

Наталія Валеріївна Трушкіна

канд. екон. наук

ORCID 0000-0002-6741-7738

e-mail: nata_tru@ukr.net,

Інститут економіки промисловості НАН України, м. Київ

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА: СТАНОВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ, ЕВОЛЮЦІЯ РОЗВИТКУ, БАР'ЄРИ, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи Інституту економіки промисловості НАН України «Формування інституційного середовища модернізації економіки старопромислових регіонів України».

Постановка проблеми. Забезпечення збалансованого сталого функціонування логістичних систем різного рівня вимагає впровадження організаційно-управлінських та зелених технологій, інноваційних бізнес-моделей, спрямованих на зниження негативного впливу на довкілля. Це відповідає концепції «зеленого зростання», запропонованої Організацією Економічного Співробітництва та Розвитку. Як показує міжнародний досвід, підвищення рівня екологічної безпеки національної економіки можна досягти шляхом впровадження концептуально нових інструментів управління, заснованих на комплексному (інтеграція системного, процесного, ситуаційного, функціонального) підходів, концепції «бережливого» виробництва, сталого розвитку [1; 2].

Сьогодні провідні вчені ведуть наукові дискусії щодо реалізації концепції «зеленого зростання» з метою збереження навколишнього середовища і вдосконалення господарської діяльності підприємств. Бажання компаній сформувані у споживачів екологічний імідж сприяло розробці концепції сталої логістики [3], яка включає «зелені» складові і розглядає економічну, соціальну і екологічну діяльність у контексті логістичного управління.

Таким чином, сучасні умови господарювання диктують нові вимоги до розвитку логістичних систем. До першочергових відноситься циркулярна економіка як одна з найважливіших складових загальної стратегії соціальної відповідальності бізнесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Термін «зелена економіка» вперше було згадано в 1989 р. у доповіді групи провідних економістів для уряду Сполученого Королівства Великої Британії та Північної Ірландії [4]. У широкий обіг це поняття ввійшло у період світової економічної кризи 2008-2009 рр. Так, у 2009 р. Програма ООН з навколишнього середовища опублікувала доповідь «Глобальний зелений новий курс», у якому розглядалися цілі, завдання, елементи, стимули і напрями внутрішньої політики, спрямованої на розвиток зеленої економіки. Зелена економіка, в основному, визначалася як практичний підхід для досягнення сталого розвитку.

На даний час концепція зеленої економіки активно обговорюється вченими, експертами, бізнесом і громадськими організаціями. Експерти ЮНЕП [5] формулюють зелену економіку як економіку, яка приводить до поліпшення добробуту людей і соціальної справедливості і у той же час значно знижує ризики для навколишнього середовища і екологічний дефіцит. Відповідно до цієї концепції, пріоритетами зеле-

ної економіки є, з одного боку, підтримка і відновлення природного капіталу; використання відновлювальної енергії та низьковуглецевих технологій для викопного палива; підвищення ефективності використання ресурсів та енергії; формування відповідальної поведінки мешканців міст; перехід на низьковуглецеву мобільність; а з іншого — створення нових робочих місць і підвищення соціальної справедливості.

В останнє десятиліття особливу увагу провідні науковці приділяють дослідженням нової концепції розвитку економіки, що отримала назву «циркулярна економіка» («circular economy»). На думку прихильників даної концепції, циркулярне зростання допоможе в подоланні кліматичної кризи і сприятиме розвитку інклюзивної зеленої економіки. Саме ж визначення такого різновиду економіки сформулювали у своєму дослідженні в 2019 р. експерти Оксфордського університету [6], ґрунтуючись на серії інтерв'ю, проведених з учасниками Platform for Accelerating the Circular Economy (PACE). Опитані фахівці здебільшого погодилися з тим, що економіка замкнутого циклу являє собою регенеративний за своїм задумом тип економіки, який має на меті збереження якомога більшої цінності продуктів, їх складових частин і матеріалів, чие зростання не стимулюється і не залежить від використання обмежених ресурсів. За своєю суттю, даний різновид економіки розглядається як нова траєкторія розвитку суспільства по шляху стійкості.

Еволюційний розвиток циркулярної економіки відбувався за трьома основними етапами [7]:

I етап (1970-1990 рр.) — робота з відходами — у європейських країнах і США було прийнято ряд законодавчих заходів екологічного спрямування. Найбільшу зацікавленість починає викликати концепція 3R (Reduce, Reuse and Recycling). 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 менш багатих країн використовували під поховання відходів та/або їх переробку;

II етап (1990-2010 рр.) — стратегії екологічної ефективності — певний вплив на становлення циркулярної економіки мала ідея екологічних платежів (плата за забруднення). Екологічні проблеми сприймалися суспільством як якась економічна можливість. На початку 2000-х років ряд екологічних проблем було визнано глобальними (руйнування озонового шару, глобальне потепління). Наукове співтовариство ак-

тивно розробляє можливі шляхи безвідходного виробництва, але стосовно лише у промисловості;

III етап (приблизно 2010 рр. – теперішній час) – максимальне збереження в епоху виснаження ресурсів – концепція циркулярної економіки, увібравши в себе найбільшою мірою ідеї теоретичних досліджень, придбала остаточну форму. Центральною проблемою визнано загрозу з виживання людства через скорочення і поступове зникнення необхідних природних ресурсів, зростання населення планети та обсягів відходів. Компаніям пропонується розвиватися з урахуванням трьох ключових принципів: зелені інновації, альтернативні джерела, зміна промислової парадигми. Нині близько 500 компаній у світі реалізують стратегію циркулярної економіки.

Перехід від індустріального суспільства до пост-індустріального в 60-х роках ХХ ст., який засновано на технологічному прогресі та інноваційній моделі розвитку, зумовив появу в науковій літературі поняття циркулярної економіки. Концепція циркулярної економіки була висунута в 1966 р. американським економістом К. Боулдінгом і носила яскраво виражений екологічний характер: «... людина має знайти своє місце в циклічній екологічній системі ...» [8]. У подальшому концепція стала набувати більш економічний характер [9].

Аналіз літературних джерел показав, що переважна кількість дослідників [7; 10; 11] використовує при описі основних принципів циркулярної економіки частку «ге» (з латини означає «заново», «знову»), що характеризує основну сутність циркулярної економіки. В основі циркулярної економіки спочатку було закладено три головні принципи, які отримали назву «3R»: Reduce (скорочення) – Reuse (повторне використання) – Recycle (переробка). Але з часом вони трансформувалися в «9R»: Rethink – Reduce – Reuse – Repair – Refurbish – Remanufacturing – Repurpose – Recycle – Recover.

Виявленню чинників, які стримують розвиток циркулярної економіки, присвячено значну кількість наукових публікацій [12; 13; 14]. У роботі [11] зазначено, що реалізації концепції циркулярної економіки на практиці можуть перешкоджати такі бар'єри:

культурні (екологічна культура компаній, відсутність інтересу та обізнаності споживачів, діяльність на засадах лінійної економіки, зацікавленість у ланцюгу створення кінцевої вартості);

нормативні (обмеженість замкнених закупівель, відсутність глобального консенсусу, заборона законів і правил);

ринкові (матеріали низької якості, стандартизація, висока інвестиційна вартість, обмежене фінансування кругових бізнес-моделей);

технологічні (здатність постачання високоякісної відновленої продукції, недостатність масштабу демонстрації проектних рішень, відсутність необхідних даних про вплив чинників).

Н. Батова, Е. Шершунович, І. Точицька [15] виділили і систематизували 5 груп бар'єрів розвитку циркулярної економіки: соціально-культурні, законодавчі, інформаційні, технологічні та економічні.

Соціально-культурні бар'єри стримують розвиток циркулярної економіки з огляду на наявні відмінності у ціннісних установках і рівні екологічної відповідальності суспільства. Законодавчі бар'єри виявляються у формі обмежень, що накладаються чинним законодав-

ством. Недостатня інформованість споживачів і виробників щодо сутності і принципів, кращих практик і передового досвіду впровадження циркулярної економіки формує інформаційні бар'єри. Економічні бар'єри обумовлено безліччю чинників, серед яких можна вказати вартість циркулярних інновацій; відсутність чіткої методології оцінювання економічної ефективності діяльності підприємств, що використовують вторинні ресурси; дієвих механізмів фінансової підтримки і преференцій з боку банківської системи і державного сектору. Технологічні бар'єри впровадження циркулярної економіки характеризуються відсутністю чіткої логістичної інфраструктури системи збору, вилучення та переробки вторинних ресурсів; відсутністю демонстраційних проектів роботи з новими технологіями, і як наслідок, стурбованість проблемою якості продуктів, вироблених із вторинної сировини і відходів [15].

Вивчення і узагальнення наукової літератури свідчить про те, що за останні десятиліття розвитку даного наукового напрямку вчені так і не прийшли до спільного й однозначного тлумачення терміна «циркулярна економіка». Зараз запропоновано безліч концептуальних підходів до розгляду екологічної складової національної економіки. Це зумовлено значною кількістю сформованих наукових шкіл, яким притаманні свої особливості і підходи до теоретичних і прикладних аспектів розвитку концепції зеленої та циркулярної економіки. Однак усі запропоновані формулювання терміна «циркулярна економіка», як правило, носять загальноприйнятий характер і мають більш широке значення, не враховуючи при цьому специфіку функціонування логістичних систем різного рівня.

Постановка завдання. Метою даної статті є обґрунтування авторського підходу до визначення поняття «циркулярна економіка» з урахуванням специфічних особливостей розвитку національної логістичної системи України.

Методологічною основою дослідження є наукові праці зарубіжних і українських вчених з проблем зеленої економіки, циркулярної економіки, екологічного менеджменту.

Дослідження проводилося з використанням загальнонаукових методів: аналізу і синтезу – для узагальнення існуючих теоретичних підходів і положень, наукових розробок з проблем розвитку циркулярної економіки та екологізації логістичних систем, уточнення термінологічного апарату; класифікації – для систематизації наукових підходів до визначення поняття «циркулярна економіка», які запропоновано різними науковими школами; статистичного аналізу й порівняння – для аналізу розвитку національної логістичної системи України з урахуванням екологічної складової; структурно-логічного узагальнення – для уточнення формулювання терміна «циркулярна економіка».

Статистичні дані по Україні включають: ВВП у постійних цінах 2010 р.; сукупні витрати (капітальні інвестиції та поточні витрати) на охорону навколишнього природного середовища, у тому числі у сфері транспорту й складського господарства; витрати бюджету на охорону навколишнього природного середовища; загальні витрати на захист атмосферного повітря та клімату, в тому числі у сфері транспорту й складського господарства; інвестиції в обладнання та установки, пов'язаних з комплексними екологічно

чистими технологіями; обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення; обсяг викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від автомобільного транспорту; обсяги утворених і утилізованих промислових відходів. Ці дані взято у розділах «Навколишнє природне середовище», «Транспорт», «Діяльність підприємств» на сайті Державної служби статистики України, а також у статистичних збірниках «Довкілля України», «Діяльність суб'єктів господарювання».

Виклад основного матеріалу дослідження. У науковій літературі існують різні погляди на трактування категорії «циркулярна економіка». Як правило, вчені її ототожнюють з поняттями «кругова економіка», «циклічна економіка», «відновлювана економіка», «циклова економіка», «економіка замкнутого циклу», «зелена економіка» тощо. Ряд дослідників 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 у 1970-х роках ХХ ст. [16; 17]. Є. Мішенін, І. Коблянська [18] підкреслюють, що циркулярна економіка не є аналогом «зеленої економіки», а виступає як складова її частина, а також шлях для досягнення сталого розвитку.

Нижче наведено основні трактування поняття «циркулярна економіка», які запропоновано представниками різних наукових шкіл:

стратегія сталого розвитку, яку спрямовано на підвищення ефективності використання матеріалів та енергії [10];

економічна система, яку засновано на бізнес-моделях, що замінюють концепцію «кінця терміна служби» скороченням, альтернативним повторним використанням, переробкою і відновленням матеріалів у процесах виробництва / розподілу і споживання, таким чином, функціонуючи на мікрорівні (продукти, компанії, споживачі), мезорівні (екоіндустріальні парки) і макрорівні (місто, регіон, нація і за їх межами) з метою досягнення сталого розвитку, що має на увазі формування якісного навколишнього середовища, економічного процвітання і соціальної справедливості в інтересах поколінь [11];

складна багаторівнева система, принципи організації якої істотно відрізняються від традиційної лінійної економіки [15];

глобальна економічна модель, яка відділяє економічне зростання і розвиток від споживання кінцевих ресурсів [19];

політична стратегія, яку спрямовано на зменшення дефіциту ресурсів і зниження рівня забруднення [20];

діяльність з виробництва, розподілу і споживання благ, яка базується на принципах заощадження різних ресурсів і матеріалів, «безвідходного господарства» [21];

спосіб вирішення проблем сталого розвитку ресурсів [22];

реалізація замкнутого циклу матеріальних потоків в економічній системі [23];

шлях до сталого розвитку [24];

спосіб безперервного економічного розвитку без створення значних екологічних і ресурсних проблем [25];

новий тренд, основа «Четвертої промислової революції» [26];

цілісна концепція, що охоплює дії «скорочення, повторного використання та переробки» у процесі виробництва, обігу та споживання [27];

модель економічного розвитку з максимальним використанням ресурсів і захистом навколишнього середовища [28];

проста, але переконлива стратегія, яку спрямовано на скорочення як витрат первинних матеріалів, так і обсягу виробництва відходів шляхом закриття економічних та екологічних циклів потоків ресурсів [29];

взаємовигідна філософія, згідно з якою «процвітаюча» економіка та «здорове» навколишнє середовище можуть співіснувати [30];

простір для вирішення зростаючих проблем з ресурсами; концепція, яка дозволяє відокремити пряме використання ресурсів від економічного зростання [31];

модель виробництва і споживання товарів через замкнуті матеріальні потоки, які засвоюють зовнішні ефекти, що пов'язані з отриманням первинних ресурсів і утворенням відходів (включаючи забруднення) [32];

вирішення ряду проблем, таких як утворення відходів, ресурсодефіцит і стійкі економічні вигоди [33];

відновлювальна або регенеративна виробнича система; комплексний процес боротьби з відходами [34];

економіка, яка підвищує добробут людей і забезпечує соціальну справедливість, істотно знижуючи ризики для довкілля [35];

регенеративна система, у якій витрати ресурсів і втрати, викиди і витоки енергії зводяться до мінімуму за рахунок уповільнення, закриття та звуження матеріальних і енергетичних циклів [36];

економічна модель, у якій як результати, так і власне процеси ресурсозабезпечення і виробництва плануються й організуються таким чином, щоб максимізувати добробут людей і ефективність функціонування екосистем [37];

економічна діяльність, яку спрямовано на енергозбереження, регенеративне екологічно чисте виробництво, обіг і споживання [38];

один з інструментів вирішення екологічних проблем забезпечення стабільного екологічного майбутнього [39];

філософія вторинного використання та отримання прибутку з того, що раніше вважалося непотрібним і відправлялося в утиль у рамках тріади традиційної лінійної економіки [40];

економіка, яка ґрунтується на відновленні ресурсів, переході до користування відновлюваними джерелами енергії та переробці вторинної сировини [41];

складова частина розширеного поняття «зелена» економіка; наступний етап розвитку «зеленої» економіки [42];

ініціатива зі сталого розвитку, метою якої є скорочення лінійних матеріальних і виробничих потоків у системах виробництва і споживання суспільства шляхом застосування матеріальних циклів, поновлюваних і каскадних потоків енергії до лінійної системи [43];

економічна модель, яку засновано на принципах кругового функціонування замкнутих технологічного

й біологічного циклів; інструмент зеленої економіки задля діяльності з досягнення сталого розвитку та виконання ключових цілей [44].

М. Гур'єва [44] пропонує згрупувати підходи до трактування поняття «циркулярна економіка» за період його становлення таким чином: глобальна економічна модель (2004 р.); діяльність (2007 р.); новий

тренд 4.0 (2013 р.); економічна модель (2015 р.); виробнича система (2016 р.); економічна діяльність, інструмент (2017 р.); філософія, економіка (2018 р.).

Виходячи з вищевикладеного, існуючі наукові підходи до визначення терміна «циркулярна економіка» можна умовно класифікувати за 9 групами (табл. 1).

Таблиця 1

Систематизація підходів до категорії «циркулярна економіка», які запропоновано представниками різних наукових шкіл

Класифікаційна група	Науковий підхід
Розділ економіки	Економіка замкнутого циклу
	Економіка, яка базується на відновленні ресурсів
Парадигма	Філософія господарювання
	Концепція економічного розвитку
Стратегія	Стратегія сталого розвитку
Модель	Економічна модель в умовах глобалізації
Система	Економічна система із замкнутим циклом, яку засновано на R-принципах
	Регенеративна виробнича система
Екологічна можливість	Альтернатива традиційної лінійної економіки
Технологія рециклінгу	Використання відходів виробництва
	Переробка вторинної сировини
Інструмент	Інструмент «зеленої» економіки
	Інструмент вирішення екологічних проблем
Вид діяльності	Економічна діяльність
	Господарська діяльність
	Діяльність, яку спрямовано на збереження довкілля

Джерело: авторська розробка.

На підставі узагальнення термінологічного апарату з обраної тематики згідно з різними науковими концепціями та у результаті проведених досліджень [45-59] надано авторський підхід до формулювання терміна «циркулярна економіка», який полягає у розгляді даного поняття з трьох позицій:

сучасна парадигма розвитку логістичних систем; стратегічний напрям сталого розвитку;

економічна модель, яку засновано на технології рециклінгу промислових відходів з метою досягнення сталого функціонування бізнес-моделей у національній економіці.

Аналіз статистичних даних показує, що «зелена» трансформація національної логістичної системи України в умовах циркулярної економіки відбувається недостатньо ефективно. Так, за даними Міністерства фінансів України, питома вага видатків бюджету на охорону навколишнього природного середовища (ОНПС) незначна і становила у 2019 р. лише 0,7% загального обсягу видатків державного бюджету. Це, у свою чергу, не відповідає Цілям сталого розвитку 2016-2030 рр. Частка сукупних витрат на охорону навколишнього природного середовища у загальному обсязі ВВП несуттєва і становила в 2019 р. 4,2% (табл. 2).

Таблиця 2

Фінансово-економічні показники розвитку сфери охорони навколишнього природного середовища в Україні

Роки	ВВП у постійних цінах 2010 р., млн грн	Сукупні витрати на ОНПС		Витрати бюджету на ОНПС	
		млн грн	питома вага в обсязі ВВП, %	млн грн	питома вага у загальному обсязі видатків бюджету, %
2010	1079346,0	13128,1	1,2	2872,4	0,8
2011	1138338,0	18490,4	1,6	3890,7	0,9
2012	1141055,0	20514,0	1,8	5297,9	1,1
2013	1140750,0	20377,9	1,8	5594,2	1,1
2014	1066001,0	21925,6	2,1	3481,7	0,7
2015	961821,0	24591,1	2,6	5529,7	0,8
2016	985299,0	32488,7	3,3	6255,4	0,7
2017	1010173,0	31492,0	3,1	7349,3	0,7
2018	1043272,0	34392,3	3,3	8242,1	0,7
2019	1037299,1	43735,9	4,2	9731,1	0,7

Джерело: складено за даними [60, с. 195, 198].

Питома вага сукупних витрат на ОНПС у сфері транспорту й складського господарства знизилася за 2012-2019 рр. на 4,3 відсоткових пункти або з 6,2 до 1,9% загального обсягу сукупних витрат на ОНПС. За цей період спостерігалася тенденція скорочення частки капітальних інвестицій у розвиток сфери транспорту й складського господарства на 51 в.п. або з 58,8

до 7,8% загального обсягу сукупних витрат на ОНПС у цій сфері. Питома вага поточних витрат на ОНПС у сфері транспорту та складського господарства, відповідно, зросла на 51 в.п. або з 41,2 до 92,2% загального обсягу сукупних витрат на ОНПС у даному виді економічної діяльності (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка сукупних витрат на охорону навколишнього середовища в сфері транспорту й складського господарства

Роки	Загальний обсяг, млн грн	У тому числі в сфері транспорту й складського господарства		У тому числі			
		млн грн	частка, %	капітальні інвестиції		поточні витрати	
				млн грн	частка, %	млн грн	частка, %
2012	20514,0	1262,6	6,2	742,1	58,8	520,5	41,2
2013	20377,9	691,6	3,4	197,6	28,6	494,0	71,4
2014	21925,6	330,0	1,5	78,0	23,6	252,0	76,4
2015	24591,1	303,8	1,2	59,0	19,4	244,8	80,6
2016	32488,7	824,9	2,5	96,7	11,7	728,2	88,3
2017	31492,0	575,4	1,8	65,3	11,3	510,1	88,7
2018	34392,3	742,3	2,2	168,2	22,7	574,1	77,3
2019	43735,9	819,0	1,9	64,0	7,8	755,0	92,2

Джерело: складено за даними [60, с. 191, 194, 198].

Частка поточних витрат на ОНПС у сфері транспорту й складського господарства скоротилася за 2012-2019 рр. на 1,2 в.п. або з 3,7 до 2,7% загального обсягу поточних витрат на охорону навколишнього середовища. Питома вага витрат на захист атмосферного повітря та клімату в сфері транспорту й складського господарства зменшилася на 1,6 в.п. або з 2,4 до 0,8%

загального обсягу цих витрат за всіма видами економічної діяльності. При цьому питома вага витрат на захист атмосферного повітря та клімату в сфері транспорту й складського господарства знизилася на 3,1% у загальному обсязі поточних витрат на ОНПС у цій сфері або з 6,1 до 3% (табл. 4).

Таблиця 4

Динаміка поточних витрат на охорону навколишнього середовища

Роки	Загальний обсяг, млн грн	У тому числі в сфері транспорту й складського господарства		З них витрати на захист атмосферного повітря та клімату, млн грн	У тому числі в сфері транспорту й складського господарства	
		млн грн	частка, %		млн грн	частка, %
2013	14339,1	494,0	3,4	1411,1	29,0	2,1
2014	13965,7	252,0	1,8	1234,6	22,6	1,8
2015	16915,5	244,8	1,4	1512,6	60,3	4,0
2016	19095,2	728,2	3,8	1755,4	32,4	1,8
2017	20466,4	510,1	2,5	2086,9	31,8	1,5
2018	24318,0	574,1	2,4	2897,7	26,7	0,9
2019	27480,2	755,0	2,7	2963,9	22,4	0,8

Джерело: складено за даними [60, с. 172, 192, 198].

За 2012-2019 рр. питома вага капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища у сфері транспорту й складського господарства

знизилася на 10,9 в.п. або з 11,3 до 0,4% загального обсягу капітальних інвестицій на ОНПС за всіма видами економічної діяльності (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка капітальних інвестицій на охорону навколишнього середовища

Роки	Загальний обсяг, млн грн	У тому числі у сфері транспорту й складського господарства, млн грн	Питома вага у загальному обсязі капітальних інвестицій, %
2012	6589,3	742,1	11,3
2013	6038,8	197,6	3,3
2014	7959,9	78,0	1,0
2015	7675,6	59,0	0,8
2016	13390,5	96,7	0,7
2017	11025,6	65,3	0,6
2018	10074,3	168,2	1,7
2019	16255,7	64,0	0,4

Джерело: складено за даними [60, с. 189, 191].

За досліджуваний період питома вага інвестицій в обладнання та установки, які пов'язано з екологічно чистими технологіями, у сфері транспорту й складського господарства зменшилася на 18,2 в.п. або 21,7 до 3,5% загального обсягу цих інвестицій. Частка інвестицій у комплексні технології із захисту атмосферного повітря і клімату в сфері транспорту й складського господарства скоротилася на 22,8 в.п. або 44,2 до

21,4% загального обсягу відповідних інвестицій. При цьому питома вага інвестицій у комплексні технології із захисту атмосферного повітря і клімату в сфері транспорту й складського господарства збільшилася на 29,5 в.п. або 60,9 до 90,4% загального обсягу інвестицій в обладнання, яке пов'язано з екологічно чистими технологіями у даній сфері (табл. 6).

Таблиця 6

Динаміка інвестицій в обладнання та установки, які пов'язано з комплексними екологічно чистими технологіями

Роки	Загальний обсяг, млн грн	У тому числі у сфері транспорту й складського господарства		З них інвестиції на охорону атмосферного повітря і клімату, млн грн	У тому числі у сфері транспорту й складського господарства	
		млн грн	частка, %		млн грн	частка, %
2012	3714,8	806,6	21,7	1112,2	491,5	44,2
2013	3233,9	191,7	5,9	1094,2	142,7	13,0
2014	4638,2	70,8	1,5	428,5	11,0	2,6
2015	4952,2	49,2	1,0	436,0	10,0	2,3
2016	7783,7	82,0	1,1	528,9	25,4	4,8
2017	4183,4	47,5	1,1	300,1	12,0	4,0
2018	3519,4	125,7	3,6	514,1	114,0	22,2
2019	3519,4	121,9	3,5	514,1	110,2	21,4

Джерело: складено за даними [61, с. 134].

За період 2010-2019 рр. обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення скоротилися на 35,2%, а їх питома вага у загальному обсязі викидів забруднюючих речовин збільшилася на 1,9 в.п. (табл. 7).

Як показує аналіз, загальний обсяг викидів в атмосферне повітря від автомобільного транспорту скоротився за 2010-2019 рр. на 28,3% або з 2313,8 до 1659,5 тис. т. Обсяг викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від автомобільного транспорту збільшився на 13,4% або з 1782,7 до 2021,1 тис. т [60, с. 26, 28].

В Україні спостерігається негативна тенденція розвитку системи рециклінгу відходів. Так, за даними Державної служби статистики України, обсяг утворених відходів збільшився в 2019 р. порівняно з 2010 р. на 4,5%. При цьому загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях та об'єктах зріс на 16,5%. Разом з тим, обсяг утилізованих відходів скоротився на 25,5%, а обсяг видалених відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах – на 23,3%. Частка утилізованих відходів у загальному обсязі утворених відходів знизилася за 2010-2019 рр. на 9,8 відсоткових пункти або з 34,3 до 24,5% (табл. 8).

Таблиця 7

Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення

Роки	Загальний обсяг, тис. т	У тому числі пересувні джерела забруднення, тис. т	Питома вага у загальному обсязі викидів забруднюючих речовин, %
2010	6678,0	2546,4	38,1
2012	6821,1	2485,8	36,4
2013	6719,8	2424,7	36,1
2014	5346,2	1996,2	37,3
2015	4521,3	1663,9	36,8
2016	4236,0	1608,5	38,0
2017	3968,7	1645,7	41,5
2018	4043,9	1612,9	39,9
2019	4119,0	1648,8	40,0

Джерело: складено за даними [60, с. 26, 28].

Висновки. Отже, статистичний аналіз свідчить про необхідність реалізації принципів та інструментів циркулярної економіки як концепції сталого розвитку національної логістичної системи в Україні.

Циркулярно-економічна інвестиційна стратегія з макроекономічної точки зору може призвести у 2030 р. до 10% зниження вартості сировини і 7% збільшення ВВП у Європейському Союзі порівняно зі звичайною моделлю ведення бізнесу [62]. Однак такий стрибок у розвитку, безсумнівно, вимагає стратегій, які орієнтовано на конкретний потенціал економіки,

а також відповідної інфраструктури та адміністративних потужностей. Важливою довгостроковою можливістю для циркулярної економіки є скорочення прямих і непрямих екологічних витрат. Прямі витрати пов'язано з менеджментом відходів. Однак і непрямі витрати на використання природних ресурсів також є актуальними. У глобальному масштабі, за оцінками міжнародної групи експертів з ресурсів у рамках Програми ООН з навколишнього середовища, ці витрати становлять до 2,4 трлн дол. США [63].

Динаміка показників, які характеризують розвиток системи рециклінгу відходів в Україні

Роки	Обсяг утворених відходів, млн т	Обсяг утилізованих відходів, млн т	Обсяг видалених відходів у спеціально відведені місця та об'єкти, млн т	Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях та об'єктах, млн т
2010	422,5	144,9	311,6	13219,9
2011	443,8	153,4	251,4	14372,1
2012	446,7	143,1	263,6	14856,6
2013	445,3	146,7	264,7	15111,6
2014	355,0	109,3	203,7	12205,4
2015	312,3	92,5	152,3	12505,9
2016	295,9	84,6	157,4	12393,9
2017	366,1	100,1	169,8	12442,2
2018	352,3	103,7	169,5	12972,4
2019	441,5	108,0	238,9	15398,6

Джерело: складено за даними розділу «Навколишнє природне середовище» на офіційному сайті Державної служби статистики України.

Крім того, необхідно підкреслити, що розвиток циркулярної економіки сприяє отриманню соціального ефекту за рахунок створення робочих місць. Згідно з дослідженням Європейської комісії [64], залежно від того, як обробляються відходи, може бути створено різну кількість робочих місць: на 10 тис. т використаної продукції можна створити одне робоче місце при спалюванні, шість робочих місць – при похованні, 36 робочих місць – при рециклінгу відходів і до 296 робочих місць при їх відновленні і повторному використанні.

Варто взяти до уваги передовий досвід Фінляндії, у якій ефективно впроваджуються практичні рішення економіки замкнутого циклу. Суть переходу полягає у переосмисленні ланцюгів створення вартості та розробленні нових бізнес-моделей. На даний час є кілька рішень, розроблених фахівцями фінського інноваційного фонду Sitra, які допомагають прискорити перехід до циркулярної економіки [65]. До них відносяться:

системи «продукти-послуги» та моделі спільного використання;

способи ціннісного ставлення до сфери харчування;

стійкі моделі доставки (для реалізації рішень циркулярної економіки вирішальну роль відіграють ефективні моделі доставки й логістичні операції. Компанія RePack пропонує багаторазові пакувальні рішення, які мінімізують витрати на авіаційне транспортування. Koerola пропонує складні ланч-бокси, плоскі при зберіганні й транспортуванні і які можна збирати у пакувальні продукти різної форми. Все це перетворило потенційні можливості циркулярної економіки у реальні ринкові результати);

дорожні карти для вуглецево-нейтральних галузей (важливі для розвитку промисловості Фінляндії у майбутньому; наприклад, інвестиції у розмірі 300 млн євро в кластер зі створення акумуляторних батарей, а також перший у Північній Європі багатофункціональний центр переробки текстилю дозволяє обробляти 10% текстильних відходів; за рахунок ефективності використання ресурсів і вторинної переробки Vetolar створює цінність, перетворюючи відходи будівельної промисловості у подібні бетону будівельні матеріали з вуглецевим слідом до 90% менше, ніж у звичайному бетоні);

освіта з питань циркулярної економіки.

У подальших наукових дослідженнях планується провести теоретичне співвідношення понять «циркулярна економіка» і «зелена економіка»; проаналізувати й узагальнити міжнародний досвід «зеленої» трансформації логістичних систем в умовах циркулярної економіки; обґрунтувати та розробити організаційно-економічний механізм реалізації концепції зеленої логістики.

Список використаних джерел

1. Kharazishvili Y., Kwilinski A., Grishnova O., Dzwigol H. Social Safety of Society for Developing Countries to Meet Sustainable Development Standards: Indicators, Level, Strategic Benchmarks (with Calculations Based on the Case Study of Ukraine). *Sustainability*. 2020. Vol. 12. No. 21. Article 8953. <https://doi.org/10.3390/su12218953>.
2. Abazov R. Education for sustainable development and ICT: The case of MDP program at al-Farabi KazNU. *Herald of Journalism*. 2021. Vol. 58. No. 4. P. 34-43. <https://doi.org/10.26577/HJ.2020.v58.i4.04>.
3. Boichuk N., Kauf S. Sustainable logistics: a framework for green city logistics – examples of Polish cities. *Conference Proceedings of the 9th Carpathian Logistics Congress - CLC 2019*, December 2-4, 2019, Zakopane. Poland, 2019. P. 339-346.
4. Pearce D., Markandya A., Barbier E. *Blueprint for a Green economy*. London: Earthscan Publications Ltd, 1989.
5. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication – A Synthesis for Policy Makers*. UNEP. 2011. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf.
6. Haney A., Krestyaninova O., Love Ch. *The Circular Economy Boundaries and Bridges*. Oxford: Said Business School, University of Oxford, 2019. URL: <https://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/2019-09/the-circular-economy.pdf>.
7. Reike D., Vermeulen W.J.V., Witjes S. The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? – Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*.

2018. Vol. 135. P. 246-264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>.
8. Boulding K. Economic Analysis; Volume I Micro-economics (Hardcover). 4th ed. New York: Harper & Row, 1966.
9. Boulding K. The Economics of the Coming Space-ship Earth. *Environmental Quality in a Growing Economy, Resources for the Future* / Edited by H. Jarrett. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1966. P. 3-14.
10. 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. Vol. 42. P. 215-227.
11. Kirchherr J., et al. Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics.* 2018. Vol. 150. P. 264-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>.
12. Kirchherr J., Hekkert M., Bour R., Huibrechtse-Truijens A., Kostense-Smit E., Muller J. Breaking the Barriers to the Circular Economy. Deloitte, 2017.
13. Pfeifer A. G. Barriers and Enablers to Circular Business Models. Brielle, 2017.
14. Ritzén S., Sandström G. Ö. Barriers to the Circular Economy – integration of perspectives and domains. *Proceedia CIRP.* 2017. Vol. 64. P. 7-12.
15. Батова Н., Шершунович Е., Точицкая И. Циркулярная экономика в Беларуси: барьеры на пути перехода. BEROС Green Economy Policy Paper Series, PP. 2019. No. 9. URL: <http://www.beroc.by/upload/iblock/41c/41c28e417ff84b7b98895d34ab20c782.pdf>.
16. Гурьева М. А. Теоретические основы циркулярной экономики. *Культура и окружающая среда – основы устойчивого развития России. Зеленый мост через поколения: материалы Междунар. форума (Екатеринбург, 12-15 апреля 2019 г.). Екатеринбург, 2019. Ч. 1. С. 54-59.*
17. Есипова О. В., Блажнов Н. М., Сацюк И. А. Циркулярная экономика. *Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. статей IV Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. 2018. С. 107-110.*
18. Мишенин Е. В., Коблянская И. И. Перспективы и механизмы развития «циркулярной» экономики в глобальной среде. *Маркетинг і менеджмент інновацій.* 2017. № 2. С. 329-343. <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.2-31>.
19. Основы теории эко-эффективности: монография / под науч. ред. О. Сергиенко, Х. Рона. СПб.: СПбГУНиПТ, 2004. 223 с.
20. Yuan Z., Bi J., Moriguchi Y. The circular economy: A new development strategy in China. *J. Ind. Ecol.* 2006. Vol. 10. P. 4-8.
21. Мельник Л. Г. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: Практикум / под ред. Л. Г. Мельника (Украина), Л. Хенса (Бельгия). Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. 335 с.
22. Wen C. F., Zhao Y. L., Liang R. Z. Recycle of low chemical potential substance. *Resources, Conservation and Recycling.* 2007. Vol. 2. P. 475-486. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.10.011>.
23. Geng Y., Doberstein B. Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving leapfrog development. *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.* 2008. Vol. 15. P. 231-239. <https://doi.org/10.3843/SusDev.15.3>.
24. 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. Vol. 4. P. 263-279. <https://doi.org/10.1007/s11625-009-0078-0>.
25. 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. Vol. 47. P. 808-821. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2010.09.01>.
26. Сазонова Т. Волны интернационализации и перспективы глобализации. *Научные труды Вольного экономического общества России.* 2013. Вып. 176. С. 495-502.
27. 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. Vol. 67. No. 15. P. 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.050>.
28. 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. Vol. 26. P. 177-187.
29. Haas W., Krausmann F., Wiedenhofer D., Heinz M. How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. *Journal of Industrial Ecology.* 2015. Vol. 5. <https://doi.org/10.1111/jiec.12244>.
30. Tukker A. Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *J. Clean. Prod.* 2015. Vol. 15. P. 76-91. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049>.
31. 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. Vol. 114. P. 11-32.
32. Sauve S., Bernard S., Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environ.* 2016. Vol. 17. P. 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.env-dev.2015.09.002>.
33. Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production.* 2016. Vol. 1. P. 36-51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>.
34. Сербулова Н., Сиволапенко Е., Паносян С. Актуальность перехода от линейной к циркулярной модели экономики. *Экономист года 2016: сб. статей III Междунар. науч.-практ. конкурса.* Пенза, 2016. С. 60-65.
35. Пилюгина М. Циркулярная модель экономики как новый подход к проблеме устойчивого развития. *Строительство – формирование среды жизнедеятельности.* 2016. С. 148-149.
36. Geissdoerfer M., et al. The Circular Economy e A new sustainability paradigm? *J. Clean. Prod.* 2017. Vol. 143. P. 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>.
37. Murray A., Skene K., Haynes K. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *J. Bus. Ethics.* 2017. Vol. 140. No. 3. P. 369-380.
38. Александрова В. Актуальность перехода к модели циркулярной экономики в России. *Международ-*

- ний журнал гуманитарних и естественных наук. 2017. № 11. С. 106-110.
39. Пахомова Н., Рихтер К., Ветрова М. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2017. № 5. С. 244-268. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu05.2017.203>.
40. Машукова Б. Основные принципы циклической экономики (экономика замкнутого цикла). *European Science*. 2016. Т. 7. № 17. С. 14-16.
41. Нечаева Е. Роль социальной лаборатории и Quadruple Helix модели в переходе Самары на циркулярную экономику. *Вестник современных исследований*. 2018. № 8.2(23). С. 60-62.
42. Антропов В., Бочко В., Книсс М. Развитие «зеленой» экономики России. *Вестник Уральского государственного университета путей сообщения*. 2018. № 3(39). С. 68-83.
43. Korhonen J., et al. Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 175. P. 544-552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>.
44. Гурьева М. А. Теоретические основы концепта циркулярной экономики. *Экономические отношения*. 2019. Т. 9. № 3. С. 2311-2336. <https://doi.org/10.18334/eo.9.3.40990>.
45. Zaloznova Yu., Kwilinski A., Trushkina N. Reverse logistics in a system of the circular economy: theoretical aspect. *Economic Herald of the Donbas*. 2018. Vol. 4. No. 54. P. 29-37.
46. Trushkina N. Green logistics as a tool to improve the quality of life in conditions of globalization. *Contemporary Problems of Improve Living Standards in a Globalized World: Volume of Scientific Papers*. Opole, Publishing House WSZiA, 2018. P. 147-152.
47. Trushkina N. Development of the information economy under the conditions of global economic transformations: features, factors and prospects. *Virtual Economics*. 2019. Vol. 2. No. 4. P. 7-25. [https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.04\(1\)](https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.04(1)).
48. Трушкіна Н. В. Зелена логістика як концепція сталого розвитку транспортно-логістичної системи в Україні. *Детермінанти сталого розвитку економіки: монографія / Під заг. ред. В. В. Храпкіної, В. А. Устименка; ІЕПД НАН України, НУ «Києво-Могилянська Академія», Комратський державний університет*. Київ: Інтерсервіс, 2019. С. 232-241.
49. Трушкіна Н. В. Зеленая логистика как составляющая корпоративной социальной ответственности бизнеса. *III International Scientific Conference The Modern Trends in the Development of Business-Social Responsibility: Conference Proceedings, June 28th, 2019, Nova School of Business and Economics, Lisbon, Portugal*. Riga: Baltija Publishing, 2019. P. 112-115.
50. Kashchena N., Solokha D., Trushkina N., Potemkin L., Mirkurbanova R. Use of multi-agent simulation modeling for predicting the sales of wholesale trade companies. *Journal of Management Information and Decision Sciences*. 2019. Vol. 22(4). P. 483-488.
51. Koev S.R., Tryfonova O., Inzhyievska L., Trushkina N., Radieva M. Management of Domestic Marketing of Service Enterprises. *IBIMA Business Review*. 2019. Article 681709. <https://doi.org/10.5171/2019.681709>.
52. Koev S.R., Tryfonova O., Inzhyievska L., Trushkina N., Radieva M. Contact personnel assessment as a prerequisite for introduction of internal marketing system. *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference*. 2019. IBIMA: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. P. 6497-6510.
53. Sandiuk H., Lushpiienko Yu., Trushkina N., Tkachenko I., Kurganskaya E. Special Procedures for Electronic Public Procurement. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*. 2019. Vol. 22. Special Issue 2. Business laws and legal rights: research and practice. URL: <https://www.abacademies.org/articles/special-procedures-for-electronic-public-procurement-1544-0044-22-SI-2-351.pdf>.
54. Kwilinski A., Trushkina N. Logistics cluster as an institution of regional development in the context of economic modernization. *Science and practice* (June 28, 2019). Thessaloniki, Greece: University of Macedonia, Midas S.A., 2019. P. 55-59.
55. Иванов С. В., Ляшенко В. І. Трушкіна Н. В. Інноваційний розвиток транспортно-логістичної системи в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення. *Інституціональна модель інноваційної економіки: монографія / Під заг. ред. В. І. Ляшенка, О. В. Прокопенко, В. А. Омеляненка*. Київ: Інститут економіки промисловості НАН України, 2019. С. 114-130.
56. Ivanov S., Dzwigol H., Trushkina N. Proposals for the Formation of a Transport and Logistics Cluster as an Institution of Regional Development (on the Example of Donetsk Economic Region). *Economic Herald of the Donbas*. 2019. No. 4(58). P. 51-60. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-4\(58\)-51-60](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-4(58)-51-60).
57. Иванов С. В., Ляшенко В. І., Трушкіна Н. В. Правові аспекти створення транспортно-логістичних кластерів в регіонах України. *Gesellschaftsrechtliche Transformationen von wirtschaftlichen Systemen in den Zeiten der Neo-Industrialisierung*. Nürnberg: Verlag SWG imex GmbH, 2020. S. 661-668.
58. Trushkina N., Dzwigol H., Kwilinski A. Cluster model of organizing logistics in the region (on the example of the economic district "Podillya"). *Journal of European Economy*. 2021. Vol. 20. No. 1. P. 127-145. <https://doi.org/10.35774/jee2021.01.127>.
59. Trushkina N. International experience in implementing the mechanism of "green" financing for sustainable development of transport and logistics systems. *Competitiveness and sustainable development: Book of abstracts of the 2nd Economic International Conference, Chisinau, Republic of Moldova, November 20th, 2020*. Chişinău: Tehnica-UTM, 2020. P. 10.
60. Довкілля України 2019: стат. збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2020. 200 с.
61. Діяльність суб'єктів господарювання 2019: стат. збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2020. 153 с.
62. Ellen MacArthur Foundation. Achieving, Growth Within. A 320-Billion Circular Economy Investment Opportunity available to Europe up to 2025. Brüssel, 2017.
63. Müller A., Wilts H. Bestandsaufnahme für die erfolgreiche Planung und Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft in Belarus. Eine Analyse von Stärken und Schwächen sowie von Chancen und Risiken im Gebiet Brest. Angefertigt vom Wuppertal Institut im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Berlin, 2019.

64. Impacts of Circular Economy Policies on the Labour Market. Final Report and Annexes. Luxembourg: European Commission, 2018.

65. Kojvisto T. The Finnish Five: Circular Economy (interview with Kari Herlevi). 2020. September 25. URL: <https://www.goodnewsfinland.com/ru/feature/finskaya-pyaterka-tsirkulyarnaya-ekonomika/>.

References

1. Kharazishvili, Y., Kwilinski, A., Grishnova, O., Dzwigol, H. (2020). Social Safety of Society for Developing Countries to Meet Sustainable Development Standards: Indicators, Level, Strategic Benchmarks (with Calculations Based on the Case Study of Ukraine). *Sustainability*, 12(21), 8953. <https://doi.org/10.3390/su12218953>.

2. Abazov, R. (2021). Education for sustainable development and ICT: The case of MDP program at al-Farabi KazNU. *Herald of Journalism*, 58(4), 34-43. <https://doi.org/10.26577/HJ.2020.v58.i4.04>.

3. Boichuk, N., Kauf, S. (2019). Sustainable logistics: a framework for green city logistics – examples of Polish cities. *Conference Proceedings of the 9th Carpathian Logistics Congress - CLC 2019*, December 2-4, 2019, Zakopane, Poland, 339-346.

4. Pearce, D., Markandya, A., Barbier, E. (1989). *Blueprint for a Green economy*. London, Earthscan Publications Ltd.

5. UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication – A Synthesis for Policy Makers*. Retrieved from https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf.

6. Haney, A., Krestyaninova, O., Love, Ch. (2019). *The Circular Economy Boundaries and Bridges*. Oxford, Said Business School, University of Oxford. Retrieved from <https://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/2019-09/the-circular-economy.pdf>.

7. Reike, D., Vermeulen, W.J.V., Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? – Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options'. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246-264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>.

8. Boulding, K. E (1966). *Economic Analysis; Volume I Microeconomics* (Hardcover). 4th ed. New York, Harper & Row.

9. Boulding, K. (1966a). The Economics of the Coming Spaceship Earth. In: Jarrett, H. (Ed.). *Environmental Quality in a Growing Economy, Resources for the Future*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 3-14.

10. Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *J. Clean. Prod.*, 42, pp. 215-227.

11. Kirchherr, J., et al. (2018). Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, pp. 264-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>.

12. Kirchherr, J., Hekkert, M., Bour, R., Huijbregtse-Truijens, A., Kostense-Smit, E., Muller, J. (2017). Breaking the Barriers to the Circular Economy. Deloitte.

13. Pheifer, A. G. (2017). Barriers and Enablers to Circular Business Models. Brielle.

14. Ritzén, S., Sandström, G. Ö. (2017). Barriers to the Circular Economy – integration of perspectives and domains. *Procedia CIRP*, 64, pp. 7-12.

15. Batova, N., Shershunovich, E., Tochickaja, I. (2019). Circular Economy in Belarus: barriers to transition. *BEROC Green Economy Policy Paper Series*, PP no. 9. <http://www.beroc.by/upload/iblock/41c/41c28e417ff84b7b98895d34ab20c782.pdf> [in Russian].

16. Gureva, M. A. (2019). Teoreticheskie osnovy tsirkulyarnoy ekonomiki [The theoretical basis of circular economy]. *Culture and the environment – the basics of sustainable development of Russia. Green bridge through the generations*, pp. 54-59 [in Russian].

17. Esipova, O. V., Blazhnov, N. M., Satsyuk, I. A. (2018). Tsirkulyarnaya ekonomika [Circular economy]. *Modern science: current issues, achievements and innovations*, pp. 107-110 [in Russian].

18. Mishenin, E., Koblyanskaya, I. (2017). Perspektivy i mekhanizmy razvitiya «Tsirkulyarnoy» ekonomiki v globalnoy srede [Prospects and mechanisms of development of Circular economy in a global environment]. *Marketing i menedzhment innovatsiy*, 2, pp. 329-343 [in Russian].

19. Sergienko, O., Rohn, H. (2004). Basics of the Eco-efficiency Theory. https://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/Basics_EcoEfficiency_ru.pdf [in Russian].

20. Yuan, Z., Bi, J., Moriguchi, Y. (2006). The circular economy: A new development strategy in China. *J. Ind. Ecol.*, 10, pp. 4-8.

21. Melnik, L., Khens, L. (2007). Sotsialno-ekonomicheskiy potentsial ustoychivogo razvitiya [Socio-economic potential of sustainable development]. ITD “Universitetskaya kniga” [in Russian].

22. Wen, C. F., Zhao, Y. L., Liang, R. Z. (2007). Recycle of low chemical potential substance. *Resources, Conservation and Recycling*, 2, pp. 475-486. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.10.011>.

23. Geng, Y., Doberstein, B. (2008). Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving leapfrog development. *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.*, 15, pp. 231-239. <https://doi.org/10.3843/SusDev.15.3>.

24. Zhang, H., Hara, K., Yabar, H., Yamaguchi, Y., Uwasu, M., Morioka, T. (2009). Comparative analysis of socio-economic and environmental performances for Chinese EIPs: Case studies in Baotou, Suzhou, and Shanghai. *Sustainability Science*, 4, 263-279. <https://doi.org/10.1007/s11625-009-0078-0>.

25. Zhu, Q., Geng, Y., Sarkis, J., Lai, K. (2011). Evaluating green supply chain management among Chinese manufacturers from the ecological modernization perspective. *Transp. Res. PART E-LOGISTICS Transp.*, 47, pp. 808-821. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2010.09.01>.

26. Sazonova, T. (2013). Volny internatsionalizatsii i perspektivy globalizatsii [Waves of internationalisation and prospects of globalization]. *Scientific works of the Free Economic Society of Russia*, 176, 495-502. (in Russian).

27. Jiao, W., Boons, F. (2014). Toward a research agenda for policy intervention and facilitation to enhance industrial symbiosis based on a comprehensive literature review. *Journal of Cleaner Production*, 67(15), pp. 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.050>.

28. Wei, F., Liu, S., Yin, L., Li, W., Yu, Z. (2014). 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.*, 26, 177-187.
29. Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D., Heinz, M. (2015). How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. *Journal of Industrial Ecology*, 5. <https://doi.org/10.1111/jiec.12244>.
30. Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *J. Clean. Prod.*, 15, pp. 76-91. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049>.
31. Ghisellini, P., Cialani, C., Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *J. Clean. Prod.*, 114, 11-32.
32. Sauve, S., Bernard, S., Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environ.*, 17, pp. 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.env-dev.2015.09.002>.
33. Lieder, M., Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 1, pp. 36-51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>.
34. Serbulova, N., Sivolapenko, E., Panosyan, S. (2016). Aktualnost perekhoda ot lineynoy k tsirkulyarnoy modeli ekonomiki' [The relevance of the transition from a linear to a circular economic model]. *Economist of the year 2016*, pp. 60-65 [in Russian].
35. Pilyugina, M. (2016). Tsirkulyarnaya model ekonomiki kak novyy podkhod k probleme ustoychivogo razvitiya' [The circular economy model as a new approach to sustainable development]. *Stroitelstvo – formirovaniye sredey zhiznedeyatel'nosti*, pp. 148-149 [in Russian].
36. Geissdoerfer, M., et al. (2017). The Circular Economy e A new sustainability paradigm? *J. Clean. Prod.*, 143, pp. 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jcle-pro.2016.12.048>.
37. Murray, A., Skene, K., Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *J. Bus. Ethics.*, 140(3), pp. 369-380.
38. Aleksandrova, V. (2017). Aktualnost perekhoda k modeli tsirkulyarnoy ekonomiki v Rossii [The actuality of transition to the model of circular economy in russia]. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 11, pp. 106-110 [in Russian].
39. Pakhomova, N., Rikhter, K., Vetrova, M. (2017). Perekhod k tsirkulyarnoy ekonomike i zamknutym tsepyam postavok kak faktor ustoychivogo razvitiya' [Transition to circular economy and closed-loop supply chains as driver of sustainable development]. *Vestnik Sankt-peterburgskogo universiteta ekonomika*, 5, pp. 244-268 <https://doi.org/10.21638/11701/spbu05.2017.203> [in Russian].
40. Mashukova, B. (2016). Osnovnye printsipy tsiklichnoy ekonomiki (ekonomika zamknutogo tsikla) [Basic principles of circular economy (circular economy)]. *European science*, 7(17), pp. 14-16 [in Russian].
41. Nechaeva, E. (2018). Rol sotsialnoy laboratorii i Quadruple Helix modeli v perekhode Samary na tsirkulyarnuyu ekonomiku [The role of social laboratory and Quadruple Helix models in the transition of Samara on the circular economy]. *Vestnik sovremennykh issledovaniy*, 8.2(23), pp. 60-62 [in Russian].
42. Antropov, V., Bochko, V., Kniss, M. (2018). Razvitie «zelenoy» ekonomiki Rossii [The development of “green” economy in Russia]. *Vestnik Uralskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobscheniya*, 3(39), pp. 68-83 [in Russian].
43. Korhonen, J., et al. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, pp. 544-552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>.
44. Gureva, M. A. (2019). Teoreticheskie osnovy kontsepta tsirkulyarnoy ekonomiki [The theoretical basis of the concept of circular economy]. *Journal of International Economic Affairs*, 9(3), pp. 2311-2336. <https://doi.org/10.18334/eo.9.3.40990> [in Russian].
45. Zaloznova, Yu., Kwilinski, A., Trushkina, N. (2018). Reverse logistics in a system of the circular economy: theoretical aspect. *Economic Herald of the Donbas*, 4(54), pp. 29-37.
46. Trushkina, N. (2018). Green logistics as a tool to improve the quality of life in conditions of globalization. *Contemporary Problems of Improve Living Standards in a Globalized World: Volume of Scientific Papers* (pp. 147-152). Opole, Publishing House WSZiA.
47. Trushkina, N. (2019). Development of the information economy under the conditions of global economic transformations: features, factors and prospects. *Virtual Economics*, 2(4), pp. 7-25. [https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.04\(1\)](https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.04(1)).
48. Trushkina, N. V. (2019). Green logistics as a concept of sustainable development of the transport and logistics system in Ukraine. *Determinants of sustainable economic development: monograph* (pp. 232-241) / Edited by V. Khrapkina, V. Ustimenko. Kyiv, Interservice [in Ukrainian].
49. Trushkina, N. V. (2019). Green logistics as a component of corporate social responsibility of business. *III International Scientific Conference The Modern Trends in the Development of Business-Social Responsibility: Conference Proceedings*, June 28th, 2019, Nova School of Business and Economics, Lisbon, Portugal (pp. 112-115). Riga, Baltija Publishing [in Russian].
50. Kashchena, N., Solokha, D., Trushkina, N., Potemkin, L., Mirkurbanova, R. (2019). Use of multi-agent simulation modeling for predicting the sales of wholesale trade companies. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 22(4), pp. 483-488.
51. Koev, S.R., Tryfonova, O., Inzhyievskaya, L., Trushkina, N., Radieva, M. (2019). Management of Domestic Marketing of Service Enterprises. *IBIMA Business Review*, Article 681709. <https://doi.org/10.5171/2019.681709>.
52. Koev, S.R., Tryfonova, O., Inzhyievskaya, L., Trushkina, N., Radieva, M. (2019). Contact personnel assessment as a prerequisite for introduction of internal marketing system. *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020*, pp. 6497-6510.
53. Sandiuk, H., Lushpiienko, Yu., Trushkina, N., Tkachenko, I., Kurganskaya, E. (2019). Special Procedures for Electronic Public Procurement. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 22, Special Issue 2. Business laws and legal rights: research and practice. Retrieved from

<https://www.abacademies.org/articles/special-procedures-for-electronic-public-procurement-1544-0044-22-SI-2-351.pdf>.

54. Kwilinski, A., Trushkina, N. (2019). Logistics cluster as an institution of regional development in the context of economic modernization. *Science and practice*, June 28, University of Macedonia, Midas S.A., Thessaloniki, Greece, pp. 55-59.

55. Ivanov, S. V., Liashenko, V. I., Trushkina, N. V. (2019). Innovatsiyni rozvytok transportno-lohistychnoi systemy v Ukraini: problemy ta shliakhy yikh vyrishennia [Innovative development of the transport and logistics system in Ukraine: problems and solutions]. In: Liashenko V. I., Prokopenko O. V., Omelyanenko V. A. (Ed.). *Institutsionalna model innovatsiynoi ekonomiky [Institutional model of innovative economy]* (pp. 114-130). Kyiv: Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine [in Ukrainian].

56. Ivanov, S., Dzwigol, H., Trushkina, N. (2019). Proposals for the Formation of a Transport and Logistics Cluster as an Institution of Regional Development (on the Example of Donetsk Economic Region). *Economic Herald of the Donbas*, 4(58), pp. 51-60. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-4\(58\)-51-60](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2019-4(58)-51-60).

57. Ivanov, S. V., Liashenko, V. I., Trushkina, N. V. (2020). Pravovi aspekty stvorennia transportno-lohistychnykh klasteriv v rehionakh Ukrainy [Legal aspects of creating transport and logistics clusters in the regions of Ukraine]. *Gesellschaftsrechtliche Transformationen von wirtschaftlichen Systemen in den Zeiten der Neo-Industrialisierung* (s. 661-668). Nürnberg, Verlag SWG imex GmbH [in Ukrainian].

58. Trushkina, N., Dzwigol, H., Kwilinski, A. (2021). Cluster model of organizing logistics in the region (on the

example of the economic district "Podillya"). *Journal of European Economy*, 20(1), pp. 127-145. <https://doi.org/10.35774/jee2021.01.127>.

59. Trushkina, N. (2020). International experience in implementing the mechanism of "green" financing for sustainable development of transport and logistics systems. *Competitiveness and sustainable development: Book of abstracts of the 2nd Economic International Conference*, Chisinau, Republic of Moldova, November 20th, 2020 (pp. 10). Chişinău: Tehnica-UTM.

60. State Statistics Service of Ukraine. (2020). Environment of Ukraine 2019: statistical yearbook. Kyiv.

61. State Statistics Service of Ukraine (2020). Activity of business entities 2019: statistical yearbook. Kyiv.

62. Ellen MacArthur Foundation (2017). Achieving, Growth Within. A 320-Billion Circular Economy Investment Opportunity available to Europe up to 2025. Brüssel.

63. Müller, A., Wilts, H. (2019). Bestandsaufnahme für die erfolgreiche Planung und Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft in Belarus. Eine Analyse von Stärken und Schwächen sowie von Chancen und Risiken im Gebiet Brest. Angefertigt vom Wuppertal Institut im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Berlin.

64. European Commission (2018). Impacts of Circular Economy Policies on the Labour Market. Final Report and Annexes. Luxembourg.

65. Kojvisto, T. (2020). The Finnish Five: Circular Economy (interview with Kari Herlevi). September 25. Retrieved from <https://www.goodnewsfinland.com/ru/feature/finskaya-pyaterka-tsirkulyarnaya-ekonomika/>.

Стаття надійшла до редакції 06.05.2021

Формат цитування:

Трушкіна Н. В. Циркулярна економіка: становлення концепції, еволюція розвитку, бар'єри, проблеми і перспективи. *Вісник економічної науки України*. 2021. № 1 (40). С. 9-20. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).9-20](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).9-20)

Trushkina, N. V. (2021). Circular Economics: Concept Formation, Evolution of Development, Barriers, Problems and Prospects. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (40), pp. 9-20. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).9-20](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).9-20)