р. Конференція «РІО + 20» затвердила підсумковий документ - «Майбутнє, яке ми хочемо», прописавши ключові ЦРТ (Цілі розвитку тисячоліття). У 2015 р. у документі ООН «Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року» позначені 17 цілей (ЦСР) і 169 завдань для досягнення стійкого розвитку, що прийшли на зміну ЦРТ [25].

В останнє десятиліття особливою увагою користується новий концепт побудови моделі економіки, який отримав назву «circular economy», який розглядається як нова траєкторія розвитку суспільства по шляху сталості. Для циркулярної економіки кінцева глобальна ціль – стійкий стан планети і збереження життя на Землі [26, 27, 28].

Ключовою відмінністю при розгляді спочатку прийнятої концепції сталого розвитку і концепту циркулярної економіки, як самостійного напрямку, є розширення масштабів концептосфери останньої: при взаємодії екологічної та економічної сфер відбувається більше злиття шляхом необхідної взаємодії.

Перехід від індустріального суспільства до постіндустріального в 60-х рр. XX ст., заснований на технологічному і технічному прогресі, в майбутньому інноваційного характеру, зумовив появу в науковій літературі поняття циркулярної економіки.

Концепт циркулярної економіки був висунутий у 1966 р. американським економістом Кеннетом Юарт Боулдингом і носив яскраво виражений екологічний характер: «...людина повинна знайти своє місце в циклічній екологічній системі...». В подальшому концепція стала набувати більш економічний характер [1].

Існує кілька думок про виникнення «circular economy» (зустрічаються такі дослівні переклади на українську мову: «кругова економіка», «циклічна економіка», «відновна економіка», «циклова економіка», «циркулярна економіка», «економіка замкнутого циклу» та ін.). Ряд учених вважає, що циркулярна економіка є новим етапом у розвитку концепції сталого розвитку та зеленої економіки зокрема; з іншого боку, набагато рідше, вона розглядається як самостійний напрям в економічній теорії, що зародився в 1970-х рр. XX століття [21, 29].

Найбільш рання згадка про циркулярну економіку датується 1976 роком у роботі Волтера Стахеля, який запропонував ідею переходу від лінійної моделі ресурсозалежної економіки до економіки замкнутого циклу [21, 30, 31].

Основні трактування поняття «циркулярна економіка», пропоновані дослідниками, представлені в табл. 1.1.

У загальному вигляді підходи до трактування поняття циркулярна економіка за 15-річний часовий період становлення (з 2004 по 2019 рр.) можна згрупувати наступним чином: модель, діяльність, система, стратегія, процес, інструмент, економіка, філософія.

Найбільш часто вживаним і загальноприйнятим терміном, яке трапляється в різних джерелах наукової літератури та ЗМІ, є термін, запропонований в 2012р. The Ellen MacArthur Foundation. Варто зазначити, що офіційно утвердженого єдиного терміна на даний момент не існує.

Становлення циркулярної економіки відбувалося в три основних етапи (табл. 1.2).

Таблиця 1.1

Основні трактування поняття «циркулярна економіка»

Рік	Автор	Трактування
1	2	3
2004	The Waste and Resources Action Programme [32]	Альтернатива традиційній лінійній економіці
2004	Сергієнко О., Рона Х. [33]	Глобальна економічна модель, яка відокремлює економічне зростання і розвиток від споживання кінцевих ресурсів.
2007	Wen C. F. et al. [34]	Спосіб вирішення проблем сталого розвитку ресурсів.
2007	Мельник Л.Г., Хенс Л. [35]	Діяльність, з виробництва, розподілу і споживання благ, заснована на принципах заощадження різних ресурсів і матеріалів, «безвідходного господарства».
2008	Geng Y. and Doberstein B. [36]	Реалізація замкнутого циклу матеріальних потоків в економічній системі.
2008	Yuan Z. et al. [37]	Політична стратегія, спрямована на зменшення дефіциту ресурсів і зниження рівня забруднення.
2009	Zhang H. et al. [38]	Шлях до сталого розвитку.
2011	Zhu Q. et al. [39]	Спосіб безперервного економічного розвитку без створення значних екологічних і ресурсних проблем.
2012	The Ellen MacArthur Foundation [8]	Система реконструкції лінійних процесів щодо потоків матеріалів, енергії, праці та інформації до більш кругових, тим самим відновлюючи природний і соціальний капітали
2013	Su B. et al. [40]	Це стратегія сталого розвитку, спрямована на підвищення ефективності використання матеріалів і енергії.
2014	Сазонова Т.Ю. [41]	Новий тренд, основа «Четвертої промислової революції».
2014	ЄС [42]	Система, яка зберігає додану вартість в продуктах якомога довше, виключає їх втрати і створює додаткову цінність.
2014	Jiao W., Boons F. [43]	Цілісна концепція, що охоплює дії «скорочення, повторного використання та переробки» в процесі виробництва, обігу та споживання.
2014	Wei F. et al. [44]	Модель економічного розвитку з максимальним використанням ресурсів і захистом навколишнього середовища.
2015	Birat [45]	Сучасна і популярна концепція, яка описує, як слід поводитися з матеріалами і ресурсами в майбутньому.
2015	Murray A. [31]	Економічна модель, в якій як результати, так і власне процеси ресурсозабезпечення і виробництва плануються і організуються таким чином, щоб максимізувати добробут людей і ефективність функціонування екосистем.
2015	Haas W. et al. [46]	Проста, але переконлива стратегія, яка спрямована на скорочення як витрат первинних матеріалів, так і обсягу виробництва відходів шляхом закриття економічних і екологічних циклів потоків ресурсів.

Продовж. табл. 1.1

1	2	3
2015	Tukker A. [47]	Взаємовигідна філософія, згідно з якою процвітаюча економіка і здорове навколишнє середовище можуть співіснувати.
2016	Ghisellini и др. [48]	Простір для вирішення зростаючих проблем з ресурсами, концепція дозволяє відокремити пряме використання ресурсів від економічного зростання.
2016	Circular Economy in Australia [49]	Альтернативна модель, яка передбачає і розробляє біологічні та технічні «поживні речовини», які будуть постійно використовуватися повторно з тією ж якістю.
2016	Sauve, S., Bernard, S., Sloan, P. [50]	Модель виробництва і споживання товарів через замкнуті матеріальні потоки.
2016	Lieder M., Rashid A. [51]	Рішення ряду проблем, таких як утворення відходів, ресурсодефіцит і стійкі економічні вигоди.
2016	Пилюгіна М.А. [52]	Економіка, яка підвищує добробут людей і забезпечує соціальну справедливість, істотно знижуючи ризики для навколишнього середовища.
2017	Geissdoerfer, M. та ін. [28]	Регенеруюча система, в якій витрати ресурсів і втрати, викиди і витрати енергії зводяться до мінімуму за рахунок уповільнення, закриття та звуження матеріальних і енергетичних циклів.
2017	Олександрова В.Д., Єсіпова О.В. [53]	Економічна діяльність, спрямована на енергозбереження, регенеративне екологічно чисте виробництво, обіг і споживання. Циркулярна модель є найбільш вдалим способом заощадження ресурсів і матеріалів, і постійного економічного зростання.
2017	Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. [54]	Економічна система, яка заснована на бізнес-моделях, які замінюють концепцію «кінця терміну служби» скороченням, альтернативним повторним використанням, переробкою і відновленням матеріалів в процесах виробництва / розподілу і споживання, таким чином, функціонуючи на мікрорівні (продукти, компанії, споживачі), мезорівні (еко-індустріальні парки) і макрорівні (місто, регіон, нація і за їх межами) з метою досягнення сталого розвитку, що має на увазі створення якості навколишнього середовища, економічного процвітання та соціальної справедливості в інтересах нинішніх і майбутніх поколінь.
2018	Машукова Б.С. [55]	Філософія вторинного використання та отримання прибутку з того, що раніше вважалося непотрібним і відправлялося в утилізацію в рамках тріади традиційної лінійної економіки.
2018	Нечаєва Е.О. [56]	Економіка, яка ґрунтується на відновленні ресурсів, перехід до користування відновлюваними джерелами енергії та переробки вторинної сировини.
2018	Korhonen, J. та ін. [57]	Ініціатива зі сталого розвитку, метою якої є скорочення лінійних матеріальних і виробничих потоків в системах виробництва і споживання суспільства шляхом застосування матеріальних циклів, поновлюваних і каскадних потоків енергії.

* складено на основі [32-57]

Таблиця 1.2

Етапи становлення циркулярної економіки

Часовий період	Назва	Опис періоду
1970–1990 р.р.	Робота з відходами	В Європейських країнах і США був прийнятий ряд законодавчих заходів екологічного спрямування. У політичних колах все більший інтерес починає викликати концепція 3R (reduce, reuse and recycling). Дії, що на рівні держав носять обмежувальний характер, з огляду на переваги виробника. Зароджується принцип відомий під назвою «забруднювач платить». Центральне місце займає питання управління відходами, але в силу недостатньої розвиненості екологічної культури і мислення, набирає популярність підхід, при якому територію бідніших країн використовували для поховання відходів та / або їх переробку. Активно розвиваються телебачення і ЗМІ приділяють увагу тому, що відбувається екологічні зміни; з'являється наукова література з утилізації, збору, управління відходами.
1990–2010	Стратегії еко-ефективності	Певний вплив на становлення циркулярної економіки справила ідея екологічних платежів (плата за забруднення) («Звіт Брундтланд», 1987 р). Екологічні проблеми сприймалися суспільством як якась економічна можливість. На початку 2000-х рр. з поширенням і розвитком Інтернету і збільшеною швидкістю обміну інформацією, ряд екологічних проблем були визнані глобальними (руйнування озонового шару, глобального потепління та ін.). Наукове співтовариство активно виробляє можливі способи безвідходного виробництва, але стосовно виключно тільки в промисловій сфері. У ряді баз наукової літератури з'являються перші згадки про циркулярну економіку, наприклад, Scopus в 2004 р. ідея економіки «замкнутого циклу» поступово набирає популярність.
2010 р. – н.ч.	Максимальне збереження в епоху виснаження ресурсів	Приблизно з 2010 р концепт циркулярної економіки увібравши в себе найбільшою мірою життєздатні ідеї теоретичних досліджень сформував остаточну форму. Центральною проблемою поставлена загроза виживанню людства у зв'язку зі скороченням і поступовим зникненням необхідних природних ресурсів, зростання населення планети і числа відходів. Особливо поширені ідеї та напрацювання в області циркулярної економіки, створені командою The Ellen MacArthur Foundation. Планується, що подальше економічне зростання є незалежним від природних ресурсів, тим самим долається енергозалежність економіки і зберігається екосистема планетарного масштабу. Експерти пропонують компаніям розвиватися з урахуванням трьох ключових принципів: зелені інновації, альтернативні джерела, зміна промислової парадигми. В даний момент близько 500 компаній в світі використовують стратегію циркулярної економіки.

* складено на основі [30]

Аналіз літературних джерел показав, що переважна кількість авторів використовує при описі основних принципів циркулярної економіки частку «ге» (з латини означає «заново», «знову»), що характеризує основну сутність циркулярної економіки [30].

В основі циркулярної економіки спочатку було закладено три ключові принципи, які отримали назву «3R»: reduce (скорочення) - reuse (повторне використання) - recycle (переробка). Слід зазначити, що залишається невідомим їх подальший можливий розвиток.

Аналіз вітчизняної нормативно-правової бази в забезпеченні сталого розвитку та циркулярної економіки наведений у додатку А.

1.2. Втілення принципів циркулярної економіки на засадах Індустрії 4.0 у світі та в Україні

Використання відходів так само успішно як ресурсних запасів, допоможе виникненню нових технологій, створенню нових продуктів і вирішенню низки соціальних та екологічних проблем. У людській свідомості вже є розуміння повторного використання відходів, тому підтримання таких заходів зі сторони держави тільки приведе у рух очищення від сміття. Проте головна передумова циркулярної економіки є новітні технологічні досягнення Індустрії 4.0, тому варто зосередитися на впровадженні технологій у національні виробництва та поширення інновацій у всіх сферах діяльності країн.

У час стрімкого розвитку технологій у світі постала проблема боротьби зі сміттям, особливо пластикове, будівельних відходів і відходів від утилізації зброї. Наразі планета потребує очищення, можливо, використавши ці відходи повторно. Зважаючи на чисельність населення світу, планета є перенаселеною. Це, а також не завжди ефективне використання природних ресурсів, супроводжується надмірним скороченням ресурсних запасів світу.

Надмірність споживання спостерігається для «золотого мільярда». Проте натепер й цей мільярд вже підтримує концепцію сталого розвитку й належним

чином поводитьься з відходами. Змінюються уподобання й смаки у покупців. Споживачі зараз є екологічно орієнтованими стосовно використання продуктів.

Щороку людство генерує понад 2 млрд тонн відходів. З них лише 16% проходять повну вторинну переробку. Планеті Земля уже зараз потрібно 1,75 роки для того, щоб відновити всі використані людьми ресурси за один рік [58].

Глобальне партнерство в інтересах сталого розвитку передбачає й слідуванням загальносвітовим тенденціям зміни «лінійної» економіки на «циркулярну». Теперішній стан економіки України, а також значної кількості країн світу – наслідок «лінійної» економіки. Відходи, викиди, скиди, погіршення екологічної ситуації – це все результати функціонування «лінійної» економіки, яка закріпилася у світі з часів Першої промислової революції. Принципи «лінійної» економіки – видобування сировини, її переробка, а потім викидання у сміття. Однак, глобальні тренди, такі як зростаючий дефіцит ресурсів, техніко-технологічний прорив і зміна споживчих потреб нових поколінь створюють умови, в яких вважається недоцільним, щоб продукти потрапляли на сміттєзвалища.

Ідея зменшення кількості відходів і повторне використання ресурсів існує в суспільній свідомості вже давно, однак, циркулярна економіка починає реально виникати та розвиватися лише зараз.

На основі численних досліджень було зроблено висновок про те, що ступінь стійкості діяльності компанії стає все більш важливим для споживачів під час здійснення покупок. Згідно з глобальним опитуванням Nielsen [59], 39 % респондентів готові сплачувати більше за продукцію, виготовлену з екологічно чистих матеріалів. Опитування Unilever 2017 року [60] дійшло до аналогічного висновку: 33 % споживачів враховує екологічний та соціальний впливи бренду, приймаючи рішення про покупку екологічних товарів.

Стійкість особливо важлива для покоління «Y» (20–35 років) і покоління «Z» (15–20 років). Молоде покоління все більше докладає зусиль, щоб створити цінність для всього суспільства. Відповідно, молоді люди вже не задоволені голосними рекламними гаслами, а сподіваються, що компанії підкріплять свої

слова діями. Вони також приділяють більшу увагу екологічній діяльності компаній, як при покупці продукції, так і при виборі роботодавця. Це має вирішальне значення для компаній, оскільки ці молоді люди становлять майбутню когорту споживачів з належною купівельною спроможністю. З іншого боку, переваги споживачів також пов'язані з економією, яку несе в собі циркулярна економіка. Спираючись на дослідження Euromonitor International [61], споживачі все частіше обирають методи, які також є екологічно чистими, наприклад, закупівля вторинної, попередньо використаної або довготривалої продукції, оскільки вони надають змогу економити значні витрати.

Компанії, особливо ті, хто займається виробництвом – використовують широкий спектр ресурсів для своєї діяльності. Однак, ресурси Землі доступні в обмеженій кількості, і, як наслідок, лінійної економічної моделі, більшість із них використовуються лише один раз. Згідно з дослідженнями Йоркського університету, 20 % видів сировини, які зараз використовуються, закінчаться впродовж наступних 50 років, а ще 35 % – впродовж 100 років [62]. Однак, для зростаючої кількості населення Землі знадобиться все більше ресурсів. У 2030 році буде потрібно на 35 % більше харчів, на 40 % більше води та на 50 % більше енергії, ніж ми зараз споживаємо, а існуючі резерви не зможуть задовольняти цей швидко зростаючий попит.

Щороку Global Footprint Network [63] визначає день «Всесвітнього екологічного боргу», коли обсяг використаних природних ресурсів перевищує здатність Землі до їх відновлення. У 2019 році цей день настав 29 липня, пришвидшившись на 2 місяці за останні 20 років. Протягом наступного періоду року ми «позичаємо» сировину, яку мали би використовувати майбутні покоління.

Постійне зменшення кількості сировини є не лише проблематичним через дефіцит ресурсів, але й спричиняє надзвичайні коливання цін на сировину, що, у свою чергу, негативно впливає на країни та компанії. Наприклад, середня ціна металів, залишаючись відносно незмінною протягом усього 20 століття, зросла на 176 % між 2000 та 2014 роками.

Наразі ми спостерігаємо Четверту промислову революцію (Індустрія 4.0) [23]. Незважаючи на те, що Перша промислова революція ввела у світ відходи, є ймовірність, що Четверта знищить їх або хоча б значно зменшить їх кількість. Індустрія 4.0 підтримує циркулярні бізнес-моделі, які використовують відновлювані джерела енергії, та зберігають матеріали у «вічному» обігу. Технологічний розвиток є не лише рушієм циркулярної економіки, а і рішенням, що сприяє та полегшує її реалізацію.

Хоча, основними рушіями циркулярної економіки є дефіцит ресурсів, приріст населення та зміни поведінки споживачів, головною передумовою її виникнення є саме технологічний розвиток та, відповідно, як наслідок, новітні технологічні досягнення Індустрії 4.0, які варто розглянути детальніше.

ІоТ (інтернет речей) і «розумні пристрої» – система пристроїв, які підключені до інтернету та здатні передавати інформацію один одному, надає виробникам можливість постійно отримувати дані від пристроїв, дистанційно керувати їх роботою, визначати їх положення і стан, збирати та аналізувати дані, що стосуються їх використання. Таким чином, ІоТ у промислових умовах допомагають компаніям розкрити потенціал циркулярної економіки завдяки трьом основним драйверам:

- 1) знання місця розташування активу;
- 2) знання стану активу;
- 3) знання доступу до активу.

Перегляд цих даних у режимі реального часу має суттєве значення для бізнесу. Наприклад, знання місця активу дозволяє оптимізувати маршрути для завантаження та відвантаження, обслуговування і зберігання запасних частин.

Знаючи стан активу – скажімо, стан промислового обладнання, що контролюється підключеним пристроєм, може призвести до довшої тривалості роботи машини, оскільки це дозволяє передбачити й запланувати технічне обслуговування замість ремонту або заміни.

Знання доступу до активу дозволяє компаніям оптимізувати споживання енергії та інші ресурси, такі як сировина, на основі моделей «попереднього використання».

Фактор, що сприяє розробці «розумних» рішень щодо збору відходів, полягає в тому, що частота, з якою збираються відходи у містах, часто є менш ефективною, через складність передбачення звичок споживачів, але аналіз попередньої поведінки споживачів і кількості відходів може допомогти з прогнозуванням. Так, «SmartBin» [64], постачальник інтелектуальних систем дистанційного моніторингу поводження з відходами, пропонує сенсори IoT, які підходять до будь-якого контейнера для сміття, щоб оцінити рівень заповнення бункерів у режимі реального часу. Це надає змогу організовувати збір на основі ефективної потреби. Крім того, компанія пропонує програмне забезпечення, яке надає оптимізовані маршрути збору відходів і розраховує вагу та вартість зібраного матеріалу. Датчики були впроваджені «Goodwill» у більш ніж 1000 контейнерах по всій Північній Америці, скоротивши витрати на збір на 50%.

Найбільш відчутний вплив Індустрії 4.0 з точки зору переходу від лінійної моделі до циркулярної полягає у тому, що розвиток автоматизації (машинне навчання, робототехніка) та «розумної» логістики (аналіз даних, IoT, сенсорні мережі) надає можливість значно скоротити кількість утворених відходів і ефективно їх переробити.

Драйвером циркулярної економіки також є виробнича модель «Продукт як послуга» (“Product as a Service” – PaaS), коли підприємства пропонують клієнтам передплату на використання своїх товарів, відповідаючи за весь життєвий цикл продукції: технічне обслуговування, ремонт і переробку. Виробники можуть це зробити лише в тому випадку, якщо вони контролюють та аналізують діяльність і стан своєї продукції. У моделі PaaS смарт-пристрій відстежує стан продукту та надсилає попередження, якщо його потрібно відремонтувати чи замінити. Завдяки своїй зручності ці рішення є досить привабливими як для споживачів, так і для виробників. Після первинних інвестицій останні стануть вигіднішими постачальниками, оскільки збережуть право власності на продукцію під час збору

даних про їх використання, яка використовується для подальшої оптимізації процесів проектування і виробництва. Аналогічно, компанії можуть розвивати тісніші відносини з клієнтами, отримуючи додаткову вартість за консультаційні послуги. Удосконалення продуктів та процесів і створення довготривалих відносин з кінцевими замовниками – все, що потрібно компаніям, щоб вести свій бізнес у майбутньому успішно в умовах високої мінливості світового ринку.

Минуло менше десятиліття, коли економіка спільного використання стала частиною суспільної свідомості разом з такими компаніями, як Couchsurfing, Airbnb та Uber, завдяки яким споживачі можуть ділитися своєю власністю з іншими за допомогою цифрових платформ [65]. Зростання економіки спільного використання, що забезпечується технологічним розвитком, зменшило потребу людей у власності. Рішення для спільної економіки зменшують кількість відходів, створюючи ситуацію, в якій потрібно менше продукції.

Низку ініціатив розпочато, для прикладу, в Угорщині для спільного використання як звичайних автомобілів (Avalon CareSharing), так і електричних автомобілів (GreenGo). За допомогою GreenGo (телефонний додаток) можна шукати автомобілі у місцевому районі та перевіряти рівень їх зарядки та орієнтовного діапазону. Очевидно, що це було б неможливо без мережі «розумних» пристроїв, які можуть спілкуватися один з одним.

У рамках Четвертої промислової революції межі робототехніки розширюються, а нові правила встановлюються системами управління, що базуються на штучному інтелекті та алгоритмах навчання, які відкривають нові можливості для виробників і споживачів.

Цей рівень прогресу робототехніки дозволяє виробникам застосовувати роботів до більшої кількості видів діяльності, таким чином збільшуючи результативність, зменшуючи відходи та продовжуючи термін корисної експлуатації продукції. Уже в Індустрії 4.0 роботів почали називати «коботи» – роботи, що «співробітничать».

Шведська компанія «Refind», яка спеціалізується на електронних відходах, використовує робототехніку, що відбирає, ідентифікує списані електронні

пристрої, аналізує їх корисні компоненти та вибирає відповідні засоби їх переробки. У даний час фабрика сортує 70 % акумуляторів у Великобританії.

Робот Liam, розроблений «Apple», щороку сортує 1,2 мільйона телефонів, ідентифікуючи їх та вибираючи корисні компоненти та матеріали, тим самим зменшуючи потребу «Apple» у нових ресурсах.

Ще один інструмент для пов'язання циркулярної економіки та Індустрії 4.0 – 3D-друк змінних і запасних частин на замовлення. Він може покращити ремонтпридатність пристроїв, продовжити життєвий цикл виробів та приладів і спростити виробничий процес. 3D-друк надає змогу дешево виготовляти невеликі кількості складних конструкцій, без необхідності придбання та обслуговування спеціальних виробничих ліній. Таким чином, він може запропонувати швидке вирішення проблем, пов'язаних із збереженням запасів запасних частин і дефіциту частин, що більше не випускаються. Це відіграє важливу роль у продовженні терміну корисної експлуатації продукції.

Зосередимо увагу на деяких етапах життєвого циклу товару, згідно міжнародних стандартів ISO серії 9000, які більш змістовно віддзеркалюють стадії життєвого циклу складної продукції Індустрії 4.0 і до яких прагне циркулярна економіка.

Сталий дизайн – перший крок до циркуляції, і це означає, що підприємства враховують весь життєвий цикл своєї продукції, навіть на етапі планування, вибираючи необхідну сировину та функції. Більше того, вони прагнуть зробити її екологічний слід якомога меншим. Існує три способи зробити це:

1) дизайн міцних виробів – виріб використовується роками чи навіть десятиліттями завдяки високій якості сировини. Продаж цих товарів потребує нової стратегії позиціонування і маркетингу;

2) модульна конструкція – виріб розроблено таким чином, що певні його компоненти, можна замінити при збоях;

3) стійкі матеріали – використання матеріалів, які надзвичайно довговічні. В ідеальному сценарії вони мусять в кінці терміну використання біологічно розкладатися.

Нова епоха IoT-технологій технічного обслуговування дозволяє використовувати діючі та перспективні процедури, які можуть зменшити кількість відходів внаслідок збоїв у процедурах технічного обслуговування або недостатнього забезпечення якості. Завдяки використанню сенсорів, технічне обслуговування, яке в іншому випадку здійснювалося б через встановлені інтервали, може бути замінено цільовим обслуговуванням, запланованим на основі оперативних даних, зібраних з кожного окремого компонента, якщо на це виникне потреба. Можна також ефективно відслідковувати помилки, що трапляються на початку виробничого процесу, тому їх можна вчасно виправити, щоб запобігти подальшому відхиленню показників функціонування.

Термін корисного використання виробленої продукції, яка вже використовується, може бути продовжена шляхом обслуговування і ремонту. Додаткова перевага для виробників: за рахунок надання післяпродажних послуг і виготовлення запчастин можна досягти до трьох разів більшого обороту коштів від разових продажів.

Реконструкція товарів – наступний крок до циркулярності, має на меті продовжити життєвий цикл продукту з використанням мінімальних ресурсів. Виріб розбивається на елементи, які можуть замінюватися для повторного складання. Технічний дизайн, контроль якості та тестування відіграють значну роль у створенні нового продукту, а переробка потребує на 85 % менше споживання енергії, ніж створення нового продукту, не кажучи вже про скорочення викидів відходів і попиту на сировину.

Утилізація може також відігравати певну роль у виробництві: якщо побічних продуктів не вдається уникнути під час виробничого процесу, існують способи для використання цих матеріалів.

Крім того, відходи однієї галузі можуть виявитися сировиною для іншої. Якщо компанія не в змозі повторно використати відходи та побічні продукти у власному ланцюжку виробництва, то компанії в інших секторах, можуть скористатися ними після мінімальних змін. Промисловий симбіоз – рішення, яке вже застосовується на практиці серед корпорацій. Компанія «International

Synergies LTD» працює протягом десятиліть для каталізації промислового симбіозу між країнами, містами та корпораціями. Промисловий симбіоз може бути досягнутий у промисловому парку, де компанії знаходяться близько один до одного. Також парк може охоплювати цілі сектори (промислові та географічні регіони).

Варто зазначити і про повторне використання продукції після того, як його початковий користувач більше не потребує. Технологічний розвиток не обов'язково вимагає дистриб'юторів і складів з торговими площами: достатньо створити онлайн-платформу, де споживачі можуть продавати свої старі речі. І таких платформ на сьогодні є в достатку як у світі, так і в Україні: OLX та IZI.ua.

Досить поширена проблема під час виробничого процесу – поєднання різних видів матеріалів для того, щоб продовжити термін використання продукції, зокрема упаковок. Це часто унеможлиблює або набагато здорожчує переробку цієї продукції. Однак, німецька компанія «Separtec», розробила розчин, який при додаванні до подрібнених змішаних матеріалів надає змогу відокремити їх у спеціальній ванні. Ця технологія дозволяє розділяти та переробляти пластик, поліестер та алюміній із упаковок. Зараз ця технологія перебуває в експериментальній фазі, широкомасштабне використання очікується з 2020 року. Після цього компанія планує переробляти 18 000 кубічних метрів відходів на рік.

У грудні 2015 року Європейська Комісія прийняла Пакет циркулярної економіки [66], тобто сукупність законів та дій, покликаних гарантувати більш якісніше економічне майбутнє для Європи, і з тих пір здійснила низку заходів для прискорення переходу до циркулярної економіки з окремими членами державами, які приймають План дій з циркулярної економіки. Серед них – загальноєвропейська стратегія ЄС щодо пластмас у циркулярній економіці, яка була прийнята в січні 2018 року.

Щодо України, то і у нас є зрушення у напрямку розвитку циркулярної економіки. З 2022 року в Україні будуть законодавчо введені обмеження щодо використання поліетиленових пакетів. Аналогічний досвід уже проваджений у

Швейцарії, Австрії, Чехії та Естонії, а Франція, Індія та Сінгапур повністю відмовилися від використання пластикових пакетів.

1.3. Методичні засади оцінки ефектів реалізації циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0

Для оцінки реалізації циркулярної економіки доцільно провести оцінку реалізації ЦСР, які мають найсильніший взаємозв'язок з практиками ЦЕ.

У дослідженні «Звіт зі сталого розвитку» здійсненому, Bertelsmann Stiftung [67] описано методику оцінки, яка буде застосована у даній дипломній роботі.

Оцінку індексу ЦСР та бали за цілями можна трактувати як відсоток досягнень, тому різниця між 100 та показником країн оцінює відстань у відсотках, яку необхідно виконати для досягнення ЦСР. Один і той же кошик показників використовується для всіх країн для отримання порівнюваних балів та рейтингів. Слід зазначити, що різниці в рейтингах можуть бути пов'язані з невеликими різницями в сукупному балі. Відмінності двох-трьох рейтингових місць між країнами не можна вважати «значущими», тоді як відмінності в 10 рейтингових місць можуть свідчити про істотну різницю.

У звіті Bertelsmann Stiftung [67] пропонується комплексна методологія для оцінки відстані до цілей на основі найсучасніших даних, що охоплюють усі 193 країни-члени ООН. База для оцінювання включає загалом 114 показників із них 85 глобальних та 29 показників, доданих спеціально для країн ОЕСР (Організація економічного співробітництва та розвитку), включаючи ряд показників для заповнення прогалин даних.

Де можливо, використовуються офіційні показники ЦСР, затверджені Статистичною комісією ООН. Якщо недостатньо даних для офіційного показника та для закриття прогалин, включаються інші показники офіційних та неофіційних ресурсів. Для визначення відповідних показників для оцінювання досягнення країнами ЦСР було використано п'ять критеріїв вибору показників:

1. Глобальна актуальність та застосованість для широкого кола параметрів країни: показники є актуальними для моніторингу досягнень ЦСР та застосовуються до всього континенту. Вони дозволяють безпосередньо порівнювати показники в різних країнах. Зокрема, вони дозволяють визначити кількісні порогові показники, що означають досягнення ЦСР.

2. Статистична адекватність: обрані показники представляють дійсні та надійні заходи.

3. Своєчасність: вибрані показники актуалізовані.

4. Якість даних: дані найкраще висвітлюють стан конкретного завдання та походять від офіційних національних чи міжнародних джерел (наприклад, національних статистичних бюро чи міжнародних організацій) або інших авторитетних джерел, таких як рецензовані публікації.

5. Покриття: Дані повинні бути доступні щонайменше для 80% держав-членів ООН з населенням понад 1 мільйон осіб.

Показники, які будуть використанні для проведенн оцінювання, наявні в сукупності офіційних та неофіційних джерел даних. Більшість показників наявні в звітах та базах даних міжнародних організацій (Світового банку, ОЕСР, ВООЗ, ФАО, МОП, ЮНІСЕФ та інших), які мають обширний і суворий процес перевірки даних. Інші джерела даних можуть включати опитування домогосподарств (Gallup World Poll), організації та мережі громадянського суспільства (Oxfam, Network Tax Justice Network) та журнали, що рецензуються.

Процедура обчислення індексу SDG включає три етапи:

- 1) вибір крайніх значень розподілу кожного показника;
- 2) зміна масштабу даних для забезпечення порівняльності показників;
- 3) узагальнення показників в цілому та в межах ЦСР.

Щоб зробити дані порівняльними за показниками, для кожної змінної було надано масштаб від 0 до 100, причому 0 позначає найгірші показники та 100 – описує оптимальні. Масштабування зазвичай дуже чутливе до вибору меж та екстремальних значень на обох кінцях розподілу. Останні можуть стати непередбачуваними пороговими показниками та внести помилкову мінливість у

дані. Отже, вибір верхньої та нижньої меж може вплинути на відносний рейтинг країн, що входять до Індексу. Верхня межа кожного показника визначалася за допомогою п'ятирівневого дерева рішень:

1. Використання абсолютних кількісних порогових значень в ЦСР та завданнях: наприклад нульова бідність, доступ до води та санітарії для усіх, повна гендерна рівність. Деякі завдання ЦСР пропонують відносні зміни (завдання 3.4: зменшити на третину передчасну смертність від незаразних захворювань), які сьогодні не можуть бути переведені на глобальну базову лінію. Такі цілі вирішуються на кроці 5.

2. Якщо результат завдання ЦСР не явний, застосовується принцип "не залишати нікого позаду", щоб встановити верхню межу загального доступу або нульового позбавлення для наступних типів показників:

- подолання крайньої бідності у всіх її формах (повна ліквідація бідності);
- покриття державними послугами (наприклад, доступ до контрацепції для кожного);
- доступ до базової інфраструктури (наприклад, очищення усіх стічних вод).

3. Там, де існують науково-обґрунтовані цілі, які мають бути досягнуті до 2030 року або пізніше, використовується 100-відсоткова верхня межа (наприклад, нульові викиди парникових газів від електроенергії, як це потрібно не пізніше 2070 р., щоб залишатися в межах 2°C, 100% сталого управління рибним господарством).

4. Якщо декілька країн уже досягли ЦСР, використовується середнє значення серед перших 5 лідерів.

5. Для всіх інших показників використовується середнє значення найкращих виконавців. У випадку збереження глобальних показників верхня межа була встановлена шляхом взяття середнього значення кращих перших світових виконавців. За показниками ОЕСР середні значення топ-3 виконавців.

Всі значення, що перевищують верхню межу, набрали 100, а значення менші нижньої межі набрали 0.

У деяких випадках верхня межа перевищувала пороги, які повинні бути дотримані до 2030 року, щоб досягти ЦСР. Наприклад, ЦСР закликає зменшити смертність дітей не більше ніж 25 на 1000 народжених, але багато країн вже перевищили цей поріг (рівень смертності становить менше 25 на 1000). Визначаючи верхню межу як "кращий" результат (0 смертей на 1000) – це не поріг досягнення ЦСР – індекс ЦСР передбачає поліпшення в повному обсязі розподілу. Це особливо важливо для країн, які вже досягли певних порогових значень ЦСР, але все ще відстають від інших країн за цією метрикою.

Деякі країни вже перевищують верхню межу деяких показників сьогодні, і ще більше країн це зробить у найближчі роки, коли світ прогресує до ЦСР.

Для усунення ефекту екстремальних значень, які можуть викривити результати складеного індексу, дані будуть цензуризовані в нижньому 2,5-му перцентилі як мінімальне значення для нормалізації до тих пір, поки отримане значення не наблизиться до звичайного відхилення. Проміжне значення між найнижчим результатом і крайнім «нормальним» значенням у розподілі було обрано як нижню межу, і дані цензурувалися на цьому рівні.

Після встановлення верхньої та нижньої меж змінні перетворювали лінійно в масштаб між 0 і 100, використовуючи наступну формулу шкали для діапазону [0; 100] (формула (1)):

$$x' = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}, \quad (1)$$

де x – необроблене значення даних;

\max / \min позначають межі для найкращого та найгіршого виконання відповідно;

x' – нормоване значення після масштабування.

Рівняння масштабування гарантувало, що всі нормалізовані змінні виражаються у вигляді висхідних змінних (тобто більш високі значення позначають кращі показники). Таким чином, масштабовані дані стало легко інтерпретувати та порівнювати за всіма показниками: країна, яка набрала 50 балів, знаходиться на півдорозі до досягнення оптимального значення; країна з оцінкою 75 пройшла три чверті відстані від найгіршого до найкращого.

Для вдосконалення своїх балів за індексом ЦСР країнам необхідно приділяти увагу всім цілям з особливим акцентом на цілі, де вони найбільш віддалені від досягнення ЦСР і де, можливо, очікується, що поступовий прогрес буде найшвидшим.

Для обчислення індексу ЦСР спочатку проводиться оцінювання балів за кожне завдання, використовуючи середнє арифметичне показників для цієї мети. Ці показники цілей потім усереднюються для всіх 17 ЦСР для отримання оцінки показника ЦСР.

Висновки до Розділу 1

У ході роботи над Розділом 1 дипломної роботи здійснено теоретичне узагальнення інформації стосовно циркулярної економіки, що надало змогу зробити наступні висновки:

1) Узагальнюючи аналіз літературних джерел, циркулярна економіка – це економічна модель, заснована на принципах кругового функціонування замкнених технологічних та біологічних циклів, яка може бути розглянута як інструмент зеленої економіки для спрямованої діяльності по досягненню сталого розвитку та виконання ключових Цілей сталого розвитку.

2) Циркулярна економіка в поєднанні з напрацюваннями Індустрії 4.0 є універсальним способом зеленого зростання в розвитку країн, що дозволяє замінити модель лінійної економіки. Цим самим веде до зниження ресурсозалежності виробництва, подолання та згладження соціально-економічного розшарування населення світу, вирішення проблем екології, викликаних глобальною кризою і, в підсумку, досягнення стійкого стану планети і збереження життя на Землі.

3) Вивчення методичних засад оцінки циркулярної економіки виявило те, що найбільш актуальним її показником є реалізація країнами Цілей сталого розвитку. Доцільно виділити цілі, які мають найбільший взаємозв'язок із циркулярною економікою і проводити їх оцінку.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА НА ЗАСАДАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

2.1. Економічна характеристика циркулярної економіки шляхом співставлення міжнародних індексів

Один точковий випадок циркулярної економіки в масштабах планети не вплине ні на розвиток глобальної економіки, ні суттєво зрушить її вперед. Таким чином, фактичні результати циркулярної економіки можуть бути вироблені лише тоді, коли її основні принципи широко використовуються на рівні глобальної економіки. Високотехнологічний експорт [68] у цій ситуації може послужити одним із показників, який демонструє, що будь-яка країна готова прискорити реалізацію основ циркулярної економіки. Перш за все, лише розвинені країни можуть дійсно реалізувати концепцію циркулярної економіки. По-друге – високотехнологічні та наукомісткі виробництва, можливо, врахували принципи циркулярної економіки на етапі проектування. По-третє, глобальна економічна модель демонструє зростання спеціалізації та співробітництва, насамперед у галузі високих технологій. По-четверте – циркулярна економіка тісно пов'язана з Індустрією 4.0, а високотехнологічний експорт є одним із її показників.

На рис. 2.1 показано співвідношення індексу екологічної ефективності та високотехнологічного експорту для 110 країн з випуском високотехнологічного експорту понад 1 млн дол. та індексом екологічної ефективності понад 50. Такі обмеження використовуються навмисно – ретельний аналіз країн з досить невеликим високотехнологічним експортом видається недоцільним, більше того, складає незначний вплив на загальні результати дослідження.

Таблиця 2.1

ТОП-10 країн за Індексом екологічної ефективності (2018) та рейтингом експорту високих технологій (2018), позиція України

Країна	Рейтинг	
	Високотехнологічний експорт	Коефіцієнт екологічної ефективності
Фінляндія	36	1
Ісландія	68	2
Швеція	22	3
Данія	29	4
Словенія	42	5
Іспанія	23	6
Португалія	37	7
Естонія	49	8
Мальта	59	9
Франція	6	10
Україна	43	44

* складено на основі [68, 69]

Циркулярна економіка характеризується окремими показниками, які фактично є вхідними даними з числовим значенням. Ці дані відрізняються за характером походження, значеннями та розмірами. Експерти можуть їх легко розпізнати, тоді як громадськість може неправильно зрозуміти їх різноманіття, оскільки це створює труднощі для уявлення про процеси, що відбуваються в певній галузі. Розглядаючи циркулярну економіку з огляду на глобальну економіку, слід звернути увагу на певні показники, характерні для визначеної сфери діяльності. Широка громадськість може неправильно зрозуміти первинні дані, що характеризують будь-яку професійну галузь у кількісному вимірі. Тому дослідники розробляють, а потім публікують індекси, назви яких цілком зрозумілі людям, їх зміст повністю відображає цільову сферу. Отримавши такі індекси, які крім зрозумілого змісту мають безрозмірне нормоване значення, можна співвіднести різні показники за змістом, а потім знайти певні закономірності кореляції.

На рис. 2.2 представлений індекс освіти [70] зі співвідношенням індексу екологічної ефективності для 130 країн. Кореляції були зосереджені на виявленні моделей впливу системи освіти на екологічні показники. Зрештою, рівень

ерудитії населення повинен впливати на готовність людей розпочати економію ресурсів, він повинен підвищити екологічну обізнаність у суспільстві. Все вищезазначене слід об'єднати і поступово вирішити питання циркулярної економіки для країни.

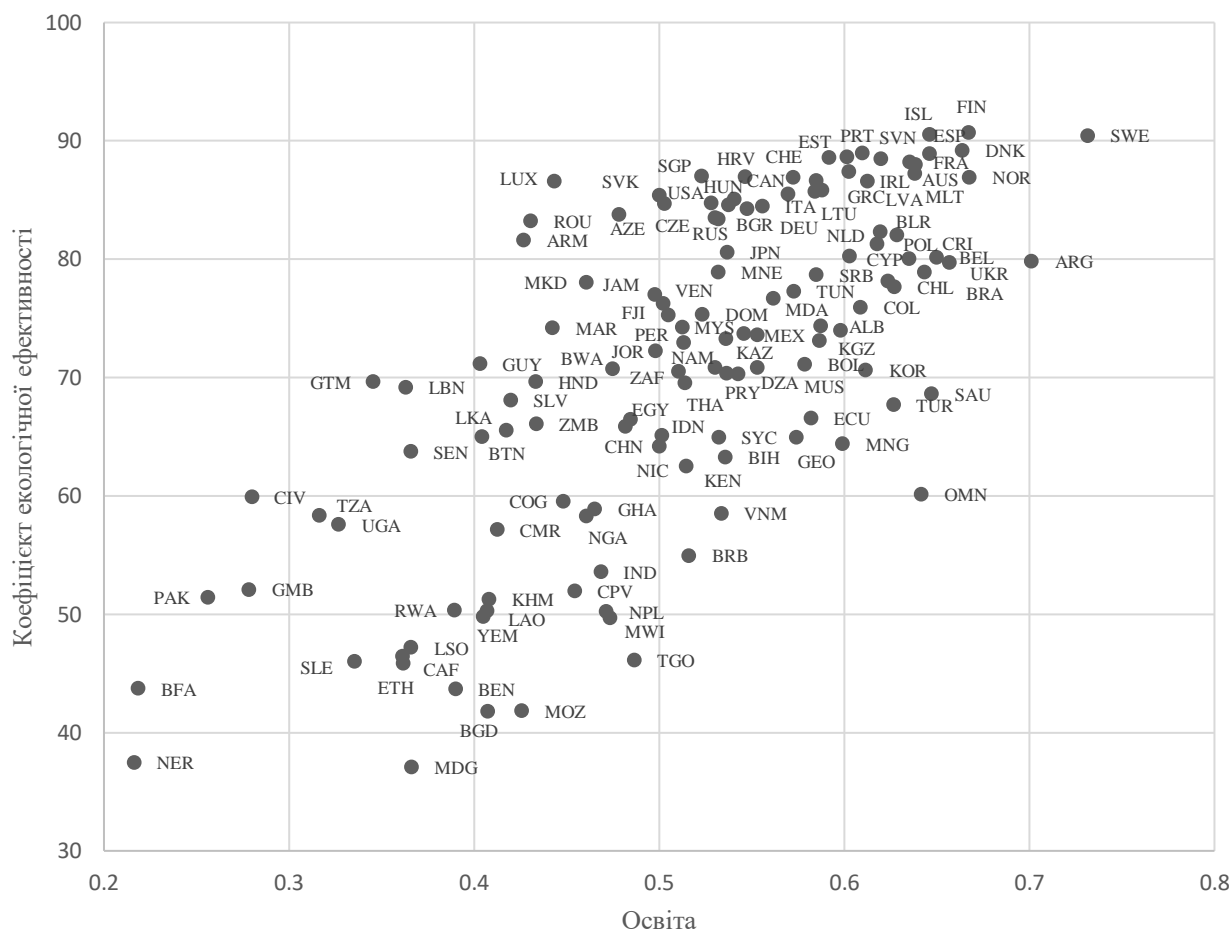


Рис. 2.2. Кореляція індексу освіти (2018) з індексом екологічної ефективності (2018) (складено на основі [69, 70])

Кореляційна залежність і статистична кореляція між двома змінними показали, що кореляції дорівнюють 0,725 і є досить високими. Тому індекс освіти дійсно впливає на індекс екологічної ефективності, оскільки показники показали значний взаємозв'язок. Це означає, що країни з дуже хорошою освітою, зазвичай, більше турбуються та дбають про навколишнє середовище.

Ввійшовши в ТОП-10, Україна посіла досить гідну позицію в цьому діапазоні коефіцієнтів. 20 кращих країн за індексом освіти: Швеція; Аргентина; Норвегія; Фінляндія; Данія; Україна; Бельгія; Саудівська Аравія; Іспанія; Ісландія; Бразилія; Оман; Нова Зеландія; Австралія; Франція; Коста-Рика; Нідерланди; Чилі;

Туреччина; Ізраїль. Такі країни, як Фінляндія, Ісландія, Швеція, Данія, Словенія, Іспанія, Франція, Нова Зеландія, Австралія, та Норвегія увійшли до ТОП-20 у межах 2 індексів. Стає очевидним, що лише одна країна G7 (Франція) входить до цих показників, хоча країни G7 мають високий рівень конкурентоспроможності.

Розглянемо можливий вплив індексу «Використання гідро, сонячної, вітрової, хвильової, горючої відновлюваної та енергії відходів» [70] до індексу «Глобальна конкурентоспроможність» [71], якщо припустити, що гідро, сонячна, вітряна, хвильова, горюча відновлювана та енергія відходів – це технології, здатні зробити перехід від "лінійної до циркулярної" економіки більш ефективним. Таким чином, на рис. 2.3 показані показники взаємозалежності. Для аналізу були відібрані країни з індексом «глобальної конкурентоспроможності», що перевищує 0,43, а також «Використання гідро, сонячної, вітрової, хвильової, горючої відновлюваної та енергії відходів» понад 0,42. Загальний аналіз охоплює 56 країн.

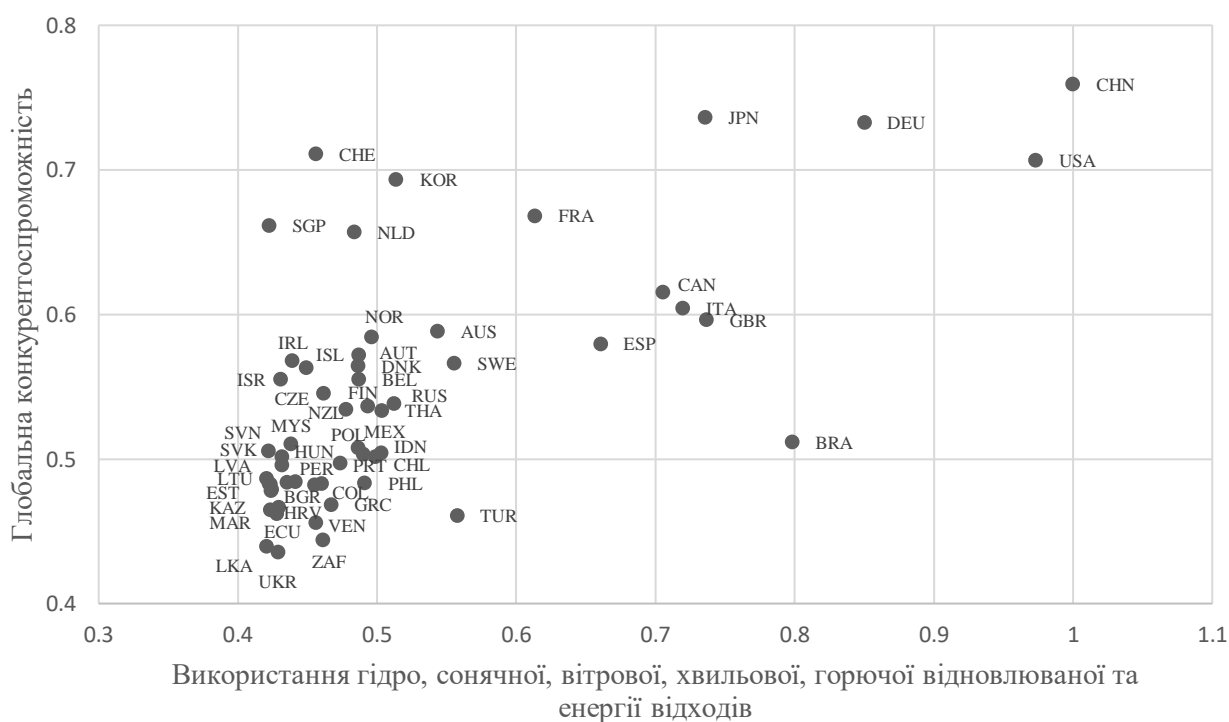


Рис. 2.3. Кореляція індексів «Глобальна конкурентоспроможність» (2018) та «Використання гідро, сонячної, вітрової, хвильової, горючої відновлюваної та енергії відходів» (2018) (складено на основі [70,71])

Візуалізація залежності показує, що переважна більшість країн коливається від 0,42 до 0,60 в межах «Використання гідро, сонячної, вітрової, хвильової,

горючої відновлюваної та енергії відходів», а «Глобальна конкурентоспроможність» - від 0,43 до 0,62 відповідно. Такі інтервали у кількісній формі відповідають кореляції Парето.

Що стосується індексу «Використання гідро, сонячної, вітрової, хвильової, горючої відновлюваної та енергії відходів», наступні країни склали ТОП-10: Китай, Німеччина, США, Сінгапур, Південна Корея, Франція, Японія, Великобританія Малайзія та Швейцарія. Слід зазначити, що 5 із 7 країн G7 були представлені в цьому списку.

Індекс «Глобальна конкурентоспроможність» також має подібну ситуацію. У ТОП-10 входять Китай, Японія, Німеччина, Швейцарія, США, Південна Корея, Франція, Сінгапур, Нідерланди та Канада. Також Китай, Японія, Німеччина, Швейцарія, США, Південна Корея, Франція, Сінгапур пов'язані з першим та другим індексами одночасно, таким чином, це 4 із 7 в G7, і цей факт також заслуговує на увагу. Зрештою, ті країни, які, як правило, широко використовують гідро-, сонячну, вітрову, хвильову, горючу відновлювану та енергію відходів, мають високий рівень конкурентоспроможності у світовій економіці.

У табл. 2.2 наведено рейтинг ТОП-20 та Україна, що знаходиться позаду, за індексом екологічної ефективності. Для довідки представлені регіони, група ВВП та ВВП на душу населення. Варто звернути увагу, що переважна більшість країн представляють регіон Європи, тоді як лише три країни походять з Азії та Океанії. Україна представляє Східну Європу, а рейтинг ТОП-20 представляють 2 країни G7. Вищезгадане свідчить про те, що Європа проявляє найбільший інтерес до Індексу екологічної ефективності. Перші чотири країни, а саме Фінляндія, Ісландія, Швеція та Данія, насправді мають невеликі розміри і, таким чином, не мають великого населення серед інших у Європі. Більше того, лише 3 з ТОП-20 країн мають "середній" рівень ВВП на душу населення, а інші - високий ВВП на душу населення. До речі, у ТОП-20 мало країн з великою територією. Вищесказане свідчить про те, що малі країни з «високою» та «середньою» групами ВВП мають високий показник екологічної ефективності, і пояснення

цього просте: управління територіями менших розмірів дещо простіше порівняно з великими територіями / країнами.

Таблиця 2.2

Рейтинг індексу екологічної ефективності (2018) та ВВП на душу населення (2018)

Місце	Країна	Регіон	Група ВВП	ВВП на душу	EPI
1	Фінляндія	Європа	Upper	49151	90,68
2	Ісландія	Європа	Upper	47349	90,51
3	Швеція	Європа	Upper	60381	90,43
4	Данія	Європа	Upper	59819	89,21
5	Словенія	Європа	Middle	23295	88,98
6	Іспанія	Європа	Upper	29882	88,91
7	Португалія	Європа	Upper	21738	88,63
8	Естонія	Європа	Middle	18877	88,59
9	Мальта	Європа	Upper	22775	88,48
10	Франція	Європа	Upper	42560	88,2
11	Нова Зеландія	Азія та Океанія	Upper	41824	88
12	Велика Британія	Європа	Upper	41781	87,38
13	Австралія	Азія та Океанія	Upper	67463	87,22
14	Сінгапур	Азія та Океанія	Upper	55182	87,04
15	Хорватія	Європа	Middle	13598	86,98
16	Швейцарія	Європа	Upper	84748	86,93
17	Норвегія	Європа	Upper	100898	86,9
18	Австрія	Європа	Upper	50511	86,64
19	Ірландія	Європа	Upper	50478	86,6
20	Люксембург	Європа	Upper	110665	86,58
60	Україна	Східна Європа	Middle	3900	79,69

* складено на основі [70]

Економічна ефективність реалізації засад циркулярної економіки та Індустрії 4.0 полягає у тому, що навіть за умов значних витрат на Індустрію 4.0, людство отримує ефект від того, що менше ресурсів видобувається і відповідно витрачається, адже має місце переробка матеріалів.

Для підтвердження необхідності комплексної реалізації Індустрії 4.0 та циркулярної економіки, зіставимо рейтинги країн за індексом якості життя, рівнем впровадження Індустрії 4.0 та переробки сміття (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Топ-15 країн за індексом якості життя, рівнем впровадження Індустрії 4.0 та переробки сміття (2018 р.)

	Індекс якості життя	Впровадження Індустрії 4.0	Переробка сміття
1.	Данія	Японія	Німеччина
2.	Швейцарія	Південна Корея	Сінгапур
3.	Фінляндія	Німеччина	Уельс
4.	Австралія	Швейцарія	Південна Корея
5.	Ісландія	Китай	Австрія
6.	Австрія	Чехія	Тайвань
7.	Нідерланди	США	Словенія
8.	Німеччина	Швеція	Бельгія
9.	Нова Зеландія	Австрія	Швейцарія
10.	Швеція	Ірландія	Нідерланди
11.	Норвегія	Сінгапур	Люксембург
12.	Естонія	Тайланд	Швеція
13.	США	Великобританія	Данія
14.	Японія	Фінляндія	Шотландія
15.	Іспанія	Італія	Італія

* складено на основі [70]

Проаналізувавши представлені дані, бачимо, що чотири країни присутні одразу в усіх трьох рейтингах: Швейцарія, Австрія, Німеччина та Швеція. Ще вісім країн присутні у двох рейтингах: Данія, Фінляндія, Нідерланди, США, Японія, Південна Корея, Сінгапур та Італія. Таким чином, результати порівняння підтверджують, що потрібно впроваджувати комплексно Індустрію 4.0 та циркулярну економіку задля синергетичного ефекту та покращення рівня життя в країні.

2.2. Аналіз реалізації цілей сталого розвитку як акселератора розвитку циркулярної економіки

У вересні 2015 року в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку та прийняття Порядку денного розвитку після 2015 року, на якому було затверджено нові орієнтири розвитку людства. Підсумковим документом Саміту «Перетворення нашого світу: порядок

денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» було затверджено 17 Цілей Сталого Розвитку та 169 завдань. З моменту прийняття Порядок денний виступає в якості основної стратегії забезпечення загального благополуччя людства в світі, побудованому на принципах стійкості: світі, де всі люди могли б жити активним і мирним життям на планеті Земля. Сьогодні, коли до 2030 року залишається трохи менше десяти років, потрібно проаналізувати, чи сприяють нинішні дії людства створенню міцної основи для досягнення цілей в галузі сталого розвитку (ЦСР) та переходу до циркулярної економіки [67].

Проведемо аналіз взаємозв'язку між практиками циркулярної економіки (ЦЕ) та цілями сталого розвитку (ЦСР). ЦЕ тісно пов'язана з ЦСР 12 (стале споживання та виробництво), у формулюванні ЦСР зв'язок конкретно не згадується. Практики та принципи ЦЕ є принциповими для втілення ЦСР і практики ЦЕ будуть необхідними для досягнення багатьох цілей та завдань.

Проведемо відповідність і оцінку взаємозв'язку між ЦСР та ЦЕ, використовуючи просту сітку оцінювання. Сітка складається з п'яти категорій, які визначають ступінь зв'язку ЦЕ та 169 завданнями ЦСР: (1) прямий / сильний внесок практик ЦЕ у досягнення мети; (2) непрямий внесок (через інші цілі ЦСР); (3) досягнення цілі підтримує практику ЦЕ; (4) слабкий зв'язок або його відсутність; та (5) можливість співпраці для просування практики ЦЕ. Додаткові пояснення категорій та приклади наведені в табл. 2.4 нижче.

Таблиця 2.4

Категорії взаємозв'язку Цілей сталого розвитку та циркулярної економіки

Ступінь зв'язку	Опис категорії	Приклад завдань ЦСР
		Опис завдань ЦСР
1	2	3
1. Прямий / сильний внесок практики ЦЕ у досягнення мети	Досягнення цілей у цій категорії безпосередньо пов'язане з практикою ЦЕ. Досягнення цілей без практики ЦЕ було б важко або навіть неможливо.	11.6 До 2030 року зменшити негативний вплив міст на навколишнє середовище, в тому числі, приділяючи особливу увагу якості повітря та поводженню з муніципальними та іншими відходами
		Практики ЦЕ, такі як 3R (reduce, reuse, recycle; скоротити, повторно використати, переробити) у поводженні з відходами, які запобігають відкритому спалюванню комунальних відходів, мають вирішальне значення для досягнення цієї мети.

Продовж. табл. 2.4

2. Непрямий внесок (через інші цілі ЦСР)	Ця категорія присвоюється цілям, до яких практики ЦЕ побічно роблять внесок через інші цілі. Він вказує на синергію, яку можна створити між різними цілями за допомогою практики ЦЕ.	1.1 До 2030 року викоринити крайню бідність для всіх людей скрізь, яка наразі вимірюється як люди, які живуть на менше 1,25 долара на день
		Що стосується завдання 1.1, практики ЦЕ безпосередньо не сприяють викориненню крайньої бідності, але вони, безпосередньо посприявши досягненню завдань 8.2 та 9.2, опосередковано сприятимуть прогресу в завданні 1.1.
3. Досягнення цілі підтримує практику ЦЕ	Ця категорія позначає ціль, яка має зворотний вплив на ЦЕ. Замість того, щоб практики ЦЕ сприяли досягненню мети, прогресу конкретній цілі цієї категорії сприятиме більш широкому застосуванню практики ЦЕ.	4.4 До 2030 року істотно збільшити кількість молоді та дорослих, які мають відповідні навички, включаючи технічні та професійні навички, для працевлаштування, гідної роботи та підприємництва
		Широке використання та розповсюдження практик ЦЕ та пов'язаних з ними бізнес-моделей залежатиме від підвищення технічних навичок працівників та підприємців.
4. Слабкий зв'язок або його відсутність	Ця категорія застосовується до цілей, для яких під час оцінки не було виявлено жодного зв'язку або лише слабкий зв'язок.	5.2 Усунути всі форми насильства щодо всіх жінок та дівчат у державній та приватній сферах, включаючи торгівлю людьми, сексуальну та інші види експлуатації
		Не знайдено посилання на ЦЕ в літературі та практиці
5. Можливість співпраці для просування практики ЦЕ	Ряд цілей та завдань конкретно окреслює співпрацю та засоби їх реалізації. До цієї категорії були віднесені цілі, які пропонують можливість включити практики ЦЕ в конкретні ініціативи співпраці, що впливають із процесу досягнення ЦСР.	6.5 До 2030 р. впроваджувати інтегроване управління водними ресурсами на всіх рівнях, у тому числі шляхом прикордонної співпраці, якщо це необхідно
		Транскордонне співробітництво для інтегрованого управління водними ресурсами, в більшості випадків, не включає практики ЦЕ. У контексті ЦСР механізми співпраці щодо цієї мети можуть забезпечити можливості включення концепцій та практик ЦЕ.

Після віднесення кожного з завдань ЦСР до однієї з п'яти категорій експертним шляхом, в якості наступного кроку обчислено загальні бали взаємозв'язку. Загальний бал – 169, оскільки кожному завданню може бути призначена лише одна категорія. Індивідуальні результати для кожної з ЦСР та підсумкова оцінка показані в табл. 2.5, а підсумкові бали за категорію зображені на рис. 2.4.

Таблиця 2.5

Загальні показники взаємозв'язку практик циркулярної економіки та 169 завдань Цілей сталого розвитку

Ціль	Прямий / сильний внесок практики ЦЕ у досягнення мети	Непрямий внесок (через інші цілі ЦСР)	Досягнення цілі підтримує практику ЦЕ	Слабкий зв'язок або його відсутність	Можливість співпраці для просування практики ЦЕ
1	0	4	1	1	1
2	1	3	3	0	1
3	1	0	0	11	1
4	0	0	5	3	2
5	0	0	2	6	1
6	4	1	0	0	3
7	3	1	0	0	1
8	2	3	4	1	2
9	2	0	6	0	0
10	0	1	4	4	1
11	1	3	3	2	1
12	3	5	2	0	1
13	0	1	3	0	1
14	1	2	3	1	3
15	3	3	1	1	4
16	0	1	6	5	0
17	0	0	9	0	10
Всього	21	28	52	35	33

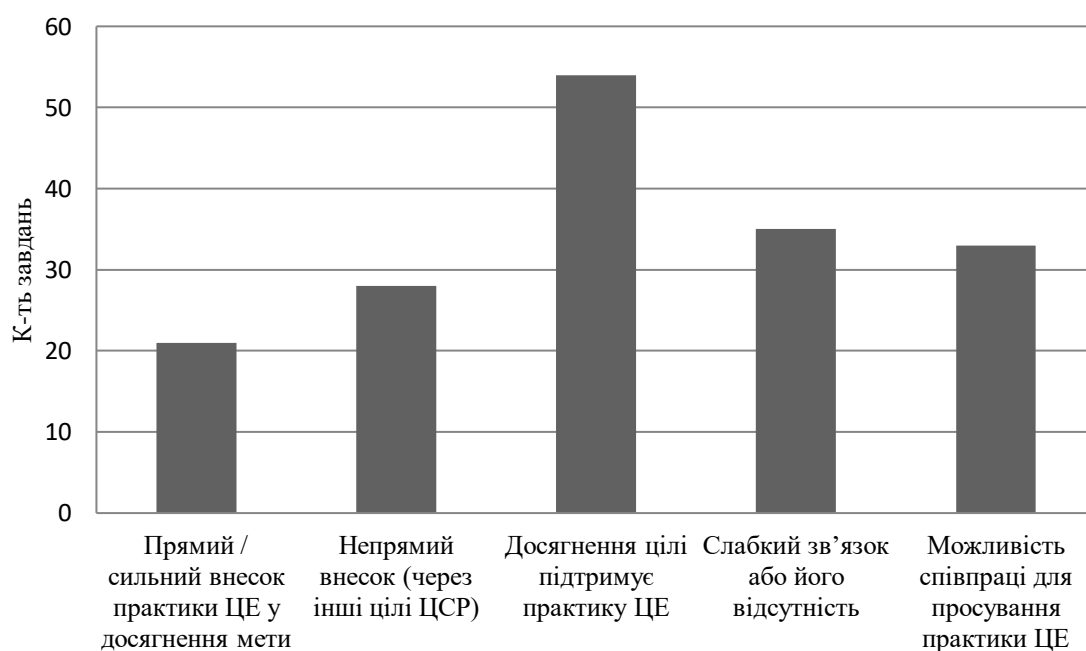


Рис. 2.4. Зв'язок між практиками циркулярної економіки та досягнення цілей сталого розвитку (17 ЦСР із 169 підцілями)

Загальні бали, отримані в результаті дослідження, показують, що практики ЦЕ можуть безпосередньо сприяти досягненню 21 завдання та опосередковано сприяти досягненню додаткових 28 завдань. Найсильніші взаємозв'язки та синергії між практиками ЦЕ та цілями ЦСР лежать у межах ЦСР 6 (чиста вода та належні санітарні умови), ЦСР 7 (доступна та чиста енергія), ЦСР 8 (гідна робота та економічне зростання), ЦСР 12 (стале споживання та виробництво), та ЦСР 15 (захист екосистем суші), які мають високі бали як за прямі, так і за непрямі внески. ЦСР 1 (подолання бідності), ЦСР 2 (подолання голоду голоду) та ЦСР 14 (збереження морських ресурсів) впливають на практику ЦЕ переважно опосередковано.

Завдання ЦСР 4 (якісна освіта), ЦСР 9 (промисловість, інновації та інфраструктура), ЦСР 10 (скорочення нерівності), ЦСР 13 (пом'якшення наслідків зміни клімату), ЦСР 16 (мир, справедливість та інститути) та ЦСР 17 (партнерство для стійкого розвитку) демонструють зв'язок у тій мірі, коли прогрес у виконанні цілей позитивно сприятиме впровадженню практики ЦЕ в усьому світі. Ця категорія мала найвищий бал, який охоплював 52 завдання.

Тридцять п'ять (35) завдань показали відсутність або лише слабкі зв'язки з практикою ЦЕ, зокрема з завданнями ЦСР 3 (міцне здоров'я та благополуччя), ЦСР 5 (гендерна рівність), ЦСР 10 (скорочення нерівності), ЦСР 11 (сталий розвиток міст та громад) та ЦСР 16 (мир, справедливість та сильні інститути) мають високу оцінку в цій категорії. Усі завдання, крім ЦСР 9 та ЦСР 16, мають завдання, які дозволять забезпечити співпрацю та партнерські стосунки для впровадження практик ЦЕ, зокрема, ЦСР 17.

На рис. 2.5 ЦСР були згруповані відповідно до економічних, соціальних та екологічних складових та типу взаємозв'язку з практикою ЦЕ. Стрілки між ЦСР вказують на основні взаємодії та зв'язки між цілями стосовно практик ЦЕ. Наприклад, багато цілей у рамках ЦСР 4 (якісна освіта) не мають прямого зв'язку з практикою ЦЕ; однак прогрес у завданні 4.4 щодо технічних навичок та професійної підготовки значною мірою сприятиме збільшенню практики ЦЕ та досягненню цілей економічної складової, зокрема ЦСР 8 (гідна праця та

економічне зростання) та ЦСР 9 (інновації та інфраструктура). Інший приклад, який демонструє наскрізний характер практик ЦЕ – ЦСР 3 (міцне здоров'я). Більшість завдань у рамках цієї цілі не мають прямого зв'язку з практикою ЦЕ, але її впровадження в рамках ЦСР 6 (чиста вода та належні санітарні умови) та ЦСР 7 (відновлювана енергія) буде суттєво сприяти прогресу в галузі охорони здоров'я та добробуту. Інші приклади – завдання ЦСР 13 (боротьба зі зміною клімату), до якої практики СЕ безпосередньо не сприяють. Однак, досягнення кліматичних завдань, таких як 13.2 (інтеграція заходів щодо зміни клімату в національну політику, стратегії та планування), значною мірою підтримує впровадження практик ЦЕ, пов'язаних із відновлюваною енергією та сприятиме досягненню енергетичних завдань ЦСР 7.

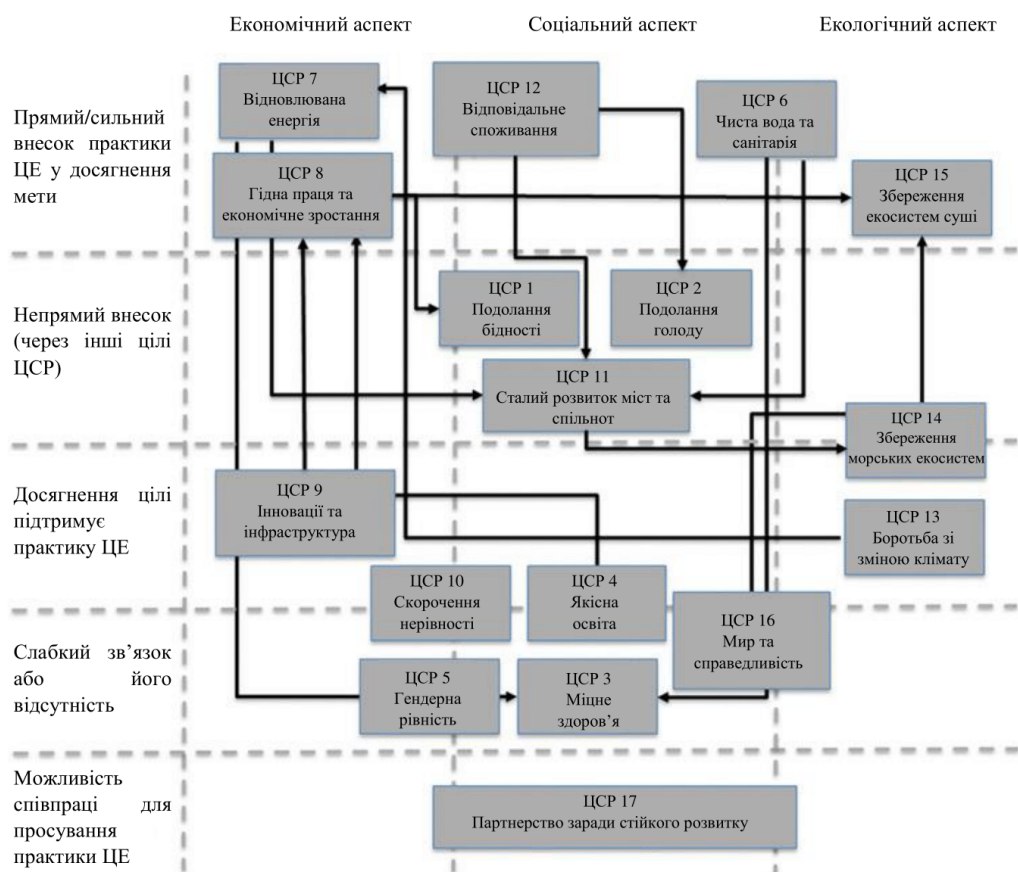


Рис. 2.5. Групування Цілей сталого розвитку за економічним, соціальним, екологічним аспектами та взаємозв'язком до циркулярної економіки

Проведемо більш детальний аналіз стану показників ЦСР, які мають найвищий взаємозв'язок з ЦЕ, а саме: ЦСР 6, 7, 8, 12, 15. Додатково, проведемо аналіз ЦСР 9, як цілі, що найбільш корелює з практиками Індустрії 4.0 та досягнення цілі підтримує практику ЦЕ.

1. ЦРС 6 «Забезпечення доступу і раціонального використання водних ресурсів і санітарії для всіх». Для недопущення виснаження водних ресурсів і забезпечення їх справедливого розподілу між усіма користувачами необхідне раціональне управління ними. Глобальні рамкові параметри такого підходу, відомі як «комплексне управління водними ресурсами» (КУВР), включають стратегію, інститути, механізми управління і фінансування. У групі з 172 країн, які повідомили про впровадження КУВР станом на 2018 рік, в 80 відсотках випадків ступінь такого впровадження був помірно низький або вище (рис. 2.5). Це означає, що їм вдалося закласти міцний фундамент для реалізації численних елементів зазначеного підходу. Разом з тим 60 відсотків країн ще не вийшли на траєкторію, необхідну для виконання наміченої на 20-30 рік завдання впровадження КУВР в повному обсязі. Необхідно прискорити прогрес на цьому напрямі, особливо в тому, що стосується сталого фінансування. У 2018 році середньосвітовий показник ступеня впровадження КУВР склав 49 з 100.

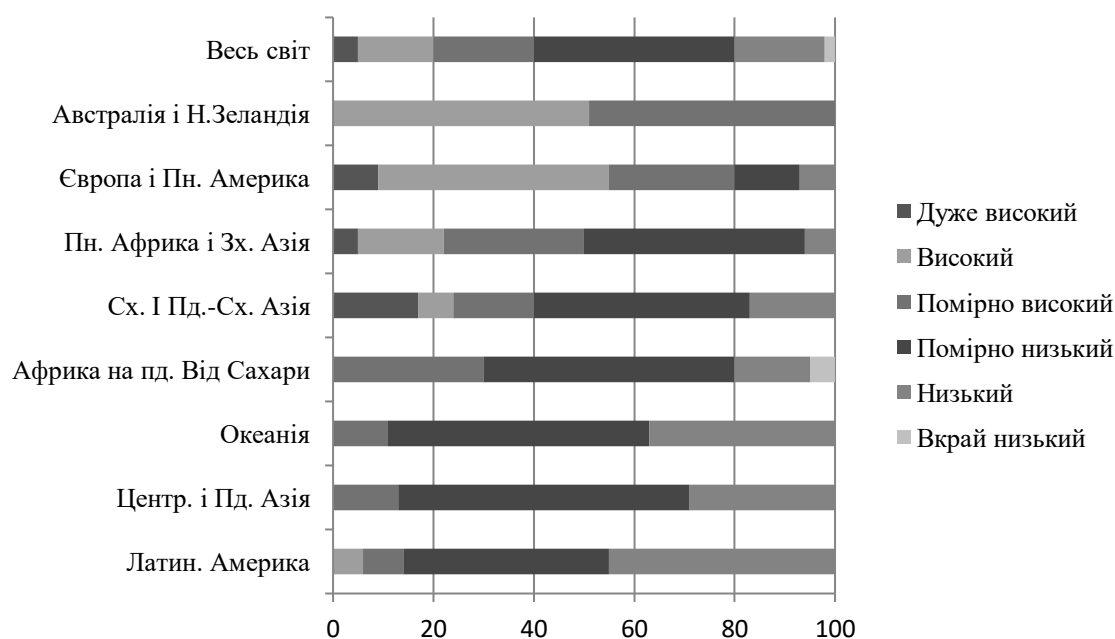


Рис. 2.5. Ступінь втілення комплексного управління водними ресурсами, 2018 рік (складено на основі [68,70])

Ключовим фактором адаптації КУВР до місцевих умов є участь громад. Сімдесят відсотків країн повідомили про те, що вже розроблено процедури (закріплені в формі відповідної стратегії або закону), які регламентують участь громад в організації питного водопостачання в сільських районах і в управлінні водними ресурсами. Разом з тим втілення цих процедур в життя гальмується через брак людських і фінансових ресурсів.

2. ЦСР 7 «Забезпечення загального доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх». Частка енергії з поновлюваних джерел в загальному обсязі кінцевого енергоспоживання зросла з 16,6 відсотка у 2010 році до 17,5 відсотка в 2016 році. В абсолютному вираженні споживання енергії з поновлюваних джерел збільшилася за цей період на 18 відсотків. Частка енергії з сучасних поновлюваних джерел при цьому зростала випереджаючими темпами: з 8,6 відсотка у 2010 році до 10,2 відсотка в 2016 році. Дана категорія не включає в себе традиційне використання біомаси, тобто неефективне використання твердої біомаси, включаючи, зокрема, спалювання дров, деревного вугілля або інших органічних матеріалів.

Збільшення виробництва енергії з поновлюваних джерел доводиться в основному на сектор електропостачання. Це пояснюється головним чином стрімким розвитком вітрової та сонячної енергетики завдяки послідовній підтримці на директивному рівні і зниження витрат. Разом з тим в кінцевому енергоспоживанні на частку електроенергії припадає лише 20 відсотків. Решта 80 відсотків зосереджені в секторах теплогенерації і транспорту, де в 2016 році на частку енергії з сучасних поновлюваних джерел припадало лише 9 і, відповідно, 3,3 відсотка світового ринку.

3. ЦСР 8 «Сприяння поступальному, всеохоплюючому і стійкому економічному зростанню, повній зайнятості та гідній роботі для всіх». Після спаду в світовій економіці, який припав на 2009 рік, продуктивність праці (що розраховується як обсяг ВВП на кожного зайнятого) у всьому світі неухильно зростає, причому починаючи з 2010 року річні показники зростання продуктивності праці незмінно характеризуються позитивними значеннями. У

2018 році загальносвітові темпи зростання продуктивності праці склали 2,1 відсотка, що стало рекордним показником за весь період з 2010 року.

Разом з тим показники в різних регіонах істотно різняться. У 2017-2018 роках найвищі темпи зростання продуктивності праці спостерігалися в Центральній і Південній Азії (4,8%), а також у Східній і Південно-Східної Азії (4,2%), тоді як в країнах Африки на південь від Сахари (0,3%), в регіоні Латинської Америки та Карибського басейну (0,5%) зростання було незначним.

4. ЦСР 9 «Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеосяжної та стійкої індустріалізації та інноваціям». Усеохватна та стійка індустріалізація в поєднанні з інноваціями і наявністю відповідної інфраструктури здатна вивільнити динамічні та конкурентні економічні сили, що дозволяють створювати нові робочі місця і генерувати доходи. Ці фактори відіграють ключову роль у впровадженні та популяризації нових технологій, стимулювання міжнародної торгівлі та створення сприятливих умов для ефективного використання ресурсів. Проте світовій спільноті ще належить виконати велику роботу, щоб в повній мірі розкрити їх потенціал. Як позитивний момент можна відзначити той факт, що в період з 2010 до 2016 року викиди вуглекислого газу обробної промисловості щорічно знижувалася майже на 3 відсотки, в зв'язку з чим можна говорити про загальну тенденцію до подолання кореляції між зростанням ВВП, з одного боку, і викидами вуглекислого газу – з іншого. Крім того, вдалося досягти великих успіхів у поширенні мобільного Інтернету.

5. ЦСР 12 «Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва». Зниження витрат ресурсів – глобальне завдання першорядної важливості. Під «витратами ресурсів» розуміється сукупний обсяг сировини, що добувається для задоволення кінцевого споживчого попиту. Це – один із показників, які дозволяють оцінити рівень навантажень на навколишнє середовище, що виникають у зв'язку з необхідністю підтримки економічного зростання і задоволення матеріальних потреб населення. Загальносвітові витрати ресурсів збільшилися з 43 млрд метричних тонн в 1990 році до 54 млрд в 2000 році і до 92 млрд в 2017 році, тобто на 70 відсотків у порівнянні з 2000 роком і на

113 відсотків у порівнянні з 1990 роком. Після 2000 року темпи видобутку природних ресурсів прискорилися. Очікується, що під час відсутності погоджених дій на політичному рівні загальносвітовий обсяг їх видобутку збільшиться до 2060 року до 190 млрд метричних тонн. Крім того, темпи зростання глобальних ресурсозатрат випереджають темпи зростання як чисельності населення, так і світового виробництва. Іншими словами, в глобальному масштабі зростання ресурсозатрат як і раніше корелює як з ростом чисельності населення, так і зі збільшенням ВВП (рис. 2.6).

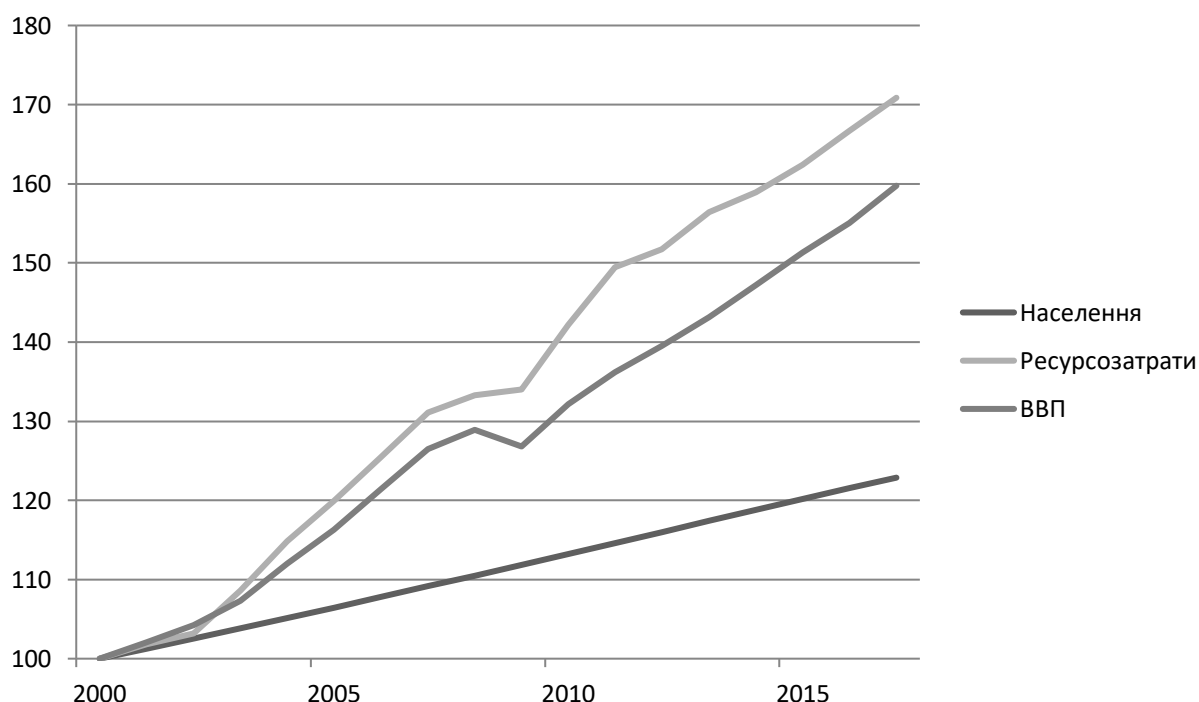


Рис. 2.6. Співставлення індексів зростання населення, ресурсозатрат та ВВП, 2000-2017 роки (базовий показник за 2000 рік = 100) (складено на основі [68,70])

Темпи зростання ресурсозатрат на душу населення також викликають стурбованість. У 1990 році для задоволення потреб однієї людини потрібно 8,1 метричної тонни природних ресурсів. У 2017 році цей показник збільшився до 12,2 метричної тонни, тобто на 50 відсотків. За даними за 2017 рік, найвищий показник ресурсозатрат на душу населення був зафіксований в країнах з високим рівнем доходу (приблизно 27 метричних тонн на людину), що на 60 відсотків перевищувало аналогічний показник для країн з рівнем доходу вище середнього

(17 метричних тонн на людину) і більш ніж в 13 разів - для країн з низьким рівнем доходу (2 метричних тонни на людину). Ресурсовитрати країн з високим рівнем доходу перевищують обсяг споживання ними власних матеріальних ресурсів, що свідчить про те, що споживання в цих країнах залежить від поставок матеріальних ресурсів з інших країн через міжнародні виробничо-збутові ланцюжки. У розрахунку на душу населення країни з високим рівнем доходів залежать від поставок 9,8 метричних тонн сировини, видобутого в інших країнах світу (рис. 2.7).

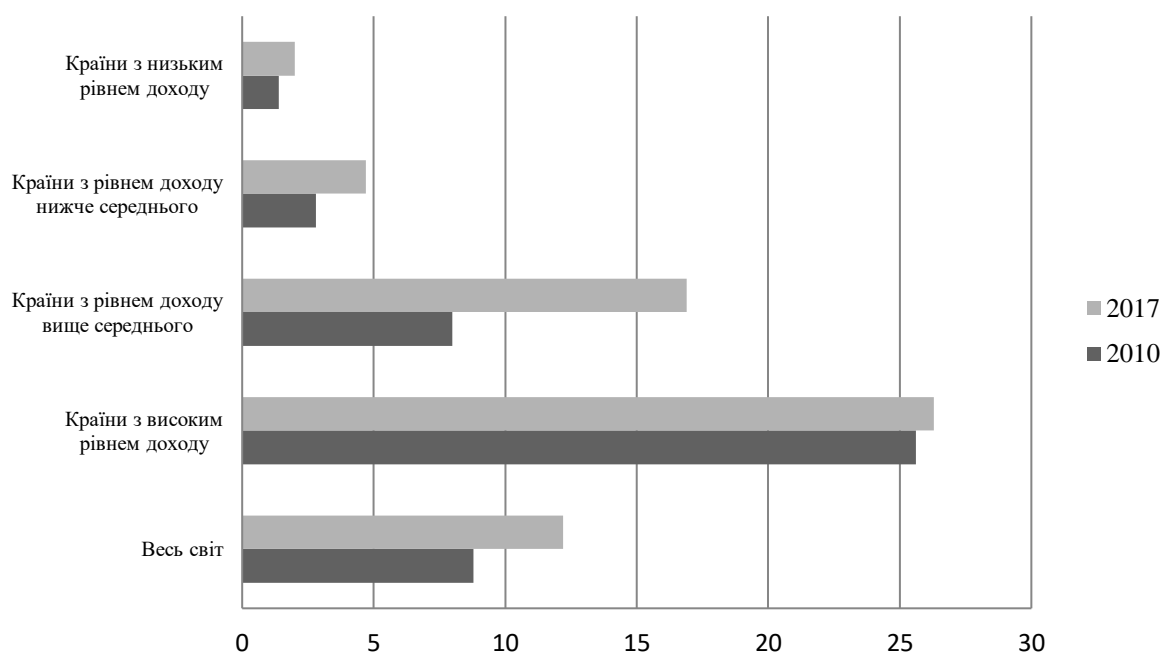


Рис. 2.7. Ресурсозатрати на душу населення, 2000 і 2017 роки (в метричних тоннах на особу) (складено на основі [68,70])

6. ЦСР 15 «Захист і відновлення екосистем суші і сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення і повернення назад процесу деградації земель і припинення процесу втрати біологічного різноманіття»

У період 2000 - 2015 рік деградувало 20 відсотків загальної площі земель на нашій планеті, що призвело до значного скорочення обсягу послуг, що мають ключове значення для добробуту людства. У всіх регіонах, крім Європи і Північної Америки, а також Північної Африки та Західної Азії, відношення площі

деградованих земель до загальної площі земель становило від 22,4 до 35,5 відсотка, що безпосередньо впливає на життя понад мільярда людей.

Глобальні тенденції, що стосуються ґрунтово-рослинного покриву, вказують на скорочення площі земельних угідь, що відносяться до категорії природних і напівприродних, в основі якого лежать переважно антропогенні процеси, включаючи опустелювання, збезлісення, землекористування, розширення посівних площ і урбанізація.

2.3. Оцінювання реалізації міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки

Зважаючи на доведений взаємозв'язок між досягненнями країнами ЦСР та розвитком циркулярної економіки, проведемо оцінювання втілення завдань ЦСР країнами. У табл. 2.6 наведено рейтинг країн за індексом досягнення усіх 17 ЦСР. Так, найбільш успішно реалізують практику сталого розвитку країни Скандинавії (Данія, Швеція, Фінляндія). Україна, у даному рейтингу, посіла 41 місце [72].

Таблиця 2.6

Індекс досягнення ЦСР 2019

Місце	Країна	Індекс	Місце	Країна	Індекс
1	2	3	4	5	6
1	Данія	85.2	19	Ірландія	78.2
2	Швеція	85.0	20	Канада	77.9
3	Фінляндія	82.8	21	Іспанія	77.8
4	Франція	81.5	22	Хорватія	77.8
5	Австрія	81.1	23	Білорусь	77.4
6	Німеччина	81.1	24	Латвія	77.1
7	Чехія	80.7	25	Угорщина	76.9
8	Норвегія	80.7	26	Португалія	76.4
9	Нідерланди	80.4	27	Словаччина	76.2
10	Естонія	80.2	28	Мальта	76.1
11	Нова Зеландія	79.5	29	Польща	75.9
12	Словенія	79.4	30	Італія	75.8
13	Великобританія	79.4	31	Чилі	75.6
14	Ісландія	79.2	32	Литва	75.1
15	Японія	78.9	33	Коста Ріка	75.0
16	Бельгія	78.9	34	Люксембург	74.8
17	Швейцарія	78.8	35	США	74.5
18	Корейська Республіка	78.3	36	Болгарія	74.5

Продовж. табл. 2.6

1	2	3	4	5	6
37	Молдова	74.4	59	Азербайджан	70.5
38	Австралія	73.9	60	Албанія	70.3
39	Китай	73.2	61	Кіпр	70.1
40	Тайланд	73.0	62	Фіджі	70.1
41	Україна	72.8	63	Туніс	70.0
42	Румунія	72.7	64	Домініканська Республіка	69.8
43	Уругвай	72.6	65	ОАЕ	69.7
44	Сербія	72.5	66	Сінгапур	69.6
45	Аргентина	72.4	67	Колумбія	69.6
46	Еквадор	72.3	68	Малайзія	69.6
47	Мальдіви	72.1	69	Боснія та Герцеговина	69.4
48	Киргизстан	71.6	70	Північна Македонія	69.4
49	Ізраїль	71.5	71	Таджикистан	69.2
50	Греція	71.4	72	Марокко	69.1
51	Перу	71.2	73	Грузія	68.9
52	Узбекистан	71.1	74	Ямайка	68.8
53	Алжир	71.1	75	Вірменія	68.8
54	В'єтнам	71.1	76	Бахрейн	68.7
55	Російська Федерація	70.9	77	Казахстан	68.7
56	Куба	70.8	78	Мексика	68.5
57	Бразилія	70.6	79	Туреччина	68.5
58	Іран	70.5	80	Болівія	68.4

* складено на основі [72]

Проведемо детальнішу оцінку впровадження завдань ЦСР 6, 7, 8, 9, 12, 15, що мають найсильніший взаємозв'язок з ЦЕ для деяких країн Центральної та Східної Європи, а саме Білорусі, Естонії, Молдови, Росії, Угорщина, України та Чехії.

У табл. 2.7 відображено ступінь досягнення завдань ЦСР 6 (чиста вода та належні санітарні умови). Лідером за реалізацією даної цілі стала Білорусь, з індексом реалізації цілі 92,2%. Країна має лідируючі позиції за усіма проаналізованими завданнями, крім показника «населення, що використовує принаймні основні послуги санітарії». За даним показником, Україні (80%) вдалося випередити лише Молдову. Варто особливо зосередитися на покращенні очищення антропогенних стічних вод, оскільки серед аналізованих країн, Україна має найгірший результат.

Таблиця 2.7

Результати досягнення ЦСР 6

Показник	Білорусь	Естонія	Молдова	Росія	Угорщина	Україна	Чехія
Населення, що використовує базові послуги питної води (%)	98	99,6	86,7	96,4	100	97,7	99,9
Населення, що використовує принаймні основні послуги санітарії (%)	94,3	99,6	78,4	88,8	98	95,9	99,1
Вилучення прісної води від загальних відновлюваних водних ресурсів (%)	4,5	22,5	13,2	2	8,2	13,9	24
Імпортне виснаження підземних вод (м3/рік/душу населення)	4	4,7	1,9	4	3,2	1,9	5,9
Антропогенні стічні води, які отримують очищення (%)	79,7	71,9	21	72,7	54,6	14,1	67,8
Індекс досягнення цілі	92,2	89,7	74	89	89	80	88

* складено на основі [67, 68, 70]

У табл. 2.8 подано оцінювання реалізації завдань ЦСР 7 (доступна та чиста енергія). Лідером у досягненні ЦСР 7 є Чехія (91,8%), однак варто відзначити, що Україна та Угорщина мають значення, на 0,2% від лідера. Загалом усі проаналізовані країни демонструють 100% рівень доступу до електроенергії для населення.

Таблиця 2.8

Результати досягнення ЦСР 7

Показник	Білорусь	Естонія	Молдова	Росія	Угорщина	Україна	Чехія
Доступ до електроенергії (% населення)	100	100	100	100	100	100	100
Доступ до чистого палива та технологій для приготування їжі (% населення)	98,2	92,9	92,2	98,3	100	95,7	97,1
Викиди CO ₂ від спалювання палива / електроенергії (MtCO ₂ / TWh)	1,6	1,5	1,3	1,5	1,5	1,2	1,3
Індекс досягнення цілі	90,1	88,9	89,9	91,2	91,6	91,6	91,8

* складено на основі [67, 68, 70]

Табл. 2.9 відображає оцінку стану завдань ЦСР 8 (гідна праця та економічне зростання). Лідер – Чехія, найгірший результат – Україна. Чітко простежується різниця в показниках між країнами-членами ЄС (Чехія, Естонія, Угорщина – перша трійка) та країнами, що не є членами ЄС (Білорусь, Росія, Молдова, Україна – нижчі позиції).

Таблиця 2.9

Результати досягнення ЦСР 8

Показник	Білорусь	Естонія	Молдова	Росія	Угорщина	Україна	Чехія
Скорегований приріст (%)	-3,4	0,1	-0,6	-4,2	-0,2	-5,2	0,8
Поширеність сучасного рабства (жертв на 1000 населення)	10,9	3,6	5,5	5,5	3,7	6,4	2,9
Дорослі (15 років +), що мають рахунок у банку / іншій фінансовій установі / постачальника послуг мобільних грошей (%)	81,2	98	43,8	75,8	74,9	62,9	81
Рівень безробіття (% від загальної робочої сили)	0,5	4,2	4,4	5,1	3,4	9	2,1
Смертельні нещасні випадки на виробництві, пов'язані з імпортом (загиблих на 100 000)	0	0,7	0	0,4	0,4	0,2	0,8
Індекс досягнення цілі	77,4	84,8	74	75,5	82,1	68,4	85,1

* складено на основі [67, 68, 70]

У табл. 2.10 подано оцінювання країн за досягненням завдань ЦСР 9 (промисловість, інновації та інфраструктура). Лідером виступила Чехія з показником 63,2%, тоді як Україна має найнижчий результат, що більш ніж вдвічі нижчий від лідера 25,2%. Головні прогалини для України – низький рівень розповсюдження Інтернету та якість інфраструктури. Варто також відзначити, що ЦСР 9 – один з показників реалізації Індустрії 4.0, а це означає, що Україна має недостатній розвиток у цій сфері. Підвищення індексу досягнення ЦСР 9 буде мати синергетичний ефект у впровадженні циркулярної економіки та Індустрії 4.0.

Таблиця 2.10

Результати досягнення ЦСР 9

Показник	Білорусь	Естонія	Молдова	Росія	Угорщина	Україна	Чехія
Населення з доступом до Інтернету (%)	74,4	88,1	76,1	76	76,8	57,1	78,7
Абонементи мобільного широкосмугового зв'язку (на 100 жителів)	76,2	133,4	60	82,7	63,2	41,7	82
Індекс ефективності логістики: якість торгівлі та пов'язаної з транспортом інфраструктури	2,4	3,1	2	2,8	3,3	2,2	3,5
Рейтинг закладів вищої освіти, середній бал топ-3 університетів (0-100)	14,4	37,4	0	48,7	32,9	14,4	32,9
Кількість науково-технічних статей (на 1000 населення)	0,1	1,1	0,1	0,4	0,6	0,2	1,5
Витрати на наукові дослідження та розробки (% ВВП)	-	1,3	0,3	1,1	1,2	0,5	1,7
Індекс досягнення цілі	39,3	61,5	26,1	50,1	49,6	25,2	63,2

* складено на основі [67, 68, 70]

Табл. 2.11 демонструє стан досягнення завдань ЦСР 12 (відповідальне споживання та виробництво), які мають найвищий зв'язок з практикою ЦЕ. Лідером за даною ціллю стала Молдова (97%), Україна увійшла у трійку лідерів, найгірший результат демонструє Естонія. Варто відзначити, що лідери за досягненням ЦСР 12 є країни з низьким, відносно інших аналізованих країн, рівнем розвитку промисловості, що несе в собі низький рівень забруднень.

Таблиця 2.11

Результати досягнення ЦСР 12

Показник	Білорусь	Естонія	Молдова	Росія	Угорщина	Україна	Чехія
Вироблені електронні відходи (кг/душу населення)	7,6	14,4	1,8	9,7	13,8	6,5	15,9
Викиди SO ₂ на основі виробництва (кг/душа населення)	9,9	68,3	1,5	39,7	8,6	31,7	21,1
Сліди виробництва азоту (кг / душа населення)	-	38	1,6	30	26,2	23,3	31,9
Індекс досягнення цілі	82,6	58,7	97	69,1	71	80,4	70,8

* складено на основі [67, 68, 70]

Таблиця 2.12

Результати досягнення ЦСР 15

Показник	Білорусь	Естонія	Молдова	Росія	Угорщина	Україна	Чехія
Середня площа, яка охороняється на наземних ділянках, важливих для біорізноманіття (%)	49,1	94,9	23,6	26,9	82,9	23,7	92,3
Середня площа, що охороняється на прісноводних ділянках, важливих для біорізноманіття (%)	52,9	93,6	10,8	27,4	84,9	17,5	92,1
Індекс червоного списку виживання видів (0-1)	1	1	1	1	0,9	0,9	1
Постійна вирубка лісів (середньорічний відсоток 5 років)	0	0	0	0	0	0	0
Імпортні загрози біорізноманіттю (на мільйон населення)	0,5	8,4	0,7	2,4	3,4	1,7	5,8
Індекс досягнення цілі	78,1	90,5	64,1	66,2	87,3	63,5	91

* складено на основі [67, 68, 70]

Табл. 2.12 відображає результати досягнення завдань ЦСР 15 (захист та відновлення екосистем суші). Найкращого результату досягла Чехія з результатом 91%. Останнє місце посіла Україна із результатом у 63,5%. Тенденція лідерів досягнення за іншими цілями збереглася.

Висновки до Розділу 2

Під час роботи над Розділом 2 дипломної роботи проаналізовано основні економічні показники підсанкційних країн та зроблено наступні висновки:

1) За допомогою втілення високих технологій та кругової економічної концепції вдається впоратися з екологічним стресом. Було вивчено, що розвинені країни в межах економії потенціалу можуть це легко зробити. Більше того, зазвичай високі технології можуть швидко адаптуватися до виробничих умов та потреб споживачів. Проаналізувавши країни за високим рівнем розвитку технологій, було виявлено, що сьогодні немає жодної конкретної країни-лідера, а це, в свою чергу, означає, що глобальна економіка не використовує в повній мірі

циркулярну економіку для подальшого розвитку виробничих процесів. Регулярний вплив освітньої системи на екологічну ефективність свідчить про те, що рівень ерудиції населення суттєво впливає на готовність суспільства до економії ресурсів, а отже, впливає на впровадження екологічних та енергозберігаючих знань. Цей факт свідчить про те, що освіта може сприяти швидкому розширенню концепції кругової економіки, і про це може свідчити положення про концепцію економіки знань, а також інші пов'язані з цим концепції. Слід зазначити, що Україна займає відповідне становище у співвідношенні цих показників та занесена до ТОП-10. Використання гідро-, сонячної, вітрової, хвильової, горючої відновлюваної енергії та відхідної енергії здається найважливішим у цьому контексті, оскільки це стрижень парадигми кругової економіки – відмова від використання невідновлюваних ресурсів, тобто викопного палива. В даний час приблизно п'ята частина країн займається цим питанням, і це далеко не достатньо для всебічного розвитку концепції.

2) За результатами дослідження, було виявлено, що ЦЕ має досить сильний зв'язок із ЦСР. Із 169 цілей 52 були віднесені до категорії «досягнення цілі підтримує практику ЦЕ». Лише 35 цілей показали слабкий зв'язок або його відсутність, крім того, при подальшому аналізі було доведено синергетичний вплив у досягненні кожної з цілей та, як результат, ЦЕ. Проведено аналіз ЦСР 6, 7, 8, 9, 12, 15, як таких, що мають прямий внесок на досягнення ЦЕ.

3) У ході оцінювання досягнення ЦСР країнами Центральної та Східної Європи, а саме Білорусі, Естонії, Молдови, Росії, Угорщини, України та Чехії, було виявлено, що країни-члени ЄС показали вищі результати у реалізації ЦСР і, як наслідок, ЦЕ та Індустрії 4.0. У рамках досліджених цілей, лідером стала Чехія (у загальному рейтингу досягнення ЦСР посіла 7 місце), Україна показала найнижчий результат у досягненні аналізованих ЦСР, у загальному рейтингу досягнення ЦСР посіла 41 місце, випередивши Росію, яка посіла 55 місце.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА НА ЗАСАДАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

3.1. Найбільш нагальні дії в ефективному управлінні циркулярною економікою у світі

Очевидно, що реалізація циркулярної економіки та досягнення цілей сталого розвитку мають синергетичний ефект, особливо в умовах Індустрії 4.0. Так, за деякими ключовими напрямками вдається домогтися прогресу, і в ряді областей намітилися сприятливі тенденції. Відчутно знизилася поширеність крайньої бідності, смертність у віці до п'яти років з 2000 по 2017 роки зменшилася на 49 відсотків, імунізаційні заходи дозволили зберегти життя мільйонам людей, а доступ до електропостачання в даний час має переважна більшість населення Землі. Країни роблять конкретні кроки з метою захисту планети: площа морських охоронюваних районів в порівнянні з 2010 роком подвоїлася; країни реалізують узгоджені заходи по боротьбі з незаконним рибним промислом; Паризьку хартію про зміну клімату ратифікували 186 країн, і майже всі вони повідомили про свої перші вклади на національному рівні.

Близько 150 країн розробили національні стратегії вирішення проблем, пов'язаних зі стрімкою урбанізацією, а в 71 країні і Європейському союзу в даний час діє більше 300 програм і механізмів, спрямованих на підтримку раціонального споживання і виробництва. Крім того, в процесі досягнення ЦСР включилися і багато інших зацікавлених сторін, а саме міжнародні організації, бізнес, місцева влада, наукові кола та громадянське суспільство, причому характер їх взаємодії в рамках цього процесу породжує великі надії на майбутнє десятиліття. Зі свого боку Організація Об'єднаних Націй активно працює над наданням системі розвитку ООН здатності більш ефективно реагувати на потреби держав, що виникають у зв'язку з реалізацією цього комплексного і новаторського порядку денного.

Незважаючи на досягнутий прогрес, також варто брати до уваги численні області, які потребують невідкладної колективної уваги. Деградація навколишнього середовища набуває загрозливих масштабів: підвищується рівень Світового океану; прискорюються темпи його закислення; останні чотири роки стали найтеплішими за всю історію спостережень; під загрозою зникнення перебуває мільйон видів рослин і тварин; триває неконтрольована деградація земель. У світі посилюється проблема голоду, і щонайменше половина населення Землі не має доступу до основних послуг в сфері охорони здоров'я.

Найбільш нагальні дії потрібно зробити в сфері боротьби зі зміною клімату. Якщо прямо зараз не знизити безпрецедентно високий рівень викидів парникових газів, то протягом майбутніх десятиліть глобальне потепління, як очікується, досягне $1,5^{\circ}\text{C}$. Як можна бачити вже сьогодні, кумулятивні наслідки такого розвитку подій будуть носити катастрофічний і необоротний характер і включати в себе зростання закислення океанів, берегову ерозію, екстремальні метеорологічні явища, більш часті і руйнівні стихійні лиха, подальшу деградацію земель, зникнення життєво важливих біологічних видів і колапс екосистем. Найбільш важкий характер ці наслідки, в результаті яких багато районів планети стануть непридатними для проживання, матимуть для найбільш вразливих верств населення. Вони поставлять під загрозу виробництво продовольства, тим самим породивши широкомасштабний брак продуктів харчування і голод, в результаті чого до 2050 року до 140 мільйонів людей можуть зіткнутися з необхідністю залишити місце свого проживання.

Ще однією відмінною ознакою нашого часу є зростання нерівності всередині країн та між ними. Як і раніше, від злиднів, голоду і хвороб найсильніше страждають найбільш знедолені і вразливі групи населення і країни. У порівнянні з людьми, що живуть в умовах стабільності, населення нестабільних держав вдвічі частіше стикається з ймовірністю відсутності базових санітарних послуг і вчетверо частіше – з ймовірністю відсутності базових послуг питного водопостачання. Молоді люди в три рази частіше, ніж дорослі, стикаються з ризиком безробіття. Жінки і дівчата несуть на своїх плечах непропорційно

великий тягар неоплачуваної роботи по дому і не мають можливості приймати самостійні рішення. Взаємозалежний характер проблем бідності, нерівності, зміни клімату, а також інших глобальних проблем вимагає і комплексних підходів до їх вирішення. Виявлення взаємозв'язків між різними цілями відкриває цінні можливості для прискорення прогресу. Так, наприклад, боротьба зі зміною клімату вимагає переходу на екологічно чисті джерела енергії, згортання процесу збезлісення, а також зміни наших моделей виробництва та споживання. Заохочення раціональних підходів до ведення сільського господарства здатне робити внесок в боротьбу як з голодом, так і з бідністю, оскільки близько 80 відсотків людей, що живуть в умовах крайньої бідності – мешканці сільських районів. Розширення доступу до послуг безпечного питного водопостачання, санітарії та гігієни може не тільки зберегти мільйони життів щороку, але і сприяти збільшенню охоплення дітей шкільною освітою. Поліпшення навичок читання і письма приблизно 200 мільйонів дітей у країнах Африки на південь від Сахари, які за цими показниками відстають від своїх однолітків, допоможе їм вибратися з убогості і в кінцевому рахунку дасть цьому регіону можливість досягати успіху в жорсткій конкурентній боротьбі на світовому ринку.

Так, завдання 11.6 та 12.5 ЦСР мають на меті зменшення відходів та сприяння утилізації, що є однією з головних практик ЦЕ, яка вже широко застосовується у всьому світі. У країнах, що розвиваються, переробку побутових відходів часто проводять працівники тіньового сектору. Вклад тіньової переробки пластику в Індії був висвітлений Всесвітньою діловою радою з питань сталого розвитку [73]. Індійський тіньовий сектор збирає та обробляє 4,4 млн тонн пластмас щорічно (порівняно з 0,2 млн тонн, зібраних офіційним сектором); однак, екологічні та соціальні впливи, такі як гідні умови праці, ще не вирішені.

Електронні відходи є ще складнішим питанням, оскільки воно має як глобальний, так і локальний аспекти, через транскордонні незаконні відвантаження електронних відходів та місцеві, часто тіньові, заходи з переробки. Існує тісний зв'язок між переробкою електронних відходів та завданням 3.9 «значно знизити до 2030 року кількість загиблих та хвороб від небезпечних

хімічних речовин, забруднення повітря, води та ґрунтів». Існують технології та процеси переробки е-відходів, які не створюють негативного впливу на навколишнє середовище та хімічних викидів. Однак, методи більшості операцій з переробки електронних відходів, негативно впливають на здоров'я працівників. Практики переробки ЦЕ, можуть стимулювати екологічні та соціальні цілі, включаючи захист здоров'я працівників.

Завдання 8.8 спрямоване на «захист трудових прав та сприяння безпеці та безпечному робочому середовищу для всіх робітників, зокрема жінок-мігрантів та тих, хто перебуває у нестабільній зайнятості», і є дуже актуальним для робітників тіньового сектору переробки. В Індії, згідно з даними Annamalai [74], понад 95% е-відходів переробляється в міських нетрах, де невідготовлені працівники проводять небезпечні процедури без захисного обладнання та потрапляють до широкого спектру дії токсинів, шкідливих для здоров'я людини. Навіть офіційно влаштовані працівники з переробки електронних відходів у країнах з добре регульованою практикою утилізації, наприклад, у Швеції, мають високий рівень впливу токсичних металів [75].

Важливою ціллю для ЦЕ для ЦСР 3 та ЦСР 8 було б усунути практику ЦЕ з негативним впливом на здоров'я працівників як у тіньовій, так і в офіційній галузі переробки. Цього можна досягти, запровадивши суворі заходи з охорони праці та безпеки, що підтримуються діями цілі 4 «Якісна освіта» та «Технічні навички та гідні робочі місця» (завдання 4.4). Крім того, необхідна передача технологій та процесів переробки, що запобігають хімічним викидам, що негативно впливають на навколишнє середовище. Це сприяло б досягненню завдання 12.4 («До 2020 року досягти екологічно безпечного поводження з хімічними речовинами та усіма відходами протягом їх життєвого циклу»). Поточна діяльність з рециркуляції, яку здійснює тіньовий сектор, потребуватиме сильних ініціатив зацікавлених сторін щодо впровадження потенціалу, професійного навчання та передачі технологій, щоб перетворити їх на «гідні робочі місця».

Практики ЦЕ, пов'язані із системами закритого циклу для утилізації та повторного використання стічних вод та утилізації шламу стічних вод будуть

незамінними для досягнення ЦСР 6 (Чиста вода та каналізація), зокрема завдання 6.1, 6.2, 6.3, і 6.4, і завдання 14.1 (життя під водою). Однак існуюча інфраструктура для систем водопостачання та водовідведення в промислово розвинених країнах не є достатньою для підтримки ЦЕ. Необхідно оптимізувати існуючу інфраструктуру зі зменшенням відходів, тоді як нова інфраструктура повинна бути розроблена для того, щоб повністю забезпечити передові практики ЦЕ для води.

Інноваційні практики ЦЕ можуть також застосовуватися для вирішення проблем санітарії в країнах, що розвиваються. Приклади включають практики ЦЕ та бізнес-моделі, що працюють з унітазами для компостування, які перетворюють людські відходи в компост для сільськогосподарського використання. Людські відходи можуть використовуватися для вирощування личинок комах – корму для рибних господарств та інших систем виробництва тваринництва, тим самим опосередковано сприяючи продуктивності сільського господарства та стійким системам виробництва продуктів харчування (завдання 2.4 та 2.5). Ці практики ЦЕ застосовуються як великими компаніями, так і МСП в розвинених країнах та країнах, що розвиваються.

Однак, мають місце і потенційні негативні наслідки для здоров'я населення, пов'язані з поводженням із людськими відходами. Працівники, які переробляють людські відходи у добрива, мають підвищений ризик захворіти на водяну діарею та паразитарні захворювання, що необхідно запобігти за допомогою заходів безпеки, щоб не створювати перепон для ЦСР 3, в конкретні завдання 3.3 та 3.9. Розроблені відповідні рекомендації та основні гігієнічні норми для працівників [76], і їх застосування може значно зменшити ризики для здоров'я.

Перетворюючи відходи одного промислового об'єкта в ресурси іншого, індустріальний (промисловий) симбіоз (ІС) є важливою практикою ЦЕ. Він пропонує потенційний внесок у декілька завдань ЦСР, включаючи завдання 3.9, 6.3 (“покращення якості води за рахунок зменшення забруднення”), 8.2 (“вищий рівень економічної продуктивності за рахунок диверсифікації, модернізації технологій та інновацій”) та 12.4 (“до 2020 року досягти екологічно безпечного

поводження з хімікатами та всіма відходами протягом свого життєвого циклу). Що стосується впливу на здоров'я, Chertow [77] не виявив жодних доказів того, що практика ІС та використання вторинних продуктів негативно впливають на здоров'я працівників. У той же час, питання охорони навколишнього середовища та охорони здоров'я необхідно ретельно вивчати в кожному конкретному випадку, зокрема в сільськогосподарському секторі, щоб мінімізувати поширення захворювань. Підхід ІС від Ломбарді та Лайбурна [78] як «мережа сприяння екологічним інноваціям та довгостроковій зміні культури» та «створення та обмін знаннями через мережу» має великий потенціал для внеску в завдання 8.2 та 12.4, особливо якщо ІТ-мережі використовують міжсекторні моделі взаємодії протягом життєвого циклу товарних ланцюгів. ІС також пропонує значний потенціал для внеску в завдання 9.4 («до 2030 року оновити інфраструктуру та модернізувати галузі, щоб зробити їх стійкими, з підвищенням ефективності використання ресурсів та більшою мірою прийняття чистих та екологічно безпечних технологій та промислових процесів»).

Двома ключовими умовами для ІС є географічна близькість та зовнішні координатори; однак міжміські обміни ІС без зовнішніх координаторів також можуть бути здійсненими, хоча вони є менш поширеними. Здійснення роботи ІС у контекстах країн, що розвиваються, ймовірно, вимагатиме партнерства з передачі технологій на вигідних умовах, визначених у завданні 17.7.

Інноваційні бізнес-моделі, що застосовують практику ЦЕ, яка зберігає продукти та матеріали у використанні, включають реконструкцію, оновлення, ремонт та повторне використання. Потужність та функції продукції значною мірою зберігаються, що дозволяє відновити додану вартість матеріалів, а не дозволяти їм зникати на сміттєзвалищах чи спалюватися після одноразового використання. Для досягнення завдання 8.4 («поступово вдосконалювати до 2030 р., глобальну ефективність використання ресурсів у споживанні та виробництві та намагатися відокремити економічне зростання від деградації довкілля») потрібно застосувати вищезгадані практики. Повторне виробництво вимагає від компаній високого рівня складності, пов'язаних з процесами та продуктами і вимагає

навичок, яких немає в багатьох робочих силах країн, що може бути особливо проблематичним для МСП. Хоча МСП вже почали включати критерії стійкості до своїх інноваційних процесів і отримали цінність завдяки заходам екологічної ефективності, нові бізнес-моделі ЦЕ складно розробити та керувати ними. Отже, підходи, що мають більш високу цінність, такі як переробка та ремонт, потребують прогресу у виконанні цілей у рамках ЦСР 4, зокрема «технічних навичок та гідних робочих місць» (завдання 4.4).

Інша проблема полягає в тому, що багато виробників оригінальних деталей не переробляють свою продукцію, а в деяких випадках навіть активно намагаються запобігти розвитку вторинних ринків своєї продукції [37]. Модернізація та ремонт бізнес-моделей вже є важливими елементами економіки країн, що розвиваються, які використовують викидну продукцію із західних ринків, зокрема автомобільного та електронного секторів. У країнах, що розвиваються, реконструкція та ремонт електроніки, наприклад мобільних телефонів та побутових товарів, пропонують нові можливості працевлаштування (завдання 8.5) і, завдяки поліпшеному зв'язку, опосередковано сприяють зменшенню бідності (завдання 1.1 та 1.2).

Практики відновлення будівельних секторів пропонують перспективні рішення для ЦСР 11 (сталі міста та громади), особливо до завдання 11.6 («до 2030 року зменшити несприятливий вплив міст на навколишнє середовище на душу населення»). Для розширення масштабів практик оновлення та ремонту в усьому світі, міжнародні стандарти на виробництво продукції повинні бути змінені та вдосконалені, щоб розвивати продукти, термін використання яких триватиме довше і які простіше ремонтувати та відновлювати. Одним із перешкод на шляху до цього є те, що багатьом дизайнерам виробів не вистачає навичок зробити термін використання продукції довшим або спроектувати вироби таким чином, щоб їх можна було відремонтувати та переробити.

Для зменшення відходів в рамках завдання 12.5 («до 2030 року істотно зменшити утворення відходів шляхом запобігання, зменшення, переробки та повторного використання») практика повторного використання ЦЕ пропонує

екологічну альтернативу багатьом методам поводження з відходами. Повторне використання сприяє ефективності використання ресурсів та зменшує забруднення повітря, води та ґрунту протягом життєвого циклу продукту. Для досягнення більш високих ступенів повторного використання та обігу важливе значення має тривалий термін експлуатації продукції та розробка продуктів для повторного використання, включаючи модульні системи.

Споживчі настрої відіграють важливу роль у повторному використанні, щоб відійти від нинішньої парадигми «лінійної економіки». Це не тільки спричинить свідомий вибір споживачами «зеленої» та багаторазової продукції, але, ймовірно, також поширить антиконсумаційну практику [24], щоб відхилити певні «лінійні» продукти. Іншою практикою та інноваційною бізнес-моделлю, заснованою на принципах повторного використання, є продукт-як-послуга, яка може сприяти завданням 8.4 та 9.4.

Відхід від лінійної моделі викидів також має значення для роздрібною торгівлі харчовими продуктами, яка відповідає за велику частку харчових відходів. Нові бізнес-моделі та обмін продуктами харчування в Інтернеті, засновані на циркулярному мисленні, що з'єднує торгові мережі з благодійними організаціями, групами з відновлення продовольства та групами споживачів, може зменшити харчові відходи на рівні роздрібною торгівлі тим самим сприяючи досягненню завдання 12.3 («до 2030 року вдвічі зменшити харчові відходи на душу населення на рівні роздрібною торгівлі та споживачів»). Повторне використання та переробка харчових відходів у якості кормів для тварин може зменшити використання землі для тваринництва. Що стосується свинини в ЄС, на яку припадає 20% світового виробництва, потенційно 1,8 мільйона гектарів сільськогосподарських угідь можна було б заощадити [42]. Ця практика ЦЕ могла б зменшити потребу у вирощуванні сої в кормі для тварин у світі, що створює значну загрозу для наземного біорізноманіття, тим самим опосередковано впливаючи на завдання 15.2 («припинення вирубки лісів») та 15.5 («зупинення втрати біорізноманіття»).

Основні підходи, застосовні в концепції ЦЕ, різняться на макро- та мікрорівні. На макрорівні (державному), впровадження методів збільшення

терміну служби товарів, впровадження еко-дизайну, мережі установ для відновлення стану, придатного для використання, є дещо ускладненими, оскільки методи залежать від конкретного типу виробництва.

В реаліях України переробка та вторинне використання відходів складає до 5-7%. Крім того, знищення відходів в Україні представлене лише у вигляді спалювання невеликої частки ТПВ (твердих побутових відходів). Але навіть подібний підхід, в тому вигляді, в якому він представлений в Україні, не повністю реалізує ЦЕ, адже призводить до викидів у атмосферу, ґрунти, водні об'єкти. Доцільнішими є сучасні технології знищення ТПВ [44], які передбачають різні підходи до знешкодження залишків від спалювання. Але, на жаль, на даний момент подібні технології не впроваджені в Україні. Доцільно проаналізувати зарубіжний досвід утилізації відходів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Зарубіжний досвід утилізації відходів

Країна	Підходи до утилізації
1	2
Німеччина	Німеччина є одним із світових лідерів з точки зору переробки відходів. Переробляється 66% сміття. Причиною такої великої частки утилізованих відходів є те, що Німеччина є одним із лідерів з утворення відходів, і вже у 80-х роках усі сміттєзвалища були заповнені. Тому уряд цієї країни зобов'язав виробників маркувати продукцію відповідно до категорії відходів. Введення заставної вартості тари, різнобарвної тари для різних видів відходів сприяє процесам утилізації. Також важливу роль відіграла агітація. Для німців це громадянський обов'язок сприяти сортуванню сміття.
США	Сполучені Штати одними з перших проявили інтерес до управління відходами – в 1895 році у Нью-Йорку був відкритий перший у світі центр із переробки відходів. Але повноцінна робота з відходами почалася тільки в 2000-х роках. Головною прерогативою уряду в ці роки була пропагандистська робота. Було введено «Свято переробки сміття», в день якого підводяться підсумки, які найбільш сприяють переробці відходів. У навчальних закладах проводяться широкі агітаційні кампанії, доступні спеціальні години волонтерства. Крім того, в Сполучених Штатах було введено роздільне викидання відходів (відходи, відсортовані власником, вивозяться безкоштовно). Як і в Німеччині, існує супутня вартість упаковки. Мають місце інноваційні технології з переробки та утилізації відходів.
Китай	У Китаї в останні роки посилилася переробка відходів. Слід зазначити значний потенціал країни в цій галузі – у Китаї є велика кількість сміттєпереробних заводів. На цьому етапі уряд сприяє переробці відходів шляхом запровадження плати за окремі відходи. Наприклад, за кілька десятків пляшок ви можете безкоштовно увійти в метро. Уряд планує накласти штрафи за несортоване сміття. Крім того, переробці відходів сприяють спеціальні збирачі сміття, які купують його у звичайних людей і перепродують у спеціальні установи. Агітаційна робота реалізована в меншій мірі.

Продовж. табл. 3.1

1	2
Японія	В Японії проблема переробки відходів особливо актуальна, враховуючи розміри країни. Але застосовані підходи досить своєрідні. Багато пропагандистських робіт не потрібні через особливості релігії (синтоїзм) та японського світогляду, для яких надмірне марнотратство є гріхом, бо всі земні благословення дарує небо. Досить незвичним є розподіл відходів на 4 категорії, придатні для спалювання, непридатні для спалювання, підлягають вторинній переробці, насипні. За порушення правил утилізації можуть бути накладені штрафи на весь житловий кооператив. Сучасні технології використовуються при переробці та спалюванні. Незвичайні заходи також використовуються, наприклад, в деяких містах смітєві баки призначені тільки для певних категорій сміття. У цілому, Японія є одним зі світових лідерів по утилізації відходів.
Великобританія	Протягом довгого часу Великобританія належала до аутсайдерів утилізації відходів. Але в останні роки ситуація значно покращилася. Введено систему сортування відходів. Що стосується агітації, то уряд обрав дещо іншу стратегію. Усі порушення правил сортування відходів караються значними штрафами. Усі одноразові пластикові пакетики стали платними. Їжу, термін придатності якої ще не закінчилася, збирають окремо і відправляють у спеціалізовані гуртожитки, їдальні для бідних та інші подібні заклади.

* складено на основі [58, 72]

Таким чином, методи утилізації та знищення відходів різняться серед країн. Однак, можна виокремити кілька схожих моментів, які можна порекомендувати Україні:

- сортування відходів за різними категоріями;
- здавання відходів у спеціальні установи;
- платне пакування;
- стимулювання збільшення терміну застосування товарів;
- просвітницько-інформаційні кампанії.

Далі, розглянемо мікрорівень утилізації відходів. У табл. 3.2 подано основні бізнес-моделі ЦЕ на мікрорівні.

Таблиця 3.2

Бізнес-моделі циркулярної економіки на мікрорівні

Підхід	Опис	Перелік компаній
1	2	3
Циркулярні постачальники	Забезпечує доставку постачальником повністю придатних до переробки або біорозкладу ресурсів, котрі знаходяться в основі циркулярної системи виробництва і споживання	Ford, Fairphone, 3D Hubs, Desso, Toyota, Cisco

Відновлення ресурсів	Сприяє усуненню втрат ресурсів внаслідок утворення відходів і підвищує рентабельність виробництва продукції від повернених потоків	Coca-Cola, Maersk, Michelin, Philips, Walt Disney World Resort
Платформи послуг спільного використання	Забезпечують просування платформ взаємодії між користувачами продукту, іншими особами або організаціями	Patagonia, BlaBlacar, Drivy, Uber, Uklon, Taxify
Подовження життєвого циклу продукції	Забезпечується збереження або поліпшення продукту, що був у використанні, за рахунок його ремонтування, оновлення або реконструкції	Nokia, Coca-cola, Volvo, Renault, Apple, BMA Ergonomics, Michelin
Продукт як послуга	Служить альтернативою купівлі продукту, надаючи його в користування, наприклад, через договір оренди, лізингу тощо, що підвищує стимули для створення довговічної продукції, подовження її життєвого циклу	Rolls-Royce, Mud Jeans, De Kledingbibliotheek

** складено на основі [8, 11]*

Таким чином, можемо бачити різні бізнес-моделі циркулярної економіки, які можуть бути застосовні на мікрорівні. В Україні на даний момент подібні заходи практично не реалізовані.

3.2. Адаптація зарубіжного досвіду в реалізації практик циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0

Дійсно, запровадження чогось нового у світі є досить складним процесом. Однак, можна працювати за законом попиту та пропозиції, щоб попит на товари циркулярної економіки та Індустрії 4.0 якомога більш точно співпадав з пропозицією в окремо взятих країнах, це надасть змогу вийти у світі на точку рівноваги, яка покаже, що дана концепція для людства в поточний період часу є доцільна для використання.

Для України, яка не є серед країн-лідерів, необхідно активно почати реалізовувати заходи з ЦЕ та Індустрії 4.0, так як вони є акселераторами розвитку.

Важливим заходом для змін є виховання молодого покоління на засадах ЦЕ з дитинства. У подальшому, в університетах має бути відповідна компетенція у дисциплінах, які викладаються у закладах вищої освіти.

Наслідуючи досвід розвитку альтернативної енергетики – надання зеленого тарифу, необхідно надати аналогічний тариф для циркулярної економіки

(субсидії, компенсації, податкові знижки). Інший можливий варіант: проведення конкурсів – кращий наповнювач бюджету міста, кращий проект для підприємства. У сучасному світі Інтернету варто акцентувати увагу і на популяризацію принципів циркулярної економіки в соціальних мережах (Telegram, Instagram, Facebook), які займають чільне місце у житті молоді.

Взявши за приклад співпрацю UNIDO та Чилі для реалізації 9 ЦСР (інфраструктура та інновації), варто створити аналогічну співпрацю. Доцільно сформувати відділ у державних структурах України, який буде зосереджений саме на розвитку циркулярної економіки.

Елементи Індустрії 4.0 та циркулярної економіки надають можливість згенерувати нові робочі місця та створити нові професії. Індустрія 4.0 та розвиток циркулярної економіки взаємно посилюються. У той же час ці інструменти також продовжують розвиватися, виводячи Четверту промислову революцію на новий рівень, створюючи рішення, які запобігають марнотратству цінних ресурсів і прокладають шлях для досягнення моделі безвідходної економіки.

Усі цілі сталого розвитку взаємопов'язані між собою і виконання одних веде до виконання інших. Україні необхідно сконцентруватися на 9 цілі, а саме на створенні стійкої інфраструктури. Для виконання цього важливі зв'язки між окремими населеними пунктами та країнами. В Україні ці зв'язки здебільшого занедбані — і залізничні шляхи, і дороги нині у неналежному стані.

Дорожня інфраструктура займає ключове значення у країн із вигідним розташуванням, тому транзитні з'єднання мають бути у відмінному стані. У світі практикується переробка деяких видів сміття, виготовлення з нього різноманітних продуктів вжитку, перевтілення у новий будівельний матеріал. Розв'язання цих двох проблем можливе при їх пересіченні – використання сміття як будівельний матеріал.

Краща практика стосовно дорожніх робіт вважається така – пластикові дороги. Нідерландська шляхо-будівельна компанія KWS винайшла та розробила революційне дорожнє покриття з пластику, назвавши цей проект PlasticRoad [79]. Ці дороги будуть робитися із переробленого пластику, що, у свою чергу, не тільки

зменшить кількість відходів і сміття, а ще й створить робочі місця для тисяч людей. Якщо взяти Індію, яка вже проклала більш ніж 100 тисяч кілометрів дороги з використанням пластику, то її фахівці зазначають, що ці дороги не тільки більш екологічні, але й більш міцні, ніж звичайний асфальт, вони потребують значно менше витрат на обслуговування та, порівняно зі звичайним покриттям, довговічніші в 4 рази. Пластикові дороги певним чином вирішують проблему утилізації відходів, які підлягають вторинній переробці пластику.

Основним наповнювачем асфальтової суміші є пластикові пляшки, проте можна використовувати й інші пластикові предмети. Такі дороги легше встановлювати, для них не потрібно рити траншеї, достатньою умовою є рівна піщана поверхня. Під дорогами можна помістити труби для водовідведення, електричні кабелі, телекомунікаційні лінії тощо. Перевагою технології є те, що конструкції можна виготовити за кілька днів. Укладання таких доріг зменшиться від місяців до тижнів. Пластик не так сильно схильний до впливу атмосферних явищ, витримує температуру від мінус сорока до плюс вісімдесяти градусів. Відсутність регулярного ремонту знижує кількість аварій та ускладнень трафіку. Такі конструкції легші в 4 рази, що зменшить вартість їх транспортування. Розробники покриття для дороги пропонують заощадити і на розмітці, тепер не буде потреби її постійно оновляти, так як вона створюється у процесі виробництва. І найголовніше – це екологічність. Концепція передбачає відмову від асфальтобетону, що викидає в атмосферу 1,6 млн тонн вуглекислого газу.

Таке вирішення проблем транспортної інфраструктури покращить не лише дорожнє покриття, а змінить інфраструктуру країни, зменшить відходи.

Досягнення цілей сталого розвитку так чи інакше пов'язані із створенням надійної та якісної інфраструктури. Зокрема, важливу роль відіграє транспортне сполучення між окремими регіонами та містами. Значна частина транспортного потоку йде через залізниці. При цьому в Україні залізничний транспорт дещо застарілий та занедбаний, а сфера залізничних перевезень потребує реформ.

В українському патенті № 88860 «Магнітна підвіска для транспорту» демонструється принципово нова модель більш ефективного виду рейкового

транспорту [80]. Серед переваг цього транспорту набагато менші запити щодо утримання транспорту, вищий рівень безпеки руху, значно вища швидкість руху, екологічність. Введення цього виду транспорту потребуватиме інвестицій та поступового переведення залізничної системи на нову основу. Втім, з його введенням в експлуатацію збільшиться ефективність його використання. Китайський аналог маглеву (скорочено: магнітна левітація) проходить 30 кілометрів за 7 хвилин і 20 секунд, а його швидкість на піку досягає 430 км/год, що в 8 разів більше за швидкість потягів, які використовуються нині в Україні.

Цей патент передбачає відносно дешевий і при цьому ефективний вид маглевів. За конструкцією вагон маглеву відрізняється від будь-якого рейкового транспорту лиш наявністю постійних магнітів на утримуючих дугах замість коліс. Сама колія відрізняється від звичайних лиш формою і підйомом над землею. Ця особливість конструкції дозволяє знизити витрати на створення й утримання маглеву, вартість яких є основною проблемою в аналогічних проектах.

В Україні також майже відсутня інфраструктура для зберігання та транспортування деяких видів продукції. Один з яскравих прикладів — в Україні недостатня кількість складів для зберігання продукції аграрного комплексу. Навесні це призводить до дефіциту та необхідності імпорту продуктів із-за кордону. Це ж створює перепони для ведення бізнесу з багатьма іноземними компаніями. Макдональдс, KFS та багато інших компаній відмовляються від співробітництва з нашими аграріями через відсутність гарантій. Наші підприємці не можуть створити запаси, які б допомогли нівелювати непостійність виготовлення продукції та ризики її знищення. Окрім цього створюються перепони для розширення господарств. Реалізація продукції ускладнена необхідністю продати майже все одразу.

Спеціальні склади зберігання дозволяють зберігати овочі та фрукти довше без погіршення якості. Це дозволить виробникам зменшити ризики втрат, адже те, що не вдасться продати влітку, буде можливість продати іншої пори року. Таким чином створення інфраструктури для зберігання сільськогосподарської продукції надасть змогу створити умови розширення сільськогосподарської промисловості.

Це, у свою чергу, підвищить довіру до українського виробника та покращити якість їжі, яку ми споживаємо в інші пори роки. Окрім цього зменшиться імпорт продукції, що підсилить національну валюту.

Аналогічна проблема пов'язана з продуктами, які потребують особливих умов зберігання та транспортування. В Україні мало місць для зберігання такої продукції та ще менше безпечних шляхів для перевезення. Це негативно впливає як на розвиток високотехнологічних галузей промисловості, так і на споживання продуктів цих галузей. Зокрема, страждає охорона здоров'я, адже майже всі лікарські препарати потребують транспортування у спеціальних умовах (температура, стійкість, вологість тощо). Недотримання цих вимог веде до псування товарів.

Нині Україна закупає вакцини в Індії, які необхідно привести сюди. Вони мають чимало побічних ефектів і протипоказань, а їх якість є низькою. У результаті створюються проблеми для громадян України, які не можуть отримати якісні послуги охорони здоров'я. Створення умов транспортування та зберігання товарів, подібних до вакцин, надасть можливість розвинути українські підприємства та покращити життя громадян. Крім цього, кошти, які могли б залишитися в Україні йдуть закордон і знижують цінність гривні.

Звичайно, просто сказати, що треба зробити, важче сказати як. Білорусь, інвестувавши в дороги державного та міжнародного значення, зробила їх платними для іноземців. За рахунок цього зменшується навантаження на бюджет і підтримання доріг у належному стані стає легшим. Після облаштування основних доріг з'являється можливість відновлення доріг на місцях. Україна може використати досвід сусіда. Саме по собі відновлення транспортної інфраструктури сприятиме розвитку підприємництва. Окрім необхідних для будівництва доріг сфер діяльності, розвиватимуться й інші, які отримують нові можливості до реалізації своєї продукції.

Відновлення фармакології — більш складна задача, яка потребує підтримки приватної сфери та значних інвестицій у неї. Важливим є не тільки відновлення, а і конкурентоздатність українських виробників на міжнародному рівні. Спочатку

це потребуватиме протекціоністської політики з боку держави. Можливим є варіант зменшення або відміни податкового навантаження на підприємства, які співпрацюють з державою в цій сфері за рахунок зменшення цін на державні закупівлі. Само собою, формат співробітництва вимагатиме чітких умов і контролю за якістю продукту та виконанням угоди, оскільки при невдалій реалізації цей формат несе в собі корупціогенний фактор.

Коли мова йде про 21 століття неможливо не казати про інформаційну інфраструктуру. Банальний доступ до мережі Інтернет є не на всій території України. Якість покриття різко спадає при віддаленні від столиці, обласних центрів і великих міст. Це один із факторів, який погіршує ситуацію в селах — мало хто з молоді хоче жити вдалі від сучасної цивілізації, а вона значною мірою перемістилася у режим онлайн. Створення цієї інфраструктури та її адаптація для «роботи на державу» зможе покращити ситуацію на місцях, підтримати розвиток малих міст, сіл тощо, зберегти державний бюджет. Мова йде про автоматизацію частини державних послуг і їх надання через інтернет та систему банків. Розвиток інформаційної інфраструктури потребуватиме немалих інвестицій, але вони допоможуть у подальшому зменшити витрати на утримання бюрократичного апарату та розвинути занедбані регіони України.

Україна має величезний потенціал як у сільськогосподарській сфері, так і в інформаційній. У нас є ті спеціалісти, які могли б підняти ВВП держави, якби в Україні були належні умови праці та можливість реалізації особистого розвитку у професійній сфері. На даний момент в Україні спостерігаються демографічні проблеми, а зокрема виїзд перспективної молоді за кордон у пошуках реалізації себе. Тобто, еліта України не працює на Україну, а на розвиток економіки іншої країни. Це стало результатом неналежних умов праці.

Молоді спеціалісти потребують належної технічної бази та підтримки з боку держави, яка б спонукала їх до розвитку України, а не відлякувала б звідси. Однією з проблем, що призупиняє розвиток виробництва – це частково застарілі технології та недостатньо модернізована техніка, що призводить до зменшення ефективності виробництва порівняно з країнами Індустрії 4.0.

Створення матеріальних і нематеріальних благ створює ВВП країни, що, впливає на рівень життя людей. Для впровадження нових технологій та створення заохочувальних програм для перспективних спеціалістів потрібне фінансування, яке можна отримати внаслідок збільшення продукції на експорт. Також, Україна займає вигідне положення і розвиток транзитних зв'язків був би перевагою.

Для цього потрібні якісні дороги та подальший встановлений контроль-податківець на основних трасах України, за прикладом Європи. Тобто, за користування дорожніми шляхами водії сплачують певну суму, яка спрямовуватиметься на ремонт доріг у перспективі. Отже, дорожні зв'язки, модернізація виробництва сприятимуть збільшенню ВВП країни. Як було сказано раніше, однією з цілей України має бути утримання молоді в середині країни, а отже, насамперед, потрібно забезпечити належні умови праці та раціональну винагороду за неї.

При збільшенні доданої вартості, має зростати і заробітна зарплата робочого, а не щоб додатковий результат залишався непомітним. Людина за природою фокусується на особисту вигоду, вона діє в особистих інтересах, але одночасно з цим це слугує інтересам суспільства, це і рухає економіку. Україна має стати привабливим місцем як і для інвесторів, так і для активної молоді.

Наразі постає проблема боротьби зі сміттям дедалі актуальнішою. Деякі практики із-за кордону показують, що із перероблених будівельних матеріалів можна будувати житлові будинки. Наприклад, у Копенгагені було збудовано 20 таких житлових будинків [77].

В Україні закінчується період експлуатації житлових будинків, які були зведені в 60-70-х роках, тому успішно застосувавши цю технологію, можна було б звести такі будинки із користю для екології. У Данії до основи конструкції було взято бетон, який залишився після будівництва метро, а віконні рами екобудинків були зроблені зі старих вікон, які стали «сміттям» після реновації інших будинків.

Будинки спроектовані так, аби бути просторими та слугувати проживанню у належному мікрокліматі. Ці будинки потенційно знижують об'єм викидів вуглекислого газу приблизно на 60%.

У Лондоні є практика зведення органічного хмарочосу повністю із вторинних відходів. Корпус зведений із переробленого пластику, обшивка панелей реалізується із переробленої сировини – макулатури та пластику. Такий житловий будинок має у планах добудовуватися поверх за поверхом уже зі сміття жителів на нижніх поверхах. Також, існують підприємства із виготовлення одягу, прикрас та інших речей із вторинних відходів. Такий підхід до вирішення проблеми зі сміттям допоможе очистити від нього країну та розвинути її інфраструктуру.

Україна має значний потенціал у сільському господарстві, то можна розвивати ще один його модернізований напрям, а саме вертикальні ферми або гідропонічні ферми. Такі ферми користуються популярністю в США, особливо у великих містах. Гідропоніка – це не просто новий спосіб вирощування рослин, а технологія, яка може змінити, як ми займаємось вирощуванням їжі в цілому [81]. Вирощуючи рослини за технікою гідропоніки – не потрібен ґрунт, що дозволяє перенести вирощування зелені в приміщення, де можна додатково контролювати клімат та освітлення. А вільну площу зайняти додатковою інфраструктурою. Це означає, що вирощувати їжу можна в будь-який час і в будь-якій точці світу. Цю технологію можна як розвивати, так і застосовувати у великих містах України. Це значно підвищить рівень життя населення, надасть йому можливість споживати органічну їжу, а ресторани матимуть змогу закупити свіжу зелень протягом всього року в національного виробника.

Вертикальні ферми економлять воду на 95% від традиційної, а на площі у 6500 квадратних метрів виробляють у 390 разів більше продукції. Ще один плюс вертикальних ферм, це можливість розміщувати їх локально. За даними Ради з охорони природних ресурсів США, близько 40% врожаю в процесі поставок псується і потрапляє на смітник. Контейнери же можна ставити прямо в житлових кварталах, поряд з офісами, супермаркетами та ресторанами.

Цілі сталого розвитку можуть бути досягнуті завдяки співпраці України з ЄС та НАТО. Адже співпраця з ЄС та НАТО стимулюватиме Україну до виконання міжнародних стандартів. Вступ до НАТО матиме позитивний вплив на інвестиційний клімат в Україні, тому що закордонні інвестори сприйматимуть

Україну як економічно стабільну та безпечну країну, в яку можна вкладати свої кошти. Таким чином це допоможе Україні мобілізувати додаткові фінансові ресурси на основі заохочення інвестицій іноземних і вітчизняних інвесторів. Тоді як прямі іноземні інвестиції суттєві для забезпечення сталого розвитку України.

Співробітництво в межах НАТО гарантуватиме захист України, як держави-члена НАТО. За статтею 5 Вашингтонського договору збройний напад на одну або кількох із них у Європі чи у Північній Америці вважатиметься нападом на них усіх: і вони домовляються, що в разі здійснення такого нападу кожна з них, реалізуючи своє законне право на індивідуальну чи колективну самооборону, підтвержене Статтею 51 Статуту Організації Об'єднаних Націй (995_010), надасть допомогу тій Стороні або Сторонам, які зазнали нападу, і одразу здійснить, індивідуально чи спільно з іншими Сторонами, такі дії, які вважатимуться необхідними, включаючи застосування збройної сили, з метою відновлення і збереження безпеки у Північноатлантичному регіоні. Вступ до НАТО, у свою чергу, сприятиме вступові України до ЄС, оскільки ці організації діють на засадах спільних цінностей, принципів, стандартів.

В Україні уже має місце міжнародне співробітництво для досягнення циркулярної економіки. Так, станом на кінець першого півріччя 2019 року, в Україні реалізувалося 23 міжнародних проекти у різних галузях загальною вартістю 122, 95 млн дол. (див. рис. 3.1 та 3.2)

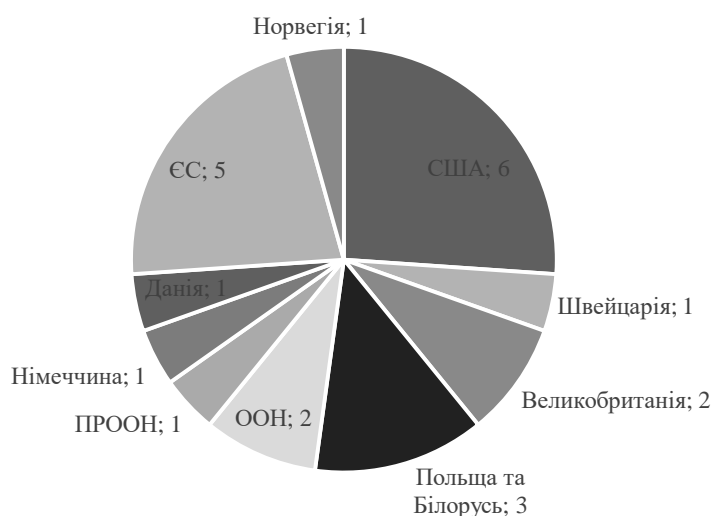


Рис. 3.1. Розподіл міжнародних проектів за кількістю (складено на основі [68])

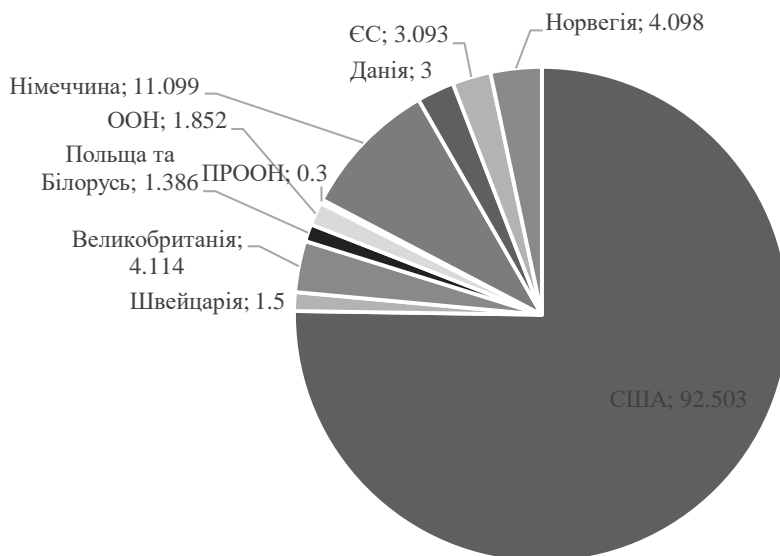


Рис. 3.2. Розподіл міжнародних проектів за обсягом інвестицій, млн дол.
(складено на основі [68])

Найбільшим донором як за кількістю, так і за обсягом міжнародних проектів, реалізованих в Україні є США (6 проектів на суму 92,503 млн дол.), друга за обсягом інвестицій – Німеччина (1 проект на суму 11,099 млн дол.). ЄС реалізує в Україні 5 проектів, однак їх обсяги є досить низькими і становлять 3,093 млн дол..

В цілому, лише 10 країн та міжнародних структур фінансують та реалізують міжнародні проекти в Україні, що свідчить про недостатню привабливість України для інвестування.

Висновки до Розділу 3

Під час роботи над Розділом 3 надано рекомендації стосовно удосконалення міжнародного співробітництва в умовах циркулярної економіки, що надало змогу зробити певні висновки:

1) Виявлено найбільш значущі прогалини у реалізації циркулярної економіки у світі та надані рекомендації щодо їх усунення: створення циркулярних бізнес моделей. Зміна споживчих звичок у бік спільного

користування та поширення бізнес-моделі «продукт як послуга» - основа сталого розвитку для суспільства.

2) У підсумку стосовно ЦСР 6, 7, 8, 9, 12 та 15 для України:

– використання транзитного потенціалу України та вигідного географічного розташування (заходи: розвиток нового Шовкового шляху, посилення армії як гаранта безпеки водних, наземних та повітряних шляхів);

– налаштування транспортної інфраструктури на зростання обсягів перевезень, складування, сортування (заходи: розвиток транспортного сполучення, удосконалення законодавчої бази);

– будівництво нових і підтримка у належному стані існуючих доріг та інфраструктури, у тому числі й для електромобілів та маглевів (заходи: законодавча підтримка розвитку новітніх сфер транспортної інфраструктури);

– дотримання засад сталого розвитку на всіх рівнях управлінської вертикалі влади (заходи: внесення до переліку питань на іспити на посади держслужбовців основних положень сталого розвитку);

– врахування смаків та уподобань молодого покоління, яке є основним споживачем високотехнологічної та наукомісткої продукції (заходи: постійний моніторинг смаків та уподобань молодого покоління для визначення напрямів розвитку та створення сприятливого клімату проживання їх в Україні);

– перехід від лінійної моделі економічного розвитку до циркулярної економіки (заходи: законодавча підтримка та податкове стимулювання);

– реалізація плану стратегічних змін у поведінці з відходами, викидами та скидами (заходи: законодавча підтримка та податкове стимулювання з популяризацією заходів серед населення з належного поводження з відходами як на рівні домогосподарства, так і на рівні промисловості);

– інтелектуалізація та цифровізація класичних технологій на засадах Індустрії 4.0 (заходи: законодавча підтримка Індустрії 4.0, наприклад прийняття на рівні Кабінету Міністрів України документів таких, як «Стратегія розвитку Індустрії 4.0 в Україні» та «Експортна стратегія Індустрії 4.0 в Україні»).

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі вирішено актуальне завдання розкриття сутності циркулярної економіки та проведення дослідження реалізації міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в умовах Індустрії 4.0, а також розроблення рекомендацій щодо удосконалення міжнародного співробітництва на засадах циркулярної економіки в Україні. Результати, викладені у дипломній роботі, дозволили зробити наступні висновки:

1) Узагальнюючи аналіз літературних джерел, циркулярна економіка – це економічна модель, заснована на принципах кругового функціонування замкнутих технологічних та біологічних циклів, яка може бути розглянута як інструмент зеленої економіки для спрямованої діяльності по досягненню сталого розвитку та виконання ключових Цілей сталого розвитку.

2) Циркулярна економіка в поєднанні з напрацюваннями Індустрії 4.0 є універсальним способом зеленого зростання в розвитку країн, що дозволяє замінити модель лінійної економіки. Цим самим веде до зниження ресурсозалежності виробництва, подолання та згладження соціально-економічного розшарування населення світу, вирішення проблем екології, викликаних глобальною кризою і, в підсумку, досягнення стійкого стану планети і збереження життя на Землі.

3) Вивчення методичних засад оцінки циркулярної економіки виявило те, що найбільш актуальним її показником є реалізація країнами Цілей сталого розвитку. Доцільно виділити цілі, які мають найбільший взаємозв'язок із циркулярною економікою і проводити їх оцінку.

4) Проаналізувавши країни за високим рівнем розвитку технологій, було виявлено, що глобальна економіка не використовує в повній мірі циркулярну економіку для подальшого розвитку виробничих процесів. Регулярний вплив освітньої системи на екологічну ефективність свідчить про те, що рівень ерудиції населення суттєво впливає на готовність суспільства до економії ресурсів. В даний час приблизно п'ята частина країн збільшує використання гідро-, сонячної,

вітрової, хвильової, горючої відновлюваної енергії та відхідної енергії, але цього не достатньо для всебічного розвитку концепції.

5) Було виявлено, що циркулярна економіка має досить сильний зв'язок із ЦСР. Із 169 цілей 52 були віднесені до категорії «досягнення цілі підтримує практику ЦЕ». Лише 35 цілей показали слабкий зв'язок або його відсутність, крім того, при подальшому аналізі було доведено синергетичний вплив у досягненні кожної з цілей та, як результат, ЦЕ. Проведено аналіз ЦСР 6, 7, 8, 9, 12, 15, як таких, що мають прямий внесок на досягнення ЦЕ.

6) У ході оцінювання досягнення ЦСР країнами Центральної та Східної Європи, а саме Білорусі, Естонії, Молдови, Росії, Угорщини, України та Чехії, було виявлено, що країни-члени ЄС показали вищі результати у реалізації ЦСР і, як наслідок, ЦЕ та Індустрії 4.0. У рамках досліджених цілей, лідером стала Чехія (у загальному рейтингу досягнення ЦСР посіла 7 місце), Україна показала найнижчий результат у досягненні аналізованих ЦСР, у загальному рейтингу досягнення ЦСР посіла 41 місце, випередивши Росію, яка посіла 55 місце.

7) Виявлено найбільш значущі прогалини у реалізації циркулярної економіки у світі та надані рекомендації щодо їх усунення: створення циркулярних бізнес моделей. Зміна споживчих звичок у бік спільного користування та поширення бізнес-моделі «продукт як послуга» - основа сталого розвитку для суспільства.

8) У підсумку стосовно ЦСР 6, 7, 8, 9, 12 та 15 для України:

- використання транзитного потенціалу України та вигідного географічного розташування;

- налаштування транспортної інфраструктури на зростання обсягів перевезень, складування, сортування;

- будівництво нових і підтримка у належному стані існуючих доріг та інфраструктури, у тому числі й для електромобілів та маглевів;

- дотримання засад сталого розвитку на всіх рівнях влади;

- реалізація плану стратегічних змін у поведінці з відходами, викидами та скидами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Boulding K. The Economics of the Coming Spaceship. URL: http://arachnid.biosci.utexas.edu/THOC/Readings/Boulding_SpaceshipEarth.pdf.
2. Vitousek P.M., Mooney, H.A., Lubchenko, J., Melillo, J.M., 1997. Human domination of earth's ecosystems. С. 494-499.
3. Carson R. Silent Spring. 1962. 155 с.
4. Stahel W. Jobs for tomorrow: the potential for substituting manpower for energy. New York, 1981. 116 с.
5. Di Wu. A study on regional circular economy system and its construction, operation and suggestion for Shanghai. 2014. URL: <http://digitalcommons.mtu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1757&context=etds>
6. Chen Demin. Core of recycling economy. 2004. С.12-15
7. Kai M. Implementation of scientific development outlook and promotion of circular economy in China // National circular economy conference. 2004.
8. Towards the circular economy – Opportunities for the consumer goods sector // EMF Ellen MacArthur Foundation. 2013. URL: <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circulareconomy-vol-2-opportunities-for-the-consumer-goods-sector>
9. Preston F. A global redesign? Shaping the circular economy // The Royal Institute of International Affairs. 2012. URL: https://www.chathamhouse.org/sites/files/chathamhouse/public/Research/Energy%20C%20Environment%20and%20Development/bp0312_preston.pdf.
10. Stahel W. The Performance // Palgrave Macmillan. 2010. URL: <http://www.palgraveconnect.com/pc/doifinder/view/10.1057/9780230274907>.
11. Winkler H. Closed-loop production systems — A sustainable supply chain approach // Journal of Manufacturing Science and Technology. 2011. URL: http://www.researchgate.net/publication/234170059_Closedloop_production_systems_-_A_sustainable_supply_chain_approach.
12. Mabee W. Circular Economies and Canada's Forest Sector // Researchers' Workshop: "Greening Work in a Chilly Climate". 2011. URL:

http://warming.apps01.yorku.ca/wpcontent/uploads/WP_201108_Mabee_CircularEconomies.pdf.

13. Robinson J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development // Ecological Economics. 2004. URL: <http://ipidumn.pbworks.com/f/SquaringtheCircleSustainableDevelopment.pdf>.

14. Грицишен Д.О. бухгалтерський облік в системі управління економіко-екологічною безпекою промислових підприємств: монографія / Д.О. Грицишен. Житомир : ЖДТУ, 2015. 540 с.

15. Євдокимов В.В. Циркулярна економіка: монографія / В.В. Євдокимов, Д.О. Грицишен, Л.В. Сергієнко. Житомир: ЖДТУ, 2016. 200 с.

16. Мусіна Л.А. Ресурсоефективна економіка: європейські тенденції та уроки для України / Л.А. Мусіна, Т.К. Кваша // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол. : В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. Тернопіль, 2014. Том 18. № 1. С. 51-62.

17. Яницький О.Н. Нова доповідь Римському клубу до 50-річчя його заснування: плюси і мінуси // Влада. 2018. № 2. С. 19-25.

18. Сочеева В.Є. Циркулярна модель економіки як новий підхід до проблеми сталого розвитку. 2017. № 7. С. 122-124.

19. Мішенін Е., Коблянська І. // Маркетинг і менеджмент інновацій. 2017. № 2. С. 329-343. URL: https://www.researchgate.net/publication/318253203_Perspectives_and_mechanisms_of_circular_economy_global_development.

20. Офіційний сайт UNEP. URL: <https://www.unenvironment.org/eng>.

21. Єсипова О.В., Блажнов Н.М., Сацюк І.А. Циркулярна економіка // Сучасна наука: актуальні питання, досягнення та інновації: збірник статей IV Міжнародної науково-практичної конференції. 2018. С. 107-110.

22. Калабина Є.Г. Нова індустріалізація, технологічні зміни та сфера праці промислових підприємств // Менеджмент та маркетинг: теорія, методологія, практика. 2017. № 1 (57). С. 72-81.

23. Шваб К. Четверта промислова революція. 2017. 138 с.

24. Нікітіна Б.А., Звоновский В.Б. Вплив циркулярної і шерінгової економіки на якість життя населення і формування інноваційних робочих місць в сучасному суспільстві. 2018. С. 79-85.
25. Офіційний сайт ООН. URL: <https://www.un.org/ru>.
26. Батова Н., Сачек П., Точицький І. На шляху до зеленого росту: вікно можливостей циркулярної економіки. Берос. URL: http://www.beros.by/webroot/delivery/files/GE_1.pdf.
27. D'Amato D. et al. Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues // Journal of Cleaner Production. 2017. № 1. С. 716-734.
28. Geissdoerfer M., et al The Circular Economy e A new sustainability paradigm ? // 2017. С. 757-768.
29. Гур'єва М.А. Теоретичні основи циркулярної економіки // Культура і екологія. 2019. С. 54-59.
30. Reike D., Vermeulen Walter J.V.. The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? // Resources, Conservation and Recycling. 2018. С. 246-264.
31. Murray A., Skene K., Haynes K. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. 2017. № 140(3). С. 369-380.
32. Geng Y., Doberstein B. Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development' // Int. J. Sustain. Dev. World Ecol. 2004. С. 231-239.
33. Сергієнко О., Рона Х. Основи теорії еко-ефективності. URL: https://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/Basics_EcoEfficiency_ru.pdf.
34. Wen C.F., Zhao Y.L., Liang R.Z. Recycle of low chemical potential substance // Resour. Conserv. Recycl. 2007. № 2. С. 475-486.
35. Мельник Л., Хенс Л. Соціально-економічний потенціал стійкого розвитку / Підручник. 2007. 1120 с.
36. Geng Y., Doberstein B. Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development' // Int. J. Sustain. Dev. World Ecol. 2008. С. 231-239.

37. Yuan Z., Bi J., Moriguchi Y. The circular economy: A new development strategy in China // *J. Ind. Ecol.* 2006. № 10. С. 4-8
38. Zhang H., Hara K., Yabar H., Yamaguchi Y., Uwasu M., Morioka T. Comparative analysis of socio-economic and environmental performances for Chinese EIPs: Case studies in Baotou, Suzhou, and Shanghai // *Sustainability Science.* 2009. № 4. С. 263-279.
39. Zhu Q., Geng Y., Sarkis J., Lai K. Evaluating green supply chain management among Chinese manufacturers from the ecological modernization perspective // *Transp. Res. PART E-LOGISTICS Transp.* 2011. С. 808-821.
40. Su B., Heshmati A., Geng Y., Yu X. A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation // *J. Clean. Prod.* 2013. С. 215-227
41. Сазонова Т. Хвилі інтернаціоналізації та перспективи глобалізації // 2013. С. 495-502. URL: [https:// elibrary.ru/item.asp?id=20929110](https://elibrary.ru/item.asp?id=20929110)
42. Офіційний сайт ЄС. URL: https://europa.eu/european-union/index_en
43. Jiao W., Boons F. Toward a research agenda for policy intervention and facilitation to enhance industrial symbiosis based on a comprehensive literature review // *Journal of Cleaner Production.* 2014. № 15. С. 14-25.
44. Wei F., Liu S., Yin L., Li W., Yu Z. Research on Performance Evaluation System for Green Supply Chain Management Based on the Context of Recycled Economy-Taking Guangxi's Manufacturing Industry as Example. *J. Grey Syst.* 2014. С. 177-187
45. Aline Sacchi Homrich, Graziela Galvão, Lorena Gamboa Abadia, Marly M. Carvalho The Circular Economy Umbrella: Trends and Gaps on Integrating Pathways // *Journal of Cleaner Production.* 2017. № 20. С. 525-543.
46. Haas W., Krausmann F., Wiedenhofer D., Heinz M. How Circular is the Global Economy? // *Journal of Industrial Ecology.* 2015. № 5.
47. Tukker A. Product services for a resource-efficient and circular economy - a review // *J. Clean. Prod.* 2015. № 15. С. 76-91.

48. Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems // J. Clean. Prod. 2016. № 114. С. 11-32
49. Circular Economy in Australia, 2016
50. Sauve S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for trans-disciplinary research // Environ. 2016. p. 48-56.
51. Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry // Journal of Cleaner Production. 2016. № 1. p. 36-51.
52. Пилюгіна М. Циркулярна модель економіки як новий підхід до проблеми стійкого розвитку. 2016. С. 148-149. URL: <http://integross.net/cirkulyacionnaya-model-ekonomiki-kaknovyj-podход-k-probleme-ustojchivogo-razvitiya>
53. Александрова В. Актуальність переходу до моделі циркулярної економіки. 2017. № 11. С. 106-110. URL: <http://intjournal.ru/aktualnost-perehoda-k-modeli-tsirkulyarnojekonomiki>
54. Julian Kirchherr, Denise Reike, Marko Hekkert Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // Resources, Conservation and Recycling. 2017. С. 221-232
55. Машукова Б. Основні принципи циркулярної економіки (економіка замкнутого циклу) // European Science. 2016. № 7(17). с. 14-16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-printsipy-tsiklichnoy-ekonomiki-ekonomika-zamknutogo-tsikla>
56. Нечаєва Е. Роль соціальної лабораторії в переході на циркулярну економіку // Вісник міжнародного розвитку. 2018. С. 60-62.
57. Korhonen J., et al. Circular economy as an essentially contested concept // Journal of Cleaner Production. 2018. С. 544-552.
58. Global Waste to Grow by 70 Percent by 2050 Unless Urgent Action is Taken: World Bank Report. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press->

release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report

59. A Strategy Guide by Nielsen. 2018. URL: <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/global-sustainable-shoppers-report-2018.pdf>

60. Unilever Report. 2017. URL: <https://www.unilever.com/news/press-releases/2017/report-shows-a-third-of-consumers-prefer-sustainable-brands.html>

61. Euromonitor 2019 Global Trends. 2019. URL: <https://www.slideshare.net/Foodsfluidsandbeyond/euromonitor-2019-global-trends>.

62. Closing the loop – the circular economy, what it means and what it can do for you. URL: <https://www.pwc.com/hu/en/kiadvanyok/assets/pdf/Closing-the-loop-the-circular-economy.pdf>

63. Footprint Calculator. URL: <https://www.footprintnetwork.org/resources/footprint-calculator/>

64. Intelligent Remote Monitoring Solutions for Collectors of Waste and Recycling URL: <https://www.smartbin.com/>

65. Юсин М. С. Економіка спільної участі як чинник соціальних змін / Магістерська дисертація зі спеціальності [8.03010101 «Соціологія»]. URL: http://www.sociology.kpi.ua/wp-content/uploads/2016/01/Yusin_m_the_diploma.pdf

66. Circular Economy Package. URL: <https://europen-packaging.eu/circular-economy.html>

67. Sustainable Development Report // Bertelsmann Stiftung. 2019. URL: https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2019/2019_sustainable_development_report.pdf.

68. The World Bank Data and Research. 2016. World Bank Statistics Database, retrieved from <http://data.worldbank.org>

69. Environmental Performance Index. 2018. Global metrics for the environment. URL: <http://epi2018.yale.edu/>

70. World Data Center for Geoinformatics and Sustainable Development. 2016. World Data Center Statistics Database. URL: <http://wdc.org.ua/uk/data> 10

71. World Economic Forum. 2018. The Global Competitiveness Index. URL: <http://www.uaeconomic.com/ulens-313-1.html>
72. How energy and resource companies can create value from a circular economy. URL: https://www.ey.com/en_gl/wef/how-energy-and-resource-companies-can-create-value-from-a-circular-economy
73. WBCSD (World Business Council on Sustainable Development). 2016. Learning from the plastics recycling sector in India. Geneva, Switzerland: World Business Council on Sustainable Development, EMPA and World Resources Forum
74. Annamalai, J. Occupational health hazards related to informal recycling of E-waste in India: An overview // Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2015. C. 61–65.
75. Julander, A., L. Lundgren, L. Skare, M. Grander, B. Palm, M. Vahter, and C. Liden. Formal recycling of e-waste leads to increased exposure to toxic metals: An occupational exposure study from Sweden // Environment International 2014. C. 243–251.
76. Schönning, C. and T. A. Stenström // Guidelines on the safe use of urine and faeces in ecological sanitation systems. Stockholm, Sweden: Swedish Institute for Infectious Disease Control (SMI) and Stockholm Environment Institute. 2002.
77. Chertow, M. “Uncovering” industrial symbiosis // Journal of Industrial Ecology. 2007. C. 11–30.
78. Lombardi, D. R. and P. Laybourn. Redefining industrial symbiosis. Journal of Industrial Ecology. 2012. C. 28–37.
79. Пластикові дороги - на 70% дешевше звичайних і служать в 3 рази довше. URL: <https://enki.ua/news/plastikovye-dorogi-na-70-deshevle-obychnyh-i-sluzhat-v-3-raza-dolshe-7441>
80. Патент України на корисну модель. № 88860 «Магнітна підвіска для транспорту» URL: <http://uapatents.com/5-88860-magnitna-pidviska-dlya-transportu.html>
81. Hydroponics 101. URL: <https://www.freightfarms.com/hydroponics>

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Побудова вітчизняної нормативно-правової бази в забезпеченні сталого
розвитку

Рік	Нормативно-правовий акт	Стисла характеристика
1	2	3
1991	Закон України від 25.06.91 р. №1264-ХІІ «Про охорону навколишнього природного середовища»	Визначено основні положення щодо забезпечення прав громадян України на безпечне для життя навколишнє середовище
1994	Лісовий кодекс України від 21.01.94 р. №3852-ХІІ	Визначено положення що забезпечують охорону, відтворення та раціональне використання лісових ресурсів з урахуванням екологічних, економічних, соціальних інтересів суспільства
	Кодекс України про надра від 27.07.94 р. №132/94-ВР	Визначено положення, що регулюють відносини у гірничій сфері задля забезпечення раціонального використання та охорони надр, а також задоволення потреб та безпеки людей зокрема, і навколишнього природного середовища в цілому
1995	Водний кодекс України від 06.06.95 р. №213/95-ВР	Визначено положення, що забезпечують охорону, водних ресурсів та раціональне водокористування
	Закон України «Про екологічну експертизу» від 09.02.95 р. №45/95-ВР	Регламентує відносини в частині екологічної експертизи задля забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього середовища, раціонального використання, відтворення природних ресурсів, а також захисту екологічних прав та інтересів громадян і держави
1997	Постанова КМУ від 08.10.97 р. №1123 «Про утворення Національної комісії сталого розвитку при КМУ»	Постановляє утворення Національної комісії сталого розвитку України на чолі з головою в особі Першого віце-прем'єр-міністра з метою забезпечення виконання рішень, прийнятих на Конференції з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) та розв'язання проблем соціально-економічного розвитку, охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів
	Постанова КМУ від 30.12.1997 р. №1491 «Про Національну комісію сталого розвитку України при КМУ»	Постановляє затвердження положення про Національну комісію сталого розвитку України при Кабінеті Міністрів України та її персональний склад, а також розподілення повноважень щодо організаційного та науково-методичного забезпечення її діяльності
1998	Постанова ВРУ від 05.03.98 р. №188/98-ВР «Про основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки»	Постановляє затвердження основних напрямів державної політики щодо забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи та збереження генофонду

Продовж. табл. А.1

1999	Закон України «Про рослинний світ» від 09.04.1999 р. №591-XIV	Регламентує суспільні відносини у сфері охорони, використання та відтворення дикорослих та інших несільськогосподарського призначення судинних рослин, мохоподібних, водоростей, лишайників, а також грибів, їх угруповань і місцезростань
	Постанова ВРУ від 24.12.1999 р. №1359-XIV «Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів»	Постановляє схвалити Концепцію сталого розвитку населених пунктів та вважати її основою для розробки нормативно-правових актів, програм та проектів щодо регулювання планування і забудови, стимулювання інвестиційної діяльності, вдосконалення податкової політики, наповнення і раціонального використання місцевих бюджетів для забезпечення соціально-економічного розвитку населених пунктів
2003	Постанова КМУ від 26.04.2003 р. №634 «Про затвердження Комплексної програми реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, на 2003-2015 роки»	Постановляє затвердження Комплексної програми реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку (Йоганнесбург, 2002 рік), на 2003-2015 роки з метою виконання домовленостей у рамках підсумкових документів, прийнятих на саміті.
	Указ Президента від 03.05.2003 р. №388/2003 «Про положення про Національну раду зі сталого розвитку України та її персональний склад»	Затверджено Положення про Національну раду зі сталого розвитку України та її персональний склад
	Розпорядження КМУ від 15.05.2003 р. №273-р «Про підписання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат»	Спрямоване на розвиток політики та співпраці в частині охорони та сталого розвитку Карпат
2004	Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (ратифіковано Законом України №1672-IV від 07.04.2004 р.)	Визначено положення всебічної політики та співпраці для охорони та сталого розвитку Карпат задля поліпшення якості життя, зміцнення місцевих економік та громад, збереження природних цінностей та культурної спадщини
	Постанова КМУ від 16.12.2004 р. №1691 «Про затвердження Державної програми забезпечення сталого розвитку регіону видобування та первинної переробки уранової сировини на 2006-2030 роки»	Затвердження Державної програми сталого розвитку для повноцінного життєвого середовища для населення шляхом раціонального використання ресурсів і реструктуризації підприємств, удосконалення соціальної, транспортної, інженерної, екологічної, виобничої інфраструктури
2004	Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 р. №1862IV	Визначено основні правові та організаційні засади здійснення екологічного аудиту і спрямований на підвищення екологічної обґрунтованості та ефективності діяльності суб'єктів господарювання

Продовж. табл. А.1

2006	Розпорядження КМУ від 11.01.2006 р. №3-р «Про схвалення Концепції Програми сталого соціально-економічного, екологічного і культурного розвитку м. Севастополя на 2006-2015 роки	Схвалено та затверджено Концепцію Програми сталого соціально-економічного, екологічного і культурного розвитку з метою створення умов для забезпечення сталого соціально-економічного, екологічного і культурного розвитку міста, підвищення ефективності застосування та удосконалення механізму використання його внутрішнього природного і ресурсного потенціалу, підвищення рівня життя населення (насамперед незахищених верств) та створення нових робочих місць
	Постанова КМУ №1017 «Про затвердження Програми сталого соціально-економічного, екологічного і культурного розвитку м. Севастополя на період до 2015 року»	
2007	Концепція національної екологічної політики на період 2020 року (Розпорядження КМУ від 17.10.2007 р. №880-р)	Схвалено національну екологічну політику задля стабілізації і поліпшення екологічного стану території держави шляхом утвердження національної екологічної політики як інтегрованого фактора соціально-економічного розвитку України для забезпечення переходу до сталого розвитку економіки та впровадження екологічно збалансованої системи природокористування
	Розпорядження КМУ від 16.01.2007 р. №11-р «Про схвалення стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат»	Схвалено Стратегію виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, що визначає основні напрями і шляхи виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат з метою забезпечення збереження та відновлення унікальних природних комплексів Карпат, що мають важливе природоохоронне, естетичне, наукове, освітнє, рекреаційне, оздоровче і ресурсне значення, запобіганні негативному впливові на гірські екосистеми та організації скоординованої з екологічної точки зору діяльності в Карпатському регіоні
	Постанова від 01.03.2007 р. КМУ №333 «Про затвердження Порядку використання у 2007 році коштів, передбачених у державному бюджеті на міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища, сприяння сталому розвитку, екологічній освіті та поширенню екологічної інформації	Затверджено Порядок, що визначає механізм використання у 2007 році коштів, передбачених Мінприроди у державному бюджеті за програмою "Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища, сприяння сталому розвитку, екологічній освіті та поширенню екологічної інформації
2009	Закон України від 04.09.2009 р. №1621-VI «Про ратифікацію Протоколу про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат»	Ратифіковано Протокол про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат відповідно до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат

Продовж. табл. А.1

2009	Постанова КМУ від 16.09.2009 р. №997 «Про утворення Національної ради зі сталого розвитку України»	Постановляє утворення Національної ради із сталого розвитку України як консультативно-дорадчого органу при Кабінеті Міністрів України та затвердження Положення про Національну раду із сталого розвитку України та її склад
2010	Розпорядження КМУ від 03.02.2010 р. №121-р «Про схвалення Концепції Державної цільової програми сталого розвитку сільських територій на період до 2020 року»	Схвалено Концепцію Державної цільової програми сталого розвитку сільських територій на період до 2020 року з метою забезпечення сталого розвитку сільських територій, підвищення рівня життя сільського населення, охорона навколишнього природного середовища, збереження природних, трудових і виробничих ресурсів, підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва
	Указ Президента від 17.02.2010 р. №186/2010 «Про деякі заходи щодо сталого розвитку міста Одеси та Одеської області»	Визначено заходи щодо сталого розвитку м. Одеси та Одеської області з метою забезпечення використання інфраструктури міста та області під час проведення в Україні фінальної частини чемпіонату Європи 2012 року з футболу, створення умов для подальшого розвитку їх туристичного і курортно-рекреаційного комплексу, на підтримку ініціативи обласної та міської рад
2011	Розпорядження КМУ від 18.05.2011 р. №433-р «Про підписання Протоколу про стале управління лісами до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат»	Підписано Протокол, що визначає основні положення раціонального використання та охорони лісових ресурсів відповідно до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат
	Розпорядження КМУ від 25.05.2011 р. №449-р «Про підписання Протоколу про сталий туризм до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат»	Схвалено проект Протоколу про сталий туризм до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат
2012	Закон України «Про ратифікацію Протоколу про стале управління лісами до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат» від 16.10.2012 р. № 5432-VI	Ратифіковано Протокол, що визначає основні положення раціонального використання та охорони лісових ресурсів відповідно до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат
2014	Розпорядження КМУ «Про підписання Угоди між Урядом України та ЄЕК ООН про організацію та проведення 1-5 червня 2014 р. шостої наради Сторін Конвенції про оцінку впливу на довкілля у транскордонному контексті, другої сесії Сторін Протоколу про екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на довкілля у транскордонному контексті та підготовчих нарад» від 10.02.2014 р. № 49-р	Схвалено проект Угоди між Урядом України та Європейською економічною комісією ООН про організацію та проведення 1-5 червня 2014 р. шостої наради Сторін Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті, другої сесії Сторін Протоколу про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті та підготовчих нарад.

Продовж. табл. А.1

	Розпорядження КМУ «Про затвердження плану заходів з підготовки та проведення 1-5 червня 2014 р. шостої наради Сторін Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті» від 10.02.2014 р. № 50-р	Затверджено план заходів з підготовки та проведення 1-5 червня 2014 р. шостої наради Сторін Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті
	Міжнародний документ Протокол про сталий транспорт до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат (Чеська Республіка, Угорщина, Польща, Румунія, Сербія, Словаччина, Україна) від 26.09.2014р.	Визначено основні положення політики сталого розвитку транспорту відповідно до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, що полягають у посиленні та сприянні співробітництву (Чеська Республіка, Угорщина, Польща, Румунія, Сербія, Словаччина, Україна) для розвитку сталого вантажного і пасажирського транспорту та відповідної транспортної інфраструктури в Карпатах на користь теперішнього і майбутніх поколінь з метою сприяння сталому розвитку регіону при цьому уникаючи, зменшуючи та, за необхідності, пом'якшуючи і компенсуючи негативні екологічні та соціально-економічні наслідки розвитку транспорту і відповідної інфраструктури
2015	Закон України від 01.07.2015 р. № 562-VIII «Про ратифікацію Протоколу про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті»	Ратифіковано Протокол про стратегічну екологічну оцінку відповідно до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті
	Розпорядження КМУ від 13.01.2016 № 9-р «Про подання на ратифікацію Верховною Радою України Протоколу про сталий транспорт до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат»	Подано на ратифікацію Верховною Радою України Протоколу про сталий транспорт відповідно до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат
2015	Закон України від 16.03.2016 № 1028-VIII «Про ратифікацію Протоколу про сталий транспорт до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат»	Ратифіковано Протокол, що полягає у посиленні та сприянні співробітництву Чеської Республіки, Угорщини, Польщі, Румунії, Сербії, Словаччини та України для розвитку сталого вантажного і пасажирського транспорту та відповідної транспортної інфраструктури в Карпатах на користь теперішнього і майбутніх поколінь з метою сприяння сталому розвитку регіону при цьому уникаючи, зменшуючи та, за необхідності, пом'якшуючи і компенсуючи негативні екологічні та соціально-економічні наслідки розвитку транспорту і відповідної інфраструктури

Додаток Б

Таблиця Б.1

Країна	SD2	EDN	EPI	ESRenUse	GLC	HEX
Австралія	67463,022	0,638	87,22	0,5432	0,5885	4,57E+09
Австрія	50510,712	0,585	86,64	0,4869	0,5720	2,1E+10
Азербайджан	7811,621	0,478	83,78	0,4180	0,4584	9132464
Албанія	4460,341	0,587	74,38	0,4163	0,4596	8424644
Алжир	5360,701	0,542	70,28	0,4206	0,4869	4758110
Аргентина	14715,180	0,701	79,84	0,4511	0,4243	1,3E+09
Бангладеш	957,824	0,407	41,77	0,4194	0,4646	90773161
Барбадос	14917,150	0,516	54,96	0,4163	0,4825	38201403
Бельгія	46929,635	0,650	80,15	0,4871	0,5553	3,81E+10
Бенін	804,692	0,390	43,66	0,4163	0,4614	1317651
Білорусія	7575,482	0,619	82,30	0,4177	0,4551	6,06E+08
Болгарія	7498,831	0,532	83,40	0,4354	0,4839	1,19E+09
Болівія	2867,640	0,578	71,09	0,4163	0,4702	15493718
Боснія і Герцеговина	4661,764	0,535	63,28	0,4163	0,4444	93494459
Ботсвана	7315,019	0,475	70,72	0,4163	0,4629	27168930
Бразилія	11208,083	0,643	78,90	0,7981	0,5120	9,78E+09
Буркіна-Фасо	760,853	0,218	43,71	0,4163	0,4575	5010517
Бутан	2362,582	0,404	64,99	0,4163	0,4641	58575
Велика Британія	41781,149	0,602	87,38	0,7366	0,5964	6,83E+10
Венесуела	14414,754	0,502	76,23	0,4561	0,4562	18092984
В'єтнам	1910,513	0,533	58,50	0,4539	0,5335	3,87E+10
Вірменія	3504,767	0,427	81,60	0,4163	0,4318	21142634
Гана	1858,243	0,465	58,89	0,4163	0,4533	13891551
Гаяна	3739,470	0,403	71,14	0,4163	0,4478	145388
Гвінея	523,119	0,192	55,40	0,4163	0,4398	2448491
Гондурас	2290,781	0,433	69,64	0,4163	0,4461	33022952
Греція	21965,927	0,588	85,81	0,4670	0,4686	1,19E+09
Грузія	3596,908	0,574	64,96	0,4163	0,4523	19807885
Гамбія	488,566	0,278	52,09	0,4163	0,4038	265957
Гватемала	3477,890	0,345	69,64	0,4163	0,4470	2,43E+08
Данія	59818,632	0,664	89,21	0,4866	0,5645	9,3E+09
Домініканська Республіка	5878,997	0,523	75,32	0,4163	0,4501	2,12E+08
Еквадор	6002,885	0,582	66,58	0,4293	0,4667	1,04E+08
Естонія	18877,330	0,592	88,59	0,4244	0,4793	9,79E+08
Ефіопія	505,046	0,361	45,83	0,4163	0,4874	29793016
Єгипет	3314,463	0,484	66,45	0,4308	0,4266	52091847
Ємен	1473,100	0,405	49,79	0,4163	0,4174	2946931
Замбія	1844,799	0,433	66,06	0,4163	0,4585	36503179
Ізраїль	36050,698	0,623	78,14	0,4307	0,5552	1,03E+10
Індія	1497,550	0,468	53,58	0,8179	0,5507	1,33E+10
Індонезія	3475,250	0,481	65,85	0,4902	0,5036	3,95E+09
Ірландія	50478,410	0,612	86,60	0,4392	0,5681	3,38E+10
Ісландія	47349,483	0,646	90,51	0,4492	0,5632	1,36E+08
Іспанія	29882,136	0,646	88,91	0,6606	0,5799	1,42E+10
Італія	35685,599	0,556	84,48	0,7198	0,6047	2,79E+10

Продовж. табл. Б.1

Країна	SD2	EDN	EPI	ESRenUse	GLC	HEX
Йорданія	5213,390	0,498	72,24	0,4163	0,4474	84892001
Казахстан	13611,537	0,536	73,29	0,4234	0,4651	2,06E+09
Камбоджа	1006,840	0,408	51,24	0,4163	0,4941	39805148
Камерун	1328,640	0,412	57,13	0,4163	0,4752	13383768
Канада	51964,330	0,541	85,06	0,7051	0,6157	2,4E+10
Кенія	1245,512	0,514	62,49	0,4163	0,4609	72063129
Киргизстан	1263,428	0,586	73,13	0,4163	0,4570	62949719
Китай	6807,431	0,501	65,10	1,0000	0,7594	4,96E+11
Кіпр	25248,981	0,603	80,24	0,4184	0,4901	30454473
Македонія	4838,462	0,461	78,02	0,4176	0,4410	77379012
Колумбія	7831,215	0,609	75,93	0,4550	0,4825	7,4E+08
Корея, Республіка	25976,953	0,611	70,61	0,5136	0,6933	1,18E+11
Коста-Ріка	10184,606	0,635	80,03	0,4163	0,4726	9,42E+08
Кот-д'Івуар	1528,938	0,280	59,89	0,4163	0,4446	37577573
Лаос	1660,706	0,407	50,29	0,4163	0,4864	2,75E+08
Латвія	15381,084	0,584	85,71	0,4234	0,4828	8,69E+08
Лесото	1125,586	0,366	47,17	0,4163	0,4280	18372
Литва	15529,682	0,569	85,49	0,4225	0,4830	1,81E+09
Ліван	9928,038	0,363	69,14	0,4163	0,4535	32700733
Люксембург	110664,840	0,443	86,58	0,4184	0,5722	7,74E+08
Маврикій	9477,792	0,553	70,85	0,4163	0,4681	680372
Мадагаскар	462,969	0,366	37,10	0,4163	0,4345	4312296
Малаві	226,455	0,473	49,69	0,4163	0,4428	3577452
Малайзія	10538,058	0,512	74,23	0,4380	0,5108	5,56E+10
Малі	715,134	0,179	41,48	0,4163	0,4655	7294354
Мальта	22774,960	0,620	88,48	0,4163	0,4965	5,78E+08
Марокко	3092,607	0,442	74,18	0,4279	0,4623	5,92E+08
Мексика	10307,283	0,553	73,59	0,5030	0,5044	4,68E+10
Мозамбік	605,034	0,425	41,82	0,4163	0,4293	31240449
Молдова, Республіка	2239,559	0,561	76,69	0,4163	0,4291	13784218
Монголія	4056,398	0,599	64,39	0,4163	0,4431	35160185
Намібія	5693,129	0,530	70,84	0,4163	0,4437	23950575
Непал	694,105	0,471	50,21	0,4163	0,4761	2792696
Нігер	415,417	0,216	37,48	0,4163	0,4696	1624974
Нігерія	3005,514	0,460	58,27	0,4163	0,4732	7344207
Нідерланди	50792,514	0,628	82,03	0,4835	0,6572	5,3E+10
Нікарагуа	1851,106	0,500	64,19	0,4163	0,4648	9962232
Німеччина	46251,382	0,547	84,26	0,8501	0,7332	1,9E+11
Нова Зеландія	41824,323	0,638	88,00	0,4777	0,5345	5,99E+08
Норвегія	100898,361	0,667	86,90	0,4959	0,5844	3,91E+09
Оман	21929,015	0,641	60,13	0,4163	0,5058	1,24E+08
Острови зеленого мису	3767,115	0,454	51,98	0,4163	0,4505	331
Пакистан	1275,302	0,256	51,42	0,4498	0,4587	3,04E+08
Парагвай	4264,651	0,536	70,36	0,4163	0,4757	57757834
Перу	6661,591	0,513	72,95	0,4414	0,4844	1,65E+08
Південна Африка	6886,290	0,510	70,52	0,4612	0,4440	1,91E+09

Продовж. табл. Б.1

Країна	SD2	EDN	EPI	ESRenUse	GLC	HEX
Польща	13653,722	0,618	81,26	0,4864	0,5081	1,33E+10
Португалія	21738,292	0,601	88,63	0,4737	0,4975	2,25E+09
Республіка Конго	3167,045	0,448	59,56	0,4163	0,4721	47798389
Російська Федерація	14611,701	0,530	83,52	0,5122	0,5385	6,64E+09
Румунія	9490,754	0,430	83,24	0,4601	0,4830	4,3E+09
Сальвадор	3826,082	0,420	68,07	0,4163	0,4434	1,91E+08
Саудівська Аравія	25961,808	0,647	68,63	0,4174	0,5645	1,09E+09
Сейшели	16185,899	0,532	64,92	0,4163	0,4638	714571
Сенегал	1046,586	0,365	63,73	0,4163	0,4500	17541318
Сербія	6353,826	0,585	78,67	0,4163	0,4281	3,09E+08
Сінгапур	55182,483	0,523	87,04	0,4225	0,6616	1,26E+11
Словаччина	18049,183	0,500	85,42	0,4319	0,4959	6,85E+09
Словенія	23295,339	0,609	88,98	0,4219	0,5058	1,74E+09
США	53041,981	0,528	84,72	0,9729	0,7068	1,53E+11
Сьєрра-Леоне	678,961	0,335	45,98	0,4163	0,4527	1152
Таїланд	5778,977	0,514	69,54	0,5032	0,5336	3,47E+10
Танзанія	912,700	0,316	58,34	0,4163	0,4665	15624539
Того	636,436	0,486	46,10	0,4163	0,4508	95982
Туніс	4316,686	0,573	77,28	0,4163	0,4426	6,73E+08
Туреччина	10971,656	0,626	67,68	0,5576	0,4611	2,18E+09
Угорщина	13485,472	0,537	84,60	0,4319	0,5019	1,24E+10
Уганда	657,371	0,326	57,56	0,4163	0,4483	7556939
Україна	3900,465	0,657	79,69	0,4288	0,4359	1,39E+09
Уругвай	16350,728	0,598	73,98	0,4163	0,4669	1,49E+08
Фіджи	4375,406	0,505	75,29	0,4163	0,4621	3035276
Філіппіни	2765,085	0,546	73,70	0,4911	0,4835	2,61E+10
Фінляндія	49150,577	0,667	90,68	0,4933	0,5369	3,33E+09
Франція	42560,414	0,635	88,20	0,6134	0,6684	1,04E+11
Хорватія	13597,921	0,546	86,98	0,4240	0,4783	1,06E+09
Центральна Африка	333,197	0,361	46,46	0,4163	0,4458	43338
Чехія	19858,343	0,503	84,67	0,4617	0,5457	2,03E+10
Чілі	15732,314	0,627	77,67	0,4990	0,5017	6,2E+08
Чорногорія	7106,862	0,532	78,89	0,4163	0,4481	2778804
Швейцарія	84748,365	0,572	86,93	0,4559	0,7111	5,49E+10
Швеція	60380,948	0,731	90,43	0,5554	0,5665	1,5E+10
Шрі-Ланка	3279,891	0,417	65,55	0,4207	0,4397	60235929
Ямайка	5290,486	0,497	77,02	0,4163	0,4451	2138184
Японія	38633,708	0,537	80,59	0,7359	0,7366	9,29E+10

EDN	Індекс освіти
EPI	Індекс екологічної ефективності
ESRenUse	Гідро, сонячна, вітрова, хвильова, горюча відновлювана та енергія відходів
GLC	Глобальна конкурентоспроможність
HEX	Високотехнологічний експорт
SD2	ВВП на душу населення