

## ІНФРАСТРУКТУРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У КОНТЕКСТІ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ (НА ПРИКЛАДІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

©2022 ХАУСТОВА В. Є., ТРУШКІНА Н. В

УДК 332.1+711:334:338.4:502/504  
JEL Classification: H54; M31; O18; R10; R58

Хаустова В. Є., Трушкіна Н. В.

### Інфраструктурне забезпечення регіонального управління відходами у контексті циркулярної економіки (на прикладі Харківської області)

У статті запропоновано інтегрований підхід до оцінювання розвитку системи управління відходами на прикладі Харківської області. Цей підхід базується на застосуванні комплексу показників, які характеризують поточний стан функціонування даної системи з екологічної та економічної точок зору. На підставі одержаних результатів проведеної діагностики виявлено бар'єри, загрози, екологічні засади функціонування регіональної системи управління відходами. У результаті дослідження обґрунтовано, що для дієвого інфраструктурного забезпечення управління відходами доцільно впроваджувати логістичний підхід, суть якого полягає в інтеграції принципів трансформації системи управління відходами, пріоритетних напрямів рециклінгу відходів унаслідок руйнувань об'єктів критичної інфраструктури, впровадження алгоритму реверсивної логістики, основних складових організаційно-економічного механізму (функцій, методів, засобів управління, інформаційних систем, цифрових, «зелених» та інноваційних технологій), фінансових інструментів зеленого інвестування для реалізації регіональної стратегії управління відходами у Харківській області. Впровадження запропонованого підходу сприятиме прийняттю обґрунтованих інноваційних рішень з екологізації логістичної діяльності та екологічного менеджменту; своєчасному вирішенню проблем з управління зворотними потоками відходів виробництва із застосуванням принципів зеленої та реверсивної логістики; мінімізації негативного впливу на довкілля за рахунок скорочення обсягу утворення відходів, збільшення обсягу переробки та повторного використання відходів; дієвому впровадженню моделей циркулярної економіки, переходу до розширення відповідальності виробників; підвищенню рівня екологічної безпеки регіону; досягненню цілей сталого розвитку регіональної економіки. Встановлено, що задля вдосконалення системи управління відходами у регіоні доцільним є: впровадження новітніх технологій і устаткування зі збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів з урахуванням передової європейської практики; сприяння використанню рециклінгу відходів як вторинної сировини на засадах «зеленого» інвестування; розроблення фінансового механізму застосування публічно-приватного партнерства на основі залучення приватних інвестицій та інших позабюджетних джерел фінансування у сферу управління відходами; створення відповідної логістичної інфраструктури (наприклад, кластерної структури як організаційної форми партнерства) з управління відходами; розроблення й впровадження інструментів економічного стимулювання утилізації відходів; реалізація концепції реверсивної логістики у контексті циркулярної економіки.

**Ключові слова:** регіональна економіка, навколишнє природне середовище, відходи, класифікація відходів, управління відходами, ієрархія управління відходами, регіональна система управління відходами, інфраструктурне забезпечення, логістична інфраструктура, кластерна структура, логістичний підхід, рециклінг відходів, реверсивна логістика, зелена логістика, екологічні засади, циркулярна економіка, сталий розвиток, трансформація, зелене інвестування, зелені технології, синергетичний ефект.

**DOI:** <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2022-4-118-132>

**Рис.:** 1. **Табл.:** 5. **Біл.:** 85.

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

**E-mail:** [v.khaust@gmail.com](mailto:v.khaust@gmail.com)

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

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

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

**Трушкіна Наталія Валеріївна** – кандидат економічних наук, докторант, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** [trushkina@nas.gov.ua](mailto:trushkina@nas.gov.ua)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6741-7738>

**Researcher ID:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/894686>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57210808778>

**Khaustova V. Y., Trushkina N. V. The Infrastructural Provision of Regional Waste Management in the Context of a Circular Economy  
(Example of the Kharkiv Region)**

The article proposes an integrated approach to assessing the development of a waste management system on the example of the Kharkiv region. This approach is based on the use of a complex of indicators that characterize the current state of functioning of this system from both the ecological and the economic points of view. Based on the results of the diagnostics, barriers, threats, and ecological principles of function of the regional waste management system are identified. As a result of the study, it is substantiated that in order to provide an effective infrastructural provision of waste management, it is advisable to introduce a logistics approach, the essence of which is to integrate the principles of transformation of the waste management system, priority directions of waste recycling in the face of the destruction of critical infrastructure objects, implementation of the reverse logistics algorithm, the main components of the organizational and economic mechanism (functions, methods, management instruments, information systems, digital, «green», and innovative technologies), financial instruments of green investment for the implementation of the regional waste management strategy in the Kharkiv region. The implementation of the proposed approach will facilitate the adoption of substantiated innovative decisions on the greening of logistics activities and ecological management; timely solution of problems on the management of reverse flows of production waste using the principles of green and reverse logistics; minimizing the negative impact on the environment by reducing the volume of waste generation, increasing the volume of processing and reuse of waste; effective implementation of circular economy models, transition to expanding the responsibility of producers; increasing the level of ecological safety of the region; achieving the goals of sustainable development of the regional economy. It is found that in order to improve the waste management system in the region, it is expedient to: introduce the latest technologies and equipment for the collection, sorting, transportation, processing and disposal of waste, taking into account best European practices; promoting the use of waste recycling as a secondary raw material on the basis of «green» investment; development of a financial mechanism for the use of public-private partnership based on attracting private investment and other extra-budgetary sources of financing in the field of waste management; creation of an appropriate logistics infrastructure (for example, a cluster structure as an organizational form of partnership) for waste management; development and implementation of instruments for economic stimulation of waste disposal; implementation of the concept of reverse logistics in the context of a circular economy.

**Keywords:** regional economy, natural environment, waste, waste classification, waste management, waste management hierarchy, regional waste management system, infrastructure provision, logistics infrastructure, cluster structure, logistics approach, waste recycling,

**Fig.:** 1. **Tabl.:** 5. **Bibl.:** 85.

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

**E-mail:** v.khaust@gmail.com

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

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

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

**Trushkina Nataliia V.** – Candidate of Sciences (Economics), Candidate on Doctor Degree, Research Centre of Industrial Problems of Development of NAS of Ukraine (2 floor 1a Inzhenernyi Ln., Kharkiv, 61166, Ukraine)

**E-mail:** trushkina@nas.gov.ua

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6741-7738>

**Researcher ID:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/894686>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57210808778>

**Вступ.** На сьогодні пріоритетними завданнями ефективної реалізації екологічної політики у регіонах України визнано впровадження збалансованої системи природокористування й збереження природних екосистем [1–3], розроблення регіональних Концепцій і Стратегій управління відходами, запровадження інноваційних технологій рециклінгу відходів, застосування публічно-приватного партнерства як дієвого механізму інфраструктурного забезпечення управління відходами, нівелювання екологічних ризиків від негативного впливу логістичної діяльності на довкілля тощо.

Це відповідає основним положенням Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки, Національного плану управління відходами до 2030 року у рамках виконання Рамкової Директиви 2008/98/ЄС «Про відходи», Директив 1999/31/ЄС «Про захоронення відхо-

дів», 2000/53/ЄС (End-of-life vehicles, ELV) Recycling (рециклінг/ресайклінг), 2006/21/ЄС «Про управління відходами видобувних підприємств», 2012/19/ЄС «Про відходи електричного та електронного обладнання (ВЕЕО)» та Угоди про Асоціацію між Україною та Європейським Союзом.

Однак, як свідчить аналіз, сьогодні недостатньо ефективно здійснюється процес управління відходами у регіонах України [4; 5]. Це обумовлено, у першу чергу, недосконалістю нормативно-правового й інституційного забезпечення реалізації механізму управління відходами (процеси збирання, перевезення, зберігання, обробки, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення), що призводить до збільшення обсягів їх накопичення; відсутністю засобів поводження з відходами; низьким рівнем впровадження маловідходних технологій та створення логістичної інфраструктури і відповідних кластерних структур з управління відходами; недостатнім обсягом залучених ін-

вестицій у рециклінг відходів; негативними наслідками російської агресії проти України [6]. Варто підкреслити, що на фоні перелічених вище багаторічних проблем поводження з відходами в Україні однією з найгостріших постало накопичення відходів війни. Так, у водойми потрапило 1,6 тис. т забруднюючих речовин і 2903 тис. т сторонніх предметів, матеріалів, відходів.

За розрахунками Державної екологічної інспекції України, за 9 місяців повномасштабної війни екологічні збитки країни становлять 1,39 трлн грн, у тому числі шкода від забруднення атмосферного повітря – 927,6 млрд грн (66,9 % загального обсягу збитків).

У Міністерстві захисту довкілля та природних ресурсів України наголошують, що відходи війни вже набули таких масштабів, яких на Європейському континенті не існувало з часів Другої світової війни. Лише від знищеної воєнної техніки накопичено понад 325 тис. т відходів. На деокупованих територіях Київської, Чернігівської та Сумської областей від руйнувань будівель і споруд утворилося близько 15,2 млрд т відходів. В Україні знищено понад 200 тис. автомобільних транспортних засобів, які зараз складаються у спеціально відведених місцях.

Ключовою проблемою є відходи від руйнації інфраструктури. За оцінками фахівців, прямі збитки інфраструктури України через російську агресію досягли 137,8 млрд дол. США. Знищено 1064 тис. кв. м об'єктів, у тому числі критичної інфраструктури, і їх залишки завдали значної шкоди навколишньому природному середовищу.

За оцінками міжнародної аудиторської компанії KPMG, вартість загальних збитків і втрат від російсько-української війни станом на 1 червня 2022 р. становила 252 млрд дол. США, а збитки від руйнування житлових і нежитлових будівель – 127 млрд дол. США. Прогнозується, що вартість реконструкції та відновлення об'єктів критичної інфраструктури в Україні складатиме понад 349 млрд дол. США.

Згідно з даними Міністерства розвитку громад та територій України, станом на 1 червня 2022 р. знищено і пошкоджено 5 % усіх існуючих сміттєзбиральних транспортних засобів, 17 % біогазових установок, 9 % сортувальних ліній. Прямі збитки сфери управління відходами складають 95,4 млн дол. США. Орієнтовна вартість вивезення будівельного сміття/завалів становить 320,7 млн дол. США, а втрата прибутків підприємствами з утилізації відходів – 11,9 млн дол.

При цьому, за попередніми підрахунками фахівців Харківської обласної військової адміністрації та Державної екологічної інспекції у Харківській області, довкіллю Харківщини унаслідок збройної агресії росії завдано шкоди на суму 83 млрд грн. Це 6 % загальноукраїнського обсягу екологічних збитків. У ході бойових дій на території області шкода від забруднення атмосферного повітря становить приблизно 135 млн грн.

У зв'язку з цим доцільним є зміна сучасної парадигми екологічного мислення та екологічної політики у регіонах України [7; 8], пошук інноваційних інструментів, «зелених» рішень, обґрунтування теоретико-методологічних засад і розроблення науково-прикладних пропозицій, а також впровадження принципово нових управлінських,

організаційно-економічних, логістичних, інноваційних підходів, цифрових технологій та інформаційних систем задля інфраструктурного забезпечення регіонального управління відходами у контексті концепцій зеленої, циркулярної економіки [9] та збалансованого сталого розвитку.

Водночас слід зазначити, що відсутність теоретико-методологічних засад формування регіональних систем управління відходами в Україні в умовах євроінтеграції та децентралізації влади, методики аналізу процесу генерування й утилізації промислових відходів у регіональних екосистемах, науково-методичних підходів до визначення чинників впливу на функціонування логістичної інфраструктури рециклінгу відходів і критеріїв її удосконалення створює проблеми при формуванні науково обґрунтованого розроблення регіональних планів управління відходами. Все це негативно впливає на сучасний стан навколишнього природного середовища та призводить до зростання екологічного навантаження, можливих екологічних ризиків, а отже, зменшує рівень екологічної безпеки у регіонах України.

Питання модернізації системи управління відходами та відповідної логістичної інфраструктури регламентуються рядом законодавчих і нормативно-правових актів (із змінами), серед них: Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ; Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.1995 № 255/95-ВР; Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98-ВР; Закон України «Про Загальнодержавну цільову екологічну програму поводження з радіоактивними відходами» від 17.09.2008 № 516-VI; Закон України «Про державно-приватне партнерство» від 01.07.2010 № 2404-VI; Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 № 2059-VIII; Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 № 2320-IX (набрання чинності 09.07.2023 р.); Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» від 08.11.2017 № 820-р; Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року» від 20.02.2019 № 117-р; Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки» від 05.08.2020 № 695; Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення регіональних планів управління відходами» від 10.09.2021 № 586; Регіональні стратегії розвитку на період до 2027 року тощо.

Теоретичний аналіз показує, що концепція циркулярної економіки вперше почала згадуватися у науковій літературі у 1960-х рр. У 1966 р. американський економіст К. Боулдінг (К. Boulding) [10] висунув теорію Землі як космічного корабля. Науковець стверджував, що «Земля стала єдиним космічним кораблем, на якому немає необмежених резервуарів, тому людина має знайти своє місце у циклічній екологічній системі» [11].

Наукова праця «Межі зростання» («Limits to growth»), яку опубліковано у 1972 р. Д. Медоузом у співавторстві з іншими дослідниками (D. Meadows et al.) [12], стала ще одним етапом у розвитку концепції циркулярної економі-

ки. Основні ідеї авторів включають необхідність виробництва продукції для ефективного повторного використання та переробки відходів.

Різноманітні аспекти розвитку циркулярної економіки, обґрунтування концептуальних засад розроблення й реалізації циркулярних бізнес-моделей у різних секторах економіки входять до кола наукових інтересів багатьох видатних зарубіжних учених (М. Andersen [13], М. Braungart [14], А. Haney [15], J. Kirchherr et al. [16], О. Krestyaninova [15], Р. Lacy [17], J. Long [17], С. Love [15], W. McDonough [14], D. Pearce [18], G. Reday-Mulvey [19], D. Reike [20], С. Sherwin [21], W. Spindler [17], W. Stahel [19], В. Su et al. [22], К. Turner [18], W. Vermeulen [20], S. Witjes [20]).

У науковій літературі існують різні погляди на тлумачення категорії «циркулярна економіка». Як правило, науковці ототожнюють її з поняттями «циклічна економіка», «відновлювальна економіка», «економіка замкнутого циклу», «зелена економіка» тощо. Дослідники (М. Geissdoerfer et al. [23]; Y. Geng et al. [24]; Н. Hislop, J. Hill [25]; S. Ingebrigtsen, О. Jakobsen [26]; J. Kirchherr et al. [16]; J. Korhonen et al. [27]; А. Murray, К. Skene, К. Haynes [28]; В. Su et al. [22]; Z. Yuan, J. Bi, Y. Moriguich [29]; T. Zink, R. Geyer [30] та інші), як правило, під циркулярною економікою розглядають: економіку замкнутого циклу; економіку, яку засновано на ресурсах; філософію управління; концепцію економічного розвитку; відновлювальну виробничу систему; стратегію сталого розвитку; інструмент «зеленої» економіки; діяльність, яку спрямовано на збереження навколишнього середовища; економічну діяльність; напрям промислової модернізації; системний інноваційний підхід; основу сталого розвитку; модель економічного розвитку; ініціатива сталого розвитку; економічну систему; новий спосіб господарювання; підхід до сталого розвитку; економіку ресурсообігу; інтеграційний підхід до економічного зростання та екологічної стійкості; системний підхід до економічного розвитку тощо.

Отже, існуючі концептуальні підходи до визначення терміна «циркулярна економіка», які запропоновано представниками різних наукових шкіл, можна умовно класифікувати за такими групами: парадигма; модель; система; стратегія; стратегічний напрям; підхід; інструмент; механізм; вид діяльності.

На основі узагальнення понятійно-категоріального апарату за обраною темою відповідно до різноманітних наукових гіпотез, теорій і концепцій під циркулярною економікою пропонується розуміти інноваційний підхід до організації логістичних процесів, який засновано на замкнутому русі ресурсів з мінімальними втратами відходів і максимальним залученням і використанням вторинних ресурсів у виробництві задля досягнення сталого розвитку логістичних систем [31].

У результаті проведених досліджень [32; 33] доведено, що поняття «циркулярна економіка» варто розглядати з позицій сталого розвитку, зеленої трансформації, системного інноваційного підходу, моделювання екосистем, просторового розвитку територій, стратегічного управління відходами. Тобто циркулярну економіку можна трактувати як:

- 1) сучасну парадигму розвитку регіональної економіки;

- 2) стійку бізнес-модель регіональної економіки, яка має базуватися на впровадженні логістичних рішень у сфері управління відходами;
- 3) модель економічного розвитку, яка має базуватися на інноваційних технологіях переробки відходів;
- 4) комплексний підхід до управління відходами, який має полягати в інтеграції системного, процесного, ситуаційного та функціонального підходів;
- 5) діяльність, яку спрямовано на реалізацію замкнутого циклу логістичних потоків відходів з метою підвищення рівня екологічної безпеки регіону.

Значну увагу дослідники й фахівці-практики (М. Dong [34], S. Dowlatshahis [35], D. Lee [34], F. McLeod et al. [36], А. Mesjasz-Lech [37], V. Popa [38], D. Rogers [39], S. Srivastava [40], М. Starostka-Patyk [38], R. Tibben-Lembke [39]; Д. Бабина [41], І. Галак [41], А. Гикава [42], М. Григорак [43], А. Дунська [44], І. Коблянська [45], Т. Ковтун [46], Н. Мащак [42], Є. Мішенін [45], А. Савченко [43], В. Смирковська [46], Ю. Тарановська [47], О. Цимбалістова [48], О. Черніхова [48], Н. Шрамко [44], Є. Юденко [48], Т. Янчук [47] та інші) приділяють обґрунтуванню концептуальних положень розвитку реверсивної логістики у системі циркулярної економіки.

Проблеми трансформації регіональних систем управління відходами з використанням принципів зеленої економіки постійно цікавлять науковців і фахівців-практиків. Як показує аналіз літературних джерел, обґрунтуванню науково-методичних підходів до рециклінгу відходів та удосконаленню нормативно-правового, інституційного, фінансового, інформаційного та організаційно-економічного забезпечення управління відходами присвячено значну кількість наукових праць учених, як: А. Bartoletto [49], К. Farahbakhsh [50], R. Marshall [50]; Т. Антонова [51], М. Барінов [52], О. Вергун [53], Г. Виговська [54], А. Войціховська [55], Т. Галушкіна [56], І. Годована [57], О. Губанова [58], М. Домашенко [59], В. Євдокименко [60], С. Іванюта [53], М. Караман [61], М. Клименко [58], І. Коблянська [62], І. Колодійчук [63], О. Кононенко [64], Н. Коробченко [65], Г. Костюк [57], О. Кравченко [55], Д. Крішко [66], І. Лоева [61], Ю. Маковецька [54], М. Мельникова [67], О. Мініна [68], В. Міщенко [54], В. Молодика [64], А. Мусіна [56], Р. Набока [69], І. Олексієвць [52], Т. Омеляненко [54], В. Плохий [70], В. Потапенко [56], О. Прокопенко [59], К. Романчук [71], Т. Сафранов [58], Р. Тімченко [66], Є. Тітунін [66], М. Федунь [72], Р. Цалин [73], Н. Шадура-Никипорець [68], Т. Шаніна [58], К. Шиманська [71], В. Школа [59] та інші.

В останні роки вчені (J. Coyle, E. Bardi, С. Langlay [74]; Дж. Сток, Д. Ламберт [75]; Є. Крикавський, Н. Чорнописька [76]; М. Григорак, А. Костюченко, О. Соколова [77]; О. Бондаренко [78]; А. Глазкова [79]; Д. Бауерсокс, Д. Клосс [80]; О. Карий, Г. Подвальна [81]; О. Сумець, Т. Бабенкова [82]; І. Благун, І. Ничик [83]; Н. Смирнова [84]; І. Садчикова [85]) активно займаються вирішенням актуальних проблем формування й функціонування логістичної інфраструктури як механізму забезпечення сталого розвитку економіки, у тому числі у сфері управління відходами.

Незважаючи на широке коло наукових розробок з обраної теми, подальше проведення наукових досліджень щодо належного інфраструктурного забезпечення регіо-

нального управління відходами з урахуванням специфіки Харківської області є своєчасним та актуальним. Для якісного моніторингу навколишнього середовища, пошуку шляхів вирішення проблеми підвищення рівня екологічної безпеки доцільно виконати аналітичне оцінювання сучасного стану розвитку системи поводження з відходами у регіоні.

І особливе значення ця проблема набуває у сучасних умовах трансформації регіональної системи управління відходами та створення належної інфраструктури (наприклад, кластерні утворення) у контексті Європейського Зеленого Курсу.

Таким чином, ця проблема зумовила мету цієї статті, яка полягає у науково-методичному обґрунтуванні доцільності застосування логістичного підходу до інфраструктурного забезпечення регіонального управління відходами у контексті циркулярної економіки (на прикладі Харківської області).

Методологічну основу дослідження складають положення теорій сталого і регіонального розвитку, концепцій зеленої та циркулярної економіки. Дослідження сучасних процесів формування систем управління відходами базується на використанні методів: статистичного аналізу, експертних оцінок, економіко-математичного моделювання, прогнозування, аналогій і синтезу, системного підходу, порівнянь і спостережень, класифікації, структурно-логічного узагальнення.

Наукові положення, висновки і рекомендації ґрунтуються на фундаментальних теоретичних розробках з формування систем управління відходами на регіональному рівні. Основою дослідження стали розробки сучасної економічної науки, наукові праці провідних зарубіжних і вітчизняних учених і фахівців-практиків у сфері рециклінгу відходів, природокористування, проблем забезпечення сталого розвитку територій і пошуку нових шляхів його досягнення, зокрема, через інфраструктурне забезпечення регіонального управління відходами.

Інформаційною базою дослідження стали: законодавчі та нормативно-правові акти України, Стратегія розвитку Харківської області на 2021–2027 роки, офіційні матеріали Державної служби статистики України, Головного управління статистики у Харківській області, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Міністерства розвитку громад та територій України, Державної екологічної інспекції України, Харківської обласної військової адміністрації, наукові публікації зарубіжних та українських учених-економістів.

Як показують дослідження міжнародних консалтингових компаній та аналітичних центрів, багато підприємців у країнах Європейського Союзу вже усвідомлюють необхідність трансформації бізнес-моделей і застосування механізмів циркулярної економіки. Так, 44 % компаній з першої сотні списку Fortune Global обрали стратегію розвитку циркулярної економіки. В опитуванні, яке проведено Boston Consulting Group (BCG), 96 % респондентів заявили, що циркулярна економіка важлива для майбутнього успіху їхніх компаній. А 84 % заявили, що очікують збільшення обсягу інвестицій у проекти з розвитку циклічної економіки.

Впровадження механізму циркулярної економіки сприяє одержанню синергетичного (екологічного, економічного та соціального) ефекту. Наприклад, експерти Єврокомісії прогнозують, що циркулярна економіка сприятиме збільшенню загального ВВП Євросоюзу на 0,5 % до 2030 року та створенню приблизно 700 тис. нових робочих місць.

Модель циркулярної економіки є привабливою концепцією для бізнесу, реалізація якої дозволяє запропонувати багато конкретних стратегій на корпоративному рівні та не лише зосередитись на ресурсоефективному виробництві, а й забезпечити повторне використання відходів на всьому ланцюгу створення доданої вартості. За оцінками експертів, обсяг глобального ринку управління відходами становив у 2021 р. 423,4 млрд дол. США. У середньо- і довготривалій перспективі значення цього показника зростатиме.

Але по-справжньому трансформаційних змін все ще відбувається недостатньо. Так, лише 19 % респондентів успішно відновили свої бізнес-моделі. І тільки 14 % зазначили, що діяльність у сфері циркулярної економіки дозволяє переформувати всю роботу компаній. Згідно зі звітом The Circularity Gap, який щорічно представляється на Всесвітньому економічному форумі у Давосі, лише 9 % матеріалів у світовій економіці використовується повторно.

Якщо розглядати сучасний стан розвитку регіональної системи рециклінгу відходів на прикладі Харківської області, то можна зазначити, що обсяг утворених відходів зменшився у 2020 р. порівняно з 2010 р. на 43,7 %, а утилізованих – на 52,9 %.

У регіоні спостерігається тенденція зростання співвідношення між обсягами утворених та утилізованих відходів. Так, значення цього показника збільшилося у регіоні за 2010–2020 рр. з 5,03 до 6,02 разу. Обсяги видалених промислових відходів у спеціально відведених місцях або об'єкти знизилися на 21,3 %, а накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях або об'єктах – на 72,4 % (табл. 1).

Як свідчить аналіз інформаційно-аналітичних матеріалів, обсяги відходів, утворених від господарської діяльності підприємств у Харківській області, скоротилися за 2017–2020 рр. на 28,4 %, а їх питома вага у загальному обсязі утворених відходів – на 7,6 відсоткових пункти. За цей період обсяги відходів добувної промисловості і розроблення кар'єрів зменшилися на 98,7 %; у сфері постачання електроенергії, газу та кондиціонованого повітря – на 76,3 %; будівництва – на 58,3 %; переробної промисловості – на 34,9 %. Обсяги відходів, які утворено у сільському, лісовому та рибному господарстві, навпаки, збільшилися у 3,6 разу, а у сфері водопостачання, каналізації, поводження з відходами – у 1,5 разу (табл. 2).

За даними Головного управління статистики у Харківській області, обсяг утворених відходів у розрахунку на квадратний кілометр території по містах та районах регіону знизився у 2020 р. порівняно з 2018 р. на 8,6 % (з 51832,5 до 47351,7 кг); а у розрахунку на одну особу – на 7,3 % (з 606,6 до 562,2 кг). Як показує аналіз, у регіоні спостерігається тенденція зменшення кількості установок для поводження з відходами, спеціально відведених місць та об'єктів видалення відходів (табл. 3).

Таблиця 1

Показники розвитку системи рециклінгу відходів

Роки	Обсяги відходів, тис. т			
	утворених	утилізованих	видалених у спеціально відведені місця чи об'єкти	накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів)
2010	2643,5	525,3	1196,8	39253,7
2011	2285,8	296,4	1235,3	39967,8
2012	2417,5	320,6	1392,3	41248,7
2013	2179,5	281,4	1398,1	42480,8
2014	2172,5	203,3	1192,0	43541,6
2015	1711,4	283,9	564,0	44015,2
2016	1952,6	422,0	859,0	41803,2
2017	1803,4	121,5	769,2	42414,9
2018	1628,5	285,0	861,8	43288,3
2019	1752,3	194,2	957,7	44155,1
2020	1487,7	247,1	942,2	10834,4

Джерело: складено на основі інформаційних матеріалів Головного управління статистики у Харківській області; розділу «Навколишнє природне середовище» офіційного сайту Державної служби статистики України

Таблиця 2

Динаміка обсягу утворених відходів за видами економічної діяльності

Показники	Роки			
	2017	2018	2019	2020
Загальний обсяг, тис. т	1803,4	1628,5	1752,3	1487,7
Відходи від економічної діяльності підприємств, тис. т	1048,2	1061,1	1034,9	750,6
Частка у загальному обсязі, %	58,1	65,2	59,1	50,5
У тому числі за видами економічної діяльності, тис. т				
Переробна промисловість	513,4	550,6	339,8	333,9
Сільське, лісове та рибне господарство	69,7	77,7	178,3	252,8
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	235,0	275,1	331,2	55,7
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	34,9	54,5	51,9	51,7
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	119,4	35,6	72,5	1,5
Будівництво	1,2	1,3	1,3	0,5
Інші види економічної діяльності	74,5	66,3	59,9	54,4

Джерело: складено за даними Головного управління статистики у Харківській області

Таблиця 3

Кількість установок для поводження з відходами у регіоні

Показники	Роки			
	2017	2018	2019	2020
Установки для спалювання відходів з метою отримання енергії	18	35	39	17
Установки для спалювання відходів з метою теплового перероблення відходів	11	13	12	4
Установки для утилізації (перероблення) відходів	17	18	18	12
Спеціально відведені місця та об'єкти видалення відходів	35	39	35	34

Джерело: складено за даними Головного управління статистики у Харківській області

Необхідно зазначити, що ситуація з інвестуванням розвитку системи управління відходами у Харківській області значно погіршується. Про це свідчить низька частка капітальних інвестицій на поводження з відходами у загально регіональному обсязі. Особливо це спостерігалось у 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 роках. Лише у 2017 р. ситуація дещо поліпшилася – значення цього показника становило 12,4 %, що на 11,2 відсоткових пункти вище порівняно з 2010 р. Частка капітальних інвестицій на поводження з відходами збільшилася за 2010–2020 рр. лише на 1,9 в.п. або з 1,2 % до 3,1 % загального обсягу капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за всіма видами природоохоронної діяльності. Однак за цей період питома вага капітальних інвестицій на охорону ат-

мосферного повітря і проблеми зміни клімату зменшилася на 11,1 в.п. (табл. 4).

Статистичний аналіз свідчить, що частка витрат на охорону навколишнього природного середовища за рахунок коштів держбюджету становила у 2020 р. у капітальних інвестиціях лише 3,9 % (у 2018 р. – 2,2 %), у поточних витратах – 4,9 % (у 2018 р. – 6,2 %).

Частка поточних витрат на поводження з відходами становила в 2020 р. 38,6 % поточних витрат на охорону довкілля за всіма видами природоохоронних заходів, або на 12,6 відсоткових пункти більше порівняно з 2010 р. Питома вага поточних витрат на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату зменшилася за цей період на 0,5 в.п. (табл. 5).

Таблиця 4

Динаміка капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронної діяльності

Роки	Загальний обсяг капітальних інвестицій (у фактичних цінах), тис. грн	У тому числі за основними видами природоохоронної діяльності			
		охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату		поводження з відходами	
		тис. грн	частка, %	тис. грн	частка, %
2010	98635,0	50832,4	51,54	1173,3	1,19
2011	528468,8	488674,0	92,47	1201,9	0,23
2012	607957,0	455615,1	74,94	2376,0	0,39
2013	176565,4	102720,2	58,18	1428,2	0,81
2014	69561,1	48070,7	69,11	1406,1	2,02
2015	62885,6	32377,7	51,49	3488,0	5,55
2016	95171,1	33323,8	35,01	6092,5	6,40
2017	340746,0	101696,7	29,85	42094,2	12,35
2018	273049,9	127505,1	46,70	43531,7	15,94
2019	472800,0	168719,3	35,69	47975,6	10,15
2020	706836,6	285638,1	40,41	22208,8	3,14

Джерело: складено на основі інформаційних матеріалів Головного управління статистики у Харківській області; розділу «Навколишнє природне середовище» офіційного сайту Державної служби статистики України

Таблиця 5

Динаміка поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронної діяльності

Роки	Загальні поточні витрати (у фактичних цінах), тис. грн	У тому числі за основними видами природоохоронної діяльності			
		охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату		поводження з відходами	
		тис. грн	частка, %	тис. грн	частка, %
1	2	3	4	5	6
2010	526909,8	20056,6	3,81	137029,4	26,01
2011	462169,1	12154,9	2,63	64608,8	13,98
2012	522091,9	20350,7	3,90	111032,6	21,27
2013	749938,5	20725,9	2,76	356917,8	47,59
2014	635529,4	21120,8	3,32	196662,6	30,94
2015	787852,8	34692,3	4,40	275710,0	35,00

1	2	3	4	5	6
2016	822392,8	37266,8	4,53	274421,1	33,37
2017	900042,9	46338,2	5,15	333167,7	37,02
2018	1053048,1	43978,1	4,18	370126,1	35,15
2019	1235800,5	37262,4	3,02	507642,7	41,08
2020	1335006,5	44267,5	3,32	515089,2	38,58

Джерело: складено на основі інформаційних матеріалів Головного управління статистики у Харківській області; розділу «Навколишнє природне середовище» офіційного сайту Державної служби статистики України

Встановлено, що капітальні інвестиції на поводження з відходами у Харківській області спрямовано здебільшого у процеси очищення: у 2018 р. – 43531,7 тис. грн (100 % загально регіонального обсягу капітальних інвестицій на поводження з відходами); у 2019 р. – 47975,6 (100 %); у 2020 р. – 21872,5 тис. грн (98,5 %). У 2018 р. у регіоні не відбувалося інвестування капітального ремонту основних засобів природоохоронного призначення у сфері поводження з відходами. У 2019 р. частка цих інвестицій у загальному обсязі інвестицій на капітальний ремонт основних засобів природоохоронного призначення за видами природоохоронних заходів становила 6,1 % (1042,4 тис. грн), а у 2020 р. – 3,2 % (352,4 тис. грн). Тобто питома вага інвестицій на капітальний ремонт основних засобів природоохоронного призначення у сфері поводження з відходами у Харківській області скоротилася за 2019–2020 рр. на 2,9 в.п.

На підставі аналізу затвердженої Стратегії розвитку Харківської області на 2021–2027 роки виявлено, що однією з ключових оперативних цілей є створення ефективної системи поводження з відходами шляхом запровадження інноваційних технологій. Але у програмному документі недостатньо уваги приділяється саме формуванню регіональної логістичної інфраструктури управління відходами, яка б відповідала сучасним вимогам господарювання.

Крім цього, у Харківській області досі не прийнято Регіональний план управління відходами. Хоча були деякі спроби розроблення цього стратегічного документу. У 2020 р. Харківською обласною державною адміністрацією було створено відповідну робочу групу, яка запропонувала проект Плану. У проєкті йдеться про доцільність формування інфраструктури для оброблення небезпечних відходів; поводження з промисловими відходами, відпрацьованими нафтопродуктами, відходами будівництва та знесення, відходами електронного та електричного обладнання, відпрацьованими батарейками та акумуляторами, медичними відходами; управління відходами сільського господарства; збирання, зберігання, розбирання знятих з експлуатації транспортних засобів, повторного використання та відновлення відходів, що утворилися після розбирання знятих з експлуатації транспортних засобів. Але у 2021 р. було припинено діяльність робочої групи з розроблення проєкту «Регіональний план управління відходами в Харківській області» (розпорядження Харківської обласної державної адміністрації від 03.09.2021 р. № 455). І тому роботу з доопрацювання проєкту програмного документа не було продовжено.

На цей момент регіональним органам влади Харківської області варто впроваджувати передовий досвід інших регіонів України, у яких активно ведеться різнопланова робота з управління відходами. Наприклад, у Вінницькій, Волинській, Дніпропетровській, Київській, Тернопільській, Хмельницькій областях затверджено Регіональні плани управління відходами до 2030 року, а у Закарпатській області – Стратегія управління відходами до 2030 року. У цих документах передбачено формування ефективних логістичних систем управління відходами із застосуванням кластерного підходу з урахуванням стандартів європейської практики.

Для ефективного інфраструктурного забезпечення регіонального управління відходами (РУВ) у Харківській області у контексті парадигм «зеленого» зростання, циркулярної економіки та сталого розвитку доцільно застосувати логістичний підхід (рис. 1).

Його суть полягає в інтеграції принципів трансформації системи управління відходами, пріоритетних напрямів рециклінгу відходів унаслідок руйнувань об'єктів критичної інфраструктури, впровадження алгоритму реверсивної логістики, основних складових організаційно-економічного механізму (функцій, методів, засобів управління, інформаційних систем, цифрових, «зелених» та інноваційних технологій), фінансових інструментів зеленого інвестування для реалізації регіональної стратегії управління відходами.

Реалізація запропонованого логістичного підходу сприятиме прийняттю обґрунтованих інноваційних рішень з екологічного менеджменту; своєчасному вирішенню проблем з управління зворотними потоками відходів виробництва із застосуванням принципів реверсивної логістики; мінімізації негативного впливу на довкілля за рахунок збільшення обсягу переробки та повторного використання відходів; дієвому впровадженню бізнес-моделей циркулярної економіки, переходу до розширення відповідальності виробників; підвищенню рівня екологічної безпеки регіону; досягненню цілей сталого розвитку.

**Висновки.** Отже, виходячи з вищевикладеного можна дійти таких висновків. У сучасних умовах господарювання відходи слід розглядати як економічну категорію, яка має виходити з того, що відходи є економічним об'єктом, від успішного управління якими залежить регіональний розвиток. Наразі регіональним і місцевим органам влади Харківської області варто звернути увагу на розроблення Комплексної програми або Стратегії регіонального управління відходами на 2023–2027 роки, а також доопрацюван-





Рис. 1. Логістичний підхід до формування регіональної інфраструктури управління відходами у Харківській області

Джерело: авторська розробка

ня й затвердження Регіонального плану управління відходами до 2030 року із залученням різних категорій стейкхолдерів.

Але слід зазначити, що поняття «промислові відходи», «відходи виробництва» і «відходи від руйнування» чинним законодавством України чітко не визначено. У зв'язку з цим було б доцільно ввести ці поняття у національні нормативно-правові документи. Це, своєю чергою, полегшило б відмежування їх від інших видів відходів і забезпечило б ефективнішу реалізацію норм законодавства у сфері управління відходами, у тому числі як рециклінгу вторинних ресурсів. Крім цього, до діючих нормативно-правових актів, які регулюють питання поводження з відходами, необхідно включити терміни «система управління відходами», «інфраструктура управління відходами», «кластерна структура управління відходами», «зелені інвестиції», «механізм «зеленого» фінансування». Для цього доцільно внести зміни і доповнення до Законів України «Про відходи», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про оцінку впливу на довкілля», Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, Національного плану управління відходами до 2030 року, Стратегії регіонального розвитку на 2021–2027 роки у Харківській області.

А також доопрацювати законопроект «Про управління відходами», у якому визначити засади (інституційні, організаційні, економічні тощо) і механізми інфраструктурного забезпечення управління відходами.

З метою вдосконалення регіональної системи управління відходами у Харківській області на логістичних засадах доцільним є:

- впровадження новітніх технологій та обладнання для збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів з урахуванням передового європейського досвіду;
- розроблення методики оцінювання екологічних збитків регіону та шкоди діючій системі управління відходами через наслідки російської агресії проти України;
- сприяння використанню переробки відходів як вторинної сировини на засадах зеленого інвестування;
- розроблення фінансового механізму застосування публічно-приватного партнерства із залученням приватних інвестицій та інших небюджетних джерел фінансування у сфері управління відходами;
- розроблення та впровадження інструментів економічного стимулювання утилізації відходів;
- впровадження концепції реверсивної логістики у контексті циркулярної економіки;
- створення відповідної кластерної структури як організаційної форми партнерства у сфері управління відходами;
- розроблення та затвердження Регіональної стратегії управління відходами від руйнувань об'єктів критичної інфраструктури у контексті відновлення та розбудови економіки Харківської області у рамках виконання «Плану Маршалла для України».

У подальших дослідженнях планується обґрунтувати концептуальні положення формування кластерної структури управління відходами у Харківській області з урахуванням регіональної специфіки та визначити механізми реалізації наданих рекомендацій, одним з яких є публічно-приватне партнерство; розробити методичний підхід до ідентифікації елементів критичної інфраструктури.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кизим М. О., Хаустова В. Є., Козирева О. В. Аналіз законодавства України з державної підтримки розвитку проблемних регіонів. *Бізнес Інформ*. 2016. № 7. С. 17–27.
2. Кизим М. О., Белікова Н. В., Беккер М. Л. Аналіз сучасної практики розробки стратегій регіонального розвитку в Україні на основі проблемно-орієнтованого підходу. *Бізнес Інформ*. 2020. № 8. С. 88–95.  
DOI: 10.32983/2222-4459-2020-8-88-95
3. Кизим М. О., Белікова Н. В., Беккер М. Л. Науково-методичне забезпечення вирішення проблемних ситуацій в регіонах України (на прикладі Харківської області). *Проблеми економіки*. 2021. № 2 (48). С. 70–85.  
DOI: 10.32983/2222-0712-2021-2-70-85
4. Залознова Ю. С., Трушкіна Н. В., Кочешкова І. М. Удосконалення нормативно-правового забезпечення розвитку сфери управління промисловими відходами в Україні. *Проблеми економіки*. 2018. № 2. С. 459–466.
5. Zaloznova Yu., Kwilinski A., Trushkina N. Reverse logistics in a system of the circular economy: theoretical aspect. *Economic Herald of the Donbas*. 2018. No. 4 (54). P. 29–37.
6. Kyzym M. O., Khaustova V. Ye., Shlykova V. O. War in Ukraine: Analysis of the Prerequisites, Lessons of the Infighting, and Conclusions for the Future. *The Problems of Economy*. 2022. No. 2. P. 47–57.  
DOI: 10.32983/2222-0712-2022-2-47-57
7. Кизим М. О., Хаустова В. Є., Белікова Н. В., Козирева О. В. Методичне забезпечення інтегрального оцінювання складових сталого розвитку регіонів України (на прикладі екологічної складової). *Бізнес Інформ*. 2022. № 6. С. 31–42.  
DOI: 10.32983/2222-4459-2022-6-31-42
8. Wang D., Gryshova I., Balian A., Kyzym M., Salashenko T., Khaustova V., Davidiuk O. Assessment of Power System Sustainability and Compromises between the Development Goals. *Sustainability*. 2022. Vol. 14. Iss. 4. Article 2236.  
DOI: 10.3390/su14042236
9. 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: 10.37405/1729-7206.2021.1(40).9-20
10. Boulding K. *Economic Analysis; Volume I Microeconomics* (Hardcover). 4th ed. New York : Harper & Row, 1966. 720 p.
11. Boulding K. The Economics of the Coming Spaceship Earth. *Environmental Quality in a Growing Economy, Resources for the Future* / ed. by H. Jarrett. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1966. P. 3–14.
12. Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W. Limits to growth: A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind. New York : Universe Books Publishing, 1972. 210 p.
13. Andersen M. An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*. 2007. Vol. 2. P. 133–140.

14. McDonough W., Braungart M. Design for the Triple Top Line: New Tools for Sustainable Commerce. *Corporate Environmental Strategy*. 2002. Vol. 9. P. 251–258.
15. Haney A., Krestyaninova O., Love Ch. The Circular Economy Boundaries and Bridges. Oxford : Said Business School, University of Oxford, 2019. 48 p.
16. Kirchherr J., et al. Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics*. 2018. Vol. 150. P. 264–272.  
DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.04.028
17. Lacy P., Long J., Spindler W. The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage. 1st ed. Germany, Heidelberg : Springer Nature Customer Service Center GmbH, 2020. 382 p.
18. Pearce D., Markandya A., Barbier E. Blueprint for a Green economy. London : Earthscan Publications Ltd, 1989. 192 p.
19. Stahel W. R., Reday-Mulvey G. Jobs for tomorrow: the potential for substituting manpower for energy. New York: Vantage Press, 1981. 116 p.
20. 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.  
DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.08.027
21. Sherwin C. Sustainable design 2.0: new models and methods. 2013. URL: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/blog/sustainable-design-models-methods-biomimicry-cradle>
22. Su B., Heshmati A., Geng Y., Yu X. A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production Clean*. 2013. Vol. 42. P. 215–227.
23. Geissdoerfer M., Savaget P. Bocken N. M. P., Hultink E. J. The Circular Economy – a new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production Clean*. 2017. Vol. 143. P. 757–768.  
DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048
24. 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.  
DOI: 10.3843/SusDev.15.3
25. Hislop H., Hill J. Reinventing the Wheel: A Circular Economy for Resource Security. Green Alliance, 2011. 56 p.
26. Ingebrigtsen S., Jakobsen O. Circulation Economics: Theory and practice. Vol. 3: Frontiers of Business Ethics. Oxford, United Kingdom : Peter Lang Verlag, 2008. 325 p.
27. Korhonen J. et al. Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 175. P. 544–552.  
DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.111
28. 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.
29. Yuan Z., Bi J., Moriguchi Y. The circular economy: A new development strategy in China. *J. Ind. Ecol*. 2006. Vol. 10. P. 4–8.
30. Zink T., Geyer R. Circular economy rebound. *Journal of Industrial Ecology*. 2017. Vol. 21. P. 593–602.
31. Dzwigol H., Trushkina N., Kwilinski A. The Organizational and Economic Mechanism of Implementing the Concept of Green Logistics. *Virtual Economics*. 2021. Vol. 4. No. 2. P. 74–108.  
DOI: 10.34021/ve.2021.04.02(3)
32. Trushkina N., Prokopyshyn O. Circular economy as a new way of managing in the conditions of digital transformations. *Green, Blue & Digital Economy Journal*. 2021. Vol. 2. No. 3. P. 64–71.  
DOI: 10.30525/2661-5169/2021-3-10
33. Dźwigoł H., Kwilinski A., Trushkina N. Green Logistics as a Sustainable Development Concept of Logistics Systems in a Circular Economy. *Proceedings of the 37th International Business Information Management Association (IBIMA)*, 1–2 April 2021. Cordoba, Spain: IBIMA Publishing, 2021. P. 10862–10874.
34. Lee D., Dong M. Dynamic network design for reverse logistics operations under uncertainty. *Transportation Research Part E Logistics and Transportin Review*. 2009. Vol. 45. No. 1. P. 61–71.
35. Dowlatshahis S. A strategic framework for the design and implementation of remanufacturing operations in reverse logistics. *International Journal of Production Research*. 2005. Vol. 43. No. 16. P. 3455–3480.
36. McLeod F., Hickford A., Maynard S., Cherrett T., Allen J. Developing innovative and more sustainable approaches to reverse logistics for the collection, recycling and disposal of waste products from urban centers: Literature review and identification of opportunities. London : University of Southampton, University of Westminster, 2010. 149 p.
37. Mesjasz-Lech A., Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej. Częstochowa, 2012. 236 p.
38. Starostka-Patyk M., Popa V. General Aspects of Reverse logistics. *Supply Chain Management Fundamental and Support Elements*. 2013. P. 182–198.
39. Rogers D., Tibben-Lembke R. An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*. 2001. No. 22 (2). P. 129–145.
40. Srivastava S. K. Network design for reverse logistics. *Omega*. 2008. Vol. 36. No. 4. P. 535–548.
41. Галак І. І., Бабина Д. А. Перспективи використання реверсивної логістики в агропромисловому комплексі: екологічний аспект. *Вісник Національного транспортного університету*. 2020. № 2 (47). С. 59–69.  
DOI: 10.33744/2308-6645-2020-2-47-059-069
42. Мащак Н. М., Гикава А. В. Логістичні аспекти управління промисловими відходами на підприємствах. *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 40. С. 251–257.  
DOI: 10.32843/infrastruct40-45
43. Григорак М. Ю., Савченко Л. В. Концептуальні основи розвитку реверсивної логістики в циркулярній економіці. *Приазовський економічний вісник*. 2018. Вип. 5 (10). С. 78–84.
44. Дунська А., Шрамко Н. Особливості організації та управління реверсивною логістикою підприємства. *Підприємство та інновації*. 2021. № 20. С. 44–51.  
DOI: 10.37320/2415-3583/20.5
45. Мішенін Є. В., Коблянська І. І. Логістичне управління промисловим виробництвом у контексті розвитку «зеленої» економіки в Україні. *Економіст*. 2012. № 1. С. 8–12.
46. Ковтун Т., Смирковська В., Ковтун Д. Реверсивна логістика як інструмент екологізації економіки на засадах концепції сталого розвитку. *Збірник наукових праць ДУІТ. Сер.: Транспортні системи і технології*. 2020. Вип. 36. С. 171–183.  
DOI: 10.32703/2617-9040-2020-36-18
47. Тарановська Ю. М., Янчук Т. В. Сутність та значення реверсивної логістики в сучасних ринкових умовах. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2018. Вип. 6 (17). С. 17–20.
48. Цимбалістова О. А., Юденко Є. В., Черніхова О. С. Проблематика та перспективи розвитку напрямку реверсивної

- логістики в Україні. *Економічний простір*. 2020. Вип. 159. С. 124–129.  
DOI: 10.32782/2224-6282/159-26
49. Bartoleto A. P. Waste prevention policy and behaviour. New approaches to reducing waste generation and its environmental impacts. Routledge studies in waste management and policy. London, New York: Routledge, 2015. 202 p.
50. Marshall R. E., Farahbakhsh K. Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. *Waste Management*. 2013. Vol. 33. Iss. 4. P. 988–1003.
51. Антонова Т. Л. Понятие и элементы механизма административно-правового регулирования сферы обращения с отходами. *Legea și viața*. 2017. № 6. С. 68–72.
52. Практичні аспекти управління відходами в Україні / [М. О. Барінов, І. Л. Олексівець, Д. В. Родная, Т. В. Журавель, С. В. Коломієць, І. А. Козлова, Г. П. Пархоменко]. Київ : Поліграф плюс, 2021. 118 с.
53. Вергун О. М., Іванюта С. П. Проблема державного регулювання у сфері поводження з відходами та шляхи їх вирішення : аналіт. записка / Нац. ін-т стратегічних досліджень. Київ, 2013. URL: <http://www.nass.gov.ua/articles/1386>
54. Міщенко В. С., Виговська Г. П., Маковецька Ю. М., Омеляненко Т. Л. Удосконалення системи управління відходами в Україні в контексті європейського досвіду. Київ : Лаурит-Поліграф, 2012. 120 с.
55. Кращі європейські практики управління відходами : навч. посіб. / за заг. ред. О. Кравченко. Львів : Вид-во «Компанія «Манускрипт»», 2019. 64 с.
56. Основні засади впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні : навч. посіб. / за наук. ред. Т. П. Галушкіної. Київ: Ін-т екологічного управління та збалансованого природо-користування, 2017. 154 с.
57. Годована І. П., Костюк Г. В. Стан та напрямки вдосконалення системи управління відходами в Україні. *Технології та дизайн*. 2014. № 1 (10). С. 1–6.
58. Управління та поводження з відходами / за ред. Т. А. Сафранова, М. О. Клименка. Одеса : Одеський держ. екологічний ун-т, 2012. 272 с.
59. Школа В. Ю., Прокопенко О. В., Домашенко М. Д. Перспективи інноваційного розвитку національної економіки на основі вторичної переробки відходів. *Устойчивое развитие предприятия, региона, общества: инновационные подходы к обеспечению* : монографія / под общ. ред. О. В. Прокопенко. Польша : Drukarnia a Studio Graficzne Omnidium, 2014. 474 с.
60. Євдокименко В. К. Актуальне дослідження проблеми формування регіональних систем управління відходами. *Регіональна економіка*. 2020. № 2. С. 167–168.
61. Лоева І. Д., Караман М. О. До проблеми імплементації політики ЄС у сфері поводження з відходами в Україні. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2014. Вип. 18. С. 43–47.
62. Коблянська І. І. Управління промисловими відходами в регіоні на засадах логістики. *Економічний простір*. 2011. Вип. 46. С. 316–327.
63. Колодійчук І. А. Формування територіально збалансованих систем управління відходами: регіональний вимір : монографія. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України», 2020. 524 с.
64. Кононенко О., Молодика В. Типізація регіонів України за можливостями сталого управління відходами. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. : Географія*. 2019. № 2 (75). С. 28–34.  
DOI: 10.17721/1728-2721.2019.75.5
65. Коробченко Н. М. Оцінка управління відходами електричного та електронного устаткування в регіонах. *Ефективна економіка*. 2014. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3001>
66. Тімченко Р. О., Кришко Д. А., Тітунін Є. В. Рециклінг промислових відходів. *Містобудування та територіальне планування*. 2018. Вип. 67. С. 482–487.
67. Мельникова М. В., Шкригун В. Л., Хазанова Н. М. Управління промисловими відходами у місті: інституції, інвестиції, інновації. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 33. С. 77–82.  
DOI: 10.32782/2524-0072/2021-33-77
68. Мініна О., Шадура-Никипорець Н. Дослідження регіональної специфіки процесів утворення і поводження з промисловими відходами. *Галицький економічний вісник*. 2020. № 3 (64). С. 32–43.  
DOI: 10.33108/galicianvisnyk\_tntu2020.03
69. Набока Р. Ю. Порівняльний аналіз специфіки державного регулювання формування та розвитку циркулярної економіки в Україні та країнах ЄС. *Вісник Національного університету цивільного захисту України. Сер. : Державне управління*. 2021. Вип. 1 (14). С. 135–140.
70. Плохий В. М. Адміністративно-правовий режим поводження з техногенними відходами: постановка проблеми. *Jurnalul juridic national: teorie și practică*. 2020. № 1 (41). С. 180–183.
71. Романчук К. В., Шиманська К. В. Напрями облікового забезпечення та регулювання господарських операцій підприємств у сфері поводження з відходами. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. 2013. Вип. 3 (27). С. 281–296.
72. Федунь М. В. Правове регулювання поводження з відходами згідно з Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер. : Юриспруденція*. 2015. № 13. Т. 2. С. 124–126.
73. Цалин Р. В. Принципи правового регулювання відносин права власності на відходи в Україні. *Право і суспільство*. 2015. № 6. Ч. 3. С. 107–112.
74. Coyle J., Bardi E., Langlay C. Zarzadzanie Logistyczne. Warszawa : PFE, 2002. 734 s.
75. Сток Дж. Р., Ламберт Д. М. Стратегические управления логистикой. Москва : ИНФРА-М, 2005. 797 с.
76. Крикавський Є. В., Чорнописька Н. В. Логістичні системи. Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009. 264 с.
77. Григорак М. Ю., Костюченко Л. В., Соколова О. Є. Логістична інфраструктура. Київ : Автограф, 2010. 190 с.
78. Бондаренко О. С. Обґрунтування сутності логістичної інфраструктури та ролі в управлінні фінансовими потоками підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2015. № 8. С. 51–55.
79. Глазкова А. С. Індустріально-логістична інфраструктура як основа інноваційної модернізації економіки. *Інфраструктура ринку*. 2016. Вип. 2. С. 49–51.
80. Бауэрсокс Д. Дж., Клосс Д. Дж. Логистика: интегрированная цель поставок. Москва : Олимп-Бизнес, 2017. 640 с.
81. Карий О. І., Подвальна Г. В. Логістична інфраструктура України у світових рейтингах. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Сер. : *Проблеми економіки та управління*. 2017. № 873. С. 41–49.
82. Сумець О. М., Бабенкова Т. Ю. Логістична інфраструктура: теоретичний аспект. Київ : Хай-Тек Прес, 2017. 58 с.
83. Благун І. С., Ничик І. Л. Формування логістичної інфраструктури Західного регіону. *Причорноморські економічні студії*. 2017. Вип. 18. С. 215–218.

84. Смирнова Н. Сутність і складові інфраструктури логістичної діяльності в Україні. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2019. Вип. 94. С. 109–117.

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.16

85. Садчикова І. Концептуальні положення обґрунтування сутності категорії «інфраструктура». *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2020. № 4 (24). С. 155–169.

## REFERENCES

- Andersen, M. "An introductory note on the environmental economics of the circular economy". *Sustainability Science*, vol. 2 (2007): 133-140.
- Antonova, T. L. "Ponyatiye i elementy mekhanizma administrativno-pravovogo regulirovaniya sfery obrashcheniya s otkhodami" [The Concept and Elements of the Mechanism of Administrative and Legal Regulation of the Sphere of Waste Management]. *Legea si viata*, no. 6 (2017): 68-72.
- Barinov, M. O. et al. *Praktychni aspekty upravlinnia vidkhodamy v Ukraini* [Practical Aspects of Waste Management in Ukraine]. Kyiv: Polihraf plus, 2021.
- Bartoletto, A. P. *Waste prevention policy and behaviour. New approaches to reducing waste generation and its environmental impacts. Routledge studies in waste management and policy*. London; New York: Routledge, 2015.
- Bauersoks, D. Dzh., and Kloss, D. Dzh. *Logistika: integrirovana tsep postavok* [Logistics: Integrated Supply Chain]. Moscow: Olimp-Biznes, 2017.
- Blahun, I. S., and Nychyk, I. L. "Formuvannya lohistychnoi infrastruktury Zakhidnoho rehionu" [Formation of the Logistics Infrastructure of the Western Region]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, no. 18 (2017): 215-218.
- Bondarenko, O. S. "Obgruntuvannya sutnosti lohistychnoi infrastruktury ta roli v upravlinni finansovymy potokamy pidpriemstv" [Justification of the Essence of the Logistics Infrastructure and Its Role in the Management of Financial Flows of Enterprises]. *Investysii: praktyka ta dosvid*, no. 8 (2015): 51-55.
- Boulding, K. "The Economics of the Coming Spaceship Earth". In *Environmental Quality in a Growing Economy, Resources for the Future*, 3-14. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1966.
- Boulding, K. *Economic Analysis; Volume I Microeconomics (Hardcover)*. New York: Harper & Row, 1966.
- Coyle, J., Bardi, E., and Langlay, C. *Zaradzanie Logistyczne*. Warszawa: PFE, 2002.
- Dowlatshahis, S. "A strategic framework for the design and implementation of remanufacturing operations in reverse logistics". *International Journal of Production Research*, vol. 43, no. 16 (2005): 3455-3480.
- Dunska, A., and Shramko, N. "Osoblyvosti orhanizatsii ta upravlinnia reversyvnoiu lohistykoiu pidpriemstva" [Peculiarities of the Organization and Management of Reverse Logistics of the Enterprise]. *Pidpriemnytstvo ta innovatsii*, no. 20 (2021): 44-51. DOI: 10.37320/2415-3583/20.5
- Dzwigol, H., Kwilinski, A., and Trushkina, N. "Green Logistics as a Sustainable Development Trust of Logistics Systems in a Circular Economy". *Proceedings of the 37th International Business Information Management Association (IBIMA)*, 1-2 April 2021. Cordoba, Spain: IBIMA Publishing, 2021. 10862-10874.
- Dzwigol, H., Trushkina, N., and Kwilinski, A. "The Organizational and Economic Mechanism of Implementing the Concept of Green Logistics". *Virtual Economics*, vol. 4, no. 2 (2021): 74-108. DOI: 10.34021/ve.2021.04.02(3)
- Fedun, M. V. "Pravove rehuliuвання povodzhennia z vidkhodamy zhidno z Uhodoi pro asotsiatsiiu mizh Ukrainoiu ta Yevropeiskym Soiuzom" [Legal Regulation of Waste Management in Accordance with the Association Agreement between Ukraine and the European Union]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu. Ser.: Yurysprudentsiia*, vol. 2, no. 13 (2015): 124-126.
- Geissdoerfer, M. et al. "The Circular Economy - a new sustainability paradigm?" *Journal of Cleaner Production Clean*, vol. 143 (2017): 757-768. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048
- Geng, Y., and Doberstein, B. "Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving leapfrog development". *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.*, vol. 15 (2008): 231-239. DOI: 10.3843/SusDev.15.3
- Halak, I. I., and Babyna, D. A. "Perspektyvy vykorystannia reversyvnoi lohistyky v ahropromyslovomu kompleksi: ekolohichniy aspekt" [Prospects for the Use of Reverse Logistics in the Agro-industrial Complex: Ecological Aspect]. *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu*, no. 2(47) (2020): 59-69. DOI: 10.33744/2308-6645-2020-2-47-059-069
- Haney, A., Krestyaninova, O., and Love, Ch. *The Circular Economy Boundaries and Bridges*. Oxford: Said Business School, University of Oxford, 2019.
- Hislup, H., and Hill, J. *Reinventing the Wheel: A Circular Economy for Resource Security*. Green Alliance, 2011.
- Hlazzkova, A. S. "Industrialno-lohistrychna infrastruktura yak osnova innovatsiinoi modernizatsii ekonomiky" [Industrial and Logistics Infrastructure as the Basis of Innovative Modernization of the Economy]. *Infrastruktura rynku*, no. 2 (2016): 49-51.
- Hodovana, I. P., and Kostiuk, H. V. "Stan ta napriamky vdoskonalennia systemy upravlinnia vidkhodamy v Ukraini" [Status and Directions of Improvement of the Waste Management System in Ukraine]. *Tekhnolohii ta dizain*, no. 1(10) (2014): 1-6.
- Hryhorak, M. Yu., and Savchenko, L. V. "Kontseptualni osnovy rozvytku reversyvnoi lohistyky v tsyrkularnii ekonomitsii" [Conceptual Foundations of the Development of Reverse Logistics in the Circular Economy]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk*, no. 5(10) (2018): 78-84.
- Hryhorak, M. Yu., Kostiuchenko, L. V., and Sokolova, O. Ye. *Lohistrychna infrastruktura* [Logistics Infrastructure]. Kyiv: Avtohrاف, 2010.
- Ingebrigtsen, S., and Jakobsen, O. *Circulation Economics: Theory and practice. Vol. 3: Frontiers of Business Ethics*. Oxford, United Kingdom: Peter Lang Verlag, 2008.
- Karyi, O. I., and Podvalna, H. V. "Lohistrychna infrastruktura Ukrainy u svitovykh reitynhakh" [Logistics Infrastructure of Ukraine in World Rankings]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politehnika». Ser.: Problemy ekonomiky ta upravlinnia*, no. 873 (2017): 41-49.
- Kirchherr, J. et al. "Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU)". *Ecological Economics*, vol. 150 (2018): 264-272. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.04.028
- Koblianska, I. I. "Upravlinnia promyslovymy vidkhodamy v rehionii na zasadakh lohistyky" [Management of Industrial Waste in the Region on the Basis of Logistics]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 46 (2011): 316-327.
- Kolodiichuk, I. A. *Formuvannya terytorialno zbalansovanykh system upravlinnia vidkhodamy: rehionalnyi vymir* [Formation of Territorially Balanced Waste Management Systems: Regional Dimension]. Lviv: DU «Instytut rehionalnykh doslidzhen imeni M. I. Dolishnyoho NAN Ukrainy», 2020.

- Kononenko, O., and Molodyka, V. "Typizatsiia rehioniv Ukrainy za mozhlyvostiamy staloho upravlinnia vidkhodamy" [Typification of the Regions of Ukraine According to the Possibilities of Sustainable Waste Management]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ser. : Heohrafiia*, no. 2(75) (2019): 28-34.  
DOI: 10.17721/1728-2721.2019.75.5
- Korhonen, J. et al. "Circular economy as an essentially contested concept". *Journal of Cleaner Production*, vol. 175 (2018): 544-552.  
DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.111
- Korobchenko, N. M. "Otsinka upravlinnia vidkhodamy elektrychnoho ta elektronnoho ustatkuvannia v rehionakh" [Assessment of Waste Management of Electrical and Electronic Equipment in the Regions]. *Efektivna ekonomika*. 2014. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3001>
- Kovtun, T., Smrkovska, V., and Kovtun, D. "Reversyivna lohistyka yak instrument ekolohizatsii ekonomiky na zasadakh kontseptsii staloho rozvytku" [Reverse Logistics as a Tool for Greening the Economy Based on the Concept of Sustainable Development]. *Zbirnyk naukovykh prats DUIT. Ser. : Transportni systemy i tekhnolohii*, no. 36 (2020): 171-183.  
DOI: 10.32703/2617-9040-2020-36-18
- Krashchi yevropeyski praktyky upravlinnia vidkhodamy [Best European Waste Management Practices]. Lviv: Vyd-vo «Kompaniia "Manuskrypt"», 2019.
- Krykavskiy, Ye. V., and Chornopyska, N. V. *Lohistychni systemy* [Logistics Systems]. Lviv: Vyd-vo NU «Lvivska politekhnika», 2009.
- Kyzym, M. O. et al. "Metodychne zabezpechennia integralnogo otsiniuvannia skladovykh staloho rozvytku rehioniv Ukrainy (na prykladi ekolohichnoi skladovoi)" [The Methodological Provision of Integral Assessment of the Components of Sustainable Development of the Regions of Ukraine (Example of the Ecological Component)]. *Biznes Inform*, no. 6 (2022): 31-42.  
DOI: 10.32983/2222-4459-2022-6-31-42
- Kyzym, M. O., Bielikova, N. V., and Bekker, M. L. "Analiz suchasnoi praktyky rozrobky stratehii rehionalnogo rozvytku v Ukraini na osnovi problemno-orientovanoho pidkhotu" [Analyzing the Modern Practice of Elaboration of Regional Development Strategies in Ukraine on the Basis of Problem-Oriented Approach]. *Biznes Inform*, no. 8 (2020): 88-95.  
DOI: 10.32983/2222-4459-2020-8-88-95
- Kyzym, M. O., Bielikova, N. V., and Bekker, M. L. "Naukovometodychne zabezpechennia vyrishennia problemnykh sytuatsii v rehionakh Ukrainy (na prykladi Kharkivskoi oblasti)" [Scientific and Methodological Support for Solving Problematic Situations in Ukraine's Regions (on the Example of the Kharkiv Region)]. *Problemy ekonomiky*, no. 2(48) (2021): 70-85.  
DOI: 10.32983/2222-0712-2021-2-70-85
- Kyzym, M. O., Khaustova, V. Ye., and Kozyrieva, O. V. "Analiz zakonodavstva Ukrainy z derzhavnoi pidtrymky rozvytku problemnykh rehioniv" [An Analysis of the Legislation of Ukraine on the State Support for Development of the Disadvantaged Regions]. *Biznes Inform*, no. 7 (2016): 17-27.
- Kyzym, M. O., Khaustova, V. Ye., and Shlykova, V. O. "War in Ukraine: Analysis of the Prerequisites, Lessons of the Infighting, and Conclusions for the Future". *The Problems of Economy*, no. 2 (2022): 47-57.  
DOI: 10.32983/2222-0712-2022-2-47-57
- Lacy, P., Long, J., and Spindler, W. *The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage*. Germany, Heidelberg: Springer Nature Customer Service Center GmbH., 2020.
- Lee, D., and Dong, M. "Dynamic network design for reverse logistics operations under uncertainty". *Transportation Research Part E Logistics and Transportin Review*, vol. 45, no. 1 (2009): 61-71.
- Loieva, I. D., and Karaman, M. O. "Do problemy implementatsii polityky YeS u sferi povodzhennia z vidkhodamy v Ukraini" [To the Problem of Implementation of the EU Policy in the Field of Waste Management in Ukraine]. *Visnyk Odeskoho derzhavnoho ekolohichnoho universytetu*, no. 18 (2014): 43-47.
- Marshall, R. E., and Farahbakhsh, K. "Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries". *Waste Management*, vol. 33, no. 4 (2013): 988-1003.
- Mashchak, N. M., and Hykava, A. V. "Lohistychni aspekty upravlinnia promyslovymy vidkhodamy na pidpriemstvakh" [Logistical Aspects of Industrial Waste Management at Enterprises]. *Infrastruktura rynku*, no. 40 (2020): 251-257.  
DOI: 10.32843/infrastruct40-45
- McDonough, W., and Braungart, M. "Design for the Triple Top Line: New Tools for Sustainable Commerce". *Corporate Environmental Strategy*, vol. 9 (2002): 251-258.
- McLeod, F. et al. *Developing innovative and more sustainable approaches to reverse logistics for the collection, recycling and disposal of waste products from urban centers: Literature review and identification of opportunities*. London: University of Southampton, University of Westminster, 2010.
- Meadows, D. H. et al. *Limits to growth: A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books Publishing, 1972.
- Melnykova, M. V., Shkryhun, V. L., and Khazanova, N. M. "Upravlinnia promyslovymy vidkhodamy u misti: instytutsii, investytsii, innovatsii" [Industrial Waste Management in the City: Institutions, Investments, Innovations]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 33 (2021): 77-82.  
DOI: 10.32782/2524-0072/2021-33-77
- Mesjasz-Lech, A. *Efektywnosc ekonomiczna i sprawnosc ekologiczna logistyki zwrotnej*. Czestochowa, 2012.
- Minina, O., and Shadura-Nykyropets, N. "Doslidzhennia rehionalnoi spetsyfiki protsesiv utvorennia i povodzhennia z promyslovymy vidkhodamy" [Study of the Regional Specificity of the Processes of Formation and Handling of Industrial Waste]. *Halyskyi ekonomichnyi visnyk*, no. 3(64) (2020): 32-43.  
DOI: 10.33108/galicianvisnyk\_tntu2020.03
- Mishchenko, V. S. et al. *Udoskonalennia systemy upravlinnia vidkhodamy v Ukraini v konteksti yevropeiskoho dosvidu* [Improvement of the Waste Management System in Ukraine in the Context of European Experience]. Kyiv: Lazuryt-Polihraf, 2012.
- Mishenin, Ye. V., and Koblianska, I. I. "Lohistychno upravlinnia promyslovym vyrobnytstvom u konteksti rozvytku «zelenoi» ekonomiky v Ukraini" [Logistics Management of Industrial Production in the Context of the Development of the «Green» Economy in Ukraine]. *Ekonomist*, no. 1 (2012): 8-12.
- Murray, A., Skene, K., and Haynes, K. "The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context". *J. Bus. Ethics*, vol. 140, no. 3 (2017): 369-380.
- Naboka, R. Yu. "Porivnialnyi analiz spetsyfiki derzhavnoho rehuliuвання formuvannia ta rozvytku tsyrkuliarnoi ekonomiky v Ukraini ta krainakh YeS" [Comparative Analysis of the Specifics of State Regulation of the Formation and Development of the Circular Economy in Ukraine and EU Countries]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu tsyvilnoho zakhystu Ukrainy. Ser. : Derzhavne upravlinnia*, no. 1(14) (2021): 135-140.
- Osnovni zasady vprovadzhennia modeli «zelenoi» ekonomiky v Ukraini [Basic Principles of Implementation of the «Green» Econo-

my Model in Ukraine]. Kyiv: In-t ekolohichnoho upravlinnia ta zbalansovanoho pryrodokorystuvannia, 2017.

Pearce, D., Markanda, A., and Barbier, E. *Blueprint for a Green economy*. London: Earthscan Publications Ltd, 1989.

Plokyi, V. M. "Administratyvno-pravovyi rezhym povodzhennia z tekhnohennymy vidkhodamy: postanovka problemy" [Administrative and Legal Regime of Man-made Waste Management: Statement of the Problem]. *Jurnalul juridic national: teorie si practica*, no. 1(41) (2020): 180-183.

Reike, D., Vermeulen, W. J. V., and 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*, vol. 135 (2018): 246-264.

DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.08.027

Rogers, D., and Tibben-Lembke, R. "An examination of reverse logistics practices". *Journal of Business Logistics*, no. 22(2) (2001): 129-145.

Romanchuk, K. V., and Shymanska, K. V. "Napriamy oblikovoho zabezpechennia ta rehuliuвання hospodarskykh operatsii pidpriemstv u sferi povodzhennia z vidkhodamy" [Areas of Accounting Support and Regulation of Business Operations of Enterprises in the Field of Waste Management]. *Problemy teorii ta metodolohii bukhhalterskoho obliku, kontroliu i analizu*, no. 3(27) (2013): 281-296.

Sadchykova, I. "Kontseptualni polozhennia obgruntuvannia sutnosti katehorii «infrastruktura»" [Conceptual Provisions for Substantiating the Essence of the «Infrastructure» Category]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia*, no. 4(24) (2020): 155-169.

Sherwin, C. "Sustainable design 2.0: new models and methods. 2013". <https://www.theguardian.com/sustainable-business/blog/sustainable-design-models-methods-biomimicry-cradle>

Shkola, V. Yu., Prokopenko, O. V., and Domashenko, M. D. "Perspektyvy innovatsionnogo rozvitiya natsionalnoy ekonomiki na osnovе vtorichnoy pererabotki otkhodov" [Prospects for the Innovative Development of the National Economy Based on Waste Recycling]. In *Ustoychivoye razvitiye predpriyatiya, regiona, obshchestva: innovatsionnyye podkhody k obespecheniyu* Polsha: Drukarnia a Studio Graficzne Omnidium, 2014.

Smyrnova, N. "Sutnist i skladovi infrastruktury lohistychnoi diialnosti v Ukraini" [The Essence and Components of Logistics Infrastructure in Ukraine]. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria*, no. 94 (2019): 109-117.

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.16

Srivastava, S. K. "Network design for reverse logistics". *Omega*, vol. 36, no. 4 (2008): 535-548.

Stahel, W. R., and Reday-Mulvey, G. *Jobs for tomorrow: the potential for substituting manpower for energy*. New York: Vantage Press, 1981.

Starostka-Patyk, M., and Popa, V. "General Aspects of Reverse logistics". In *Supply Chain Management Fundamental and Support Elements*, 182-198, 2013.

Stok, Dzh. R., and Lambert, D. M. *Strategicheskiye upravleniya logistikoy* [Strategic Management of Logistics]. Moscow: INFRA-M, 2005.

Su, B. "A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation". *Journal of Cleaner Production Clean*, vol. 42 (2013): 215-227.

Sumets, O. M., and Babenkova, T. Yu. *Lohistychna infpastpuktupa: teopetychnyi aspekt* [Logistic Infrastructure: Theoretical Aspect]. Kyiv: Khai-Tek Pres, 2017.

Taranovska, Yu. M., and Yanchuk, T. V. "Sutnist ta znachennia reversyvnoi lohistyky v suchasnykh rynkovykh umovakh" [The Essence and Significance of Reverse Logistics in Modern Market Conditions]. *Skhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia*, no. 6(17) (2018): 17-20.

Timchenko, R. O., Krishko, D. A., and Titunin, Ye. V. "Retsyklinh promyslovykh vidkhodiv" [Recycling of Industrial Waste]. *Misto-buduvannia ta terytorialne planuvannia*, no. 67 (2018): 482-487.

Trushkina, N. V. "Tsyrukuliarna ekonomika: stanovlennia kontseptsii, evoliutsiia rozvytku, bariery, problemy i perspektyvy" [Circular Economy: Formation of the Concept, Evolution of Development, Barriers, Problems and Prospects]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, no. 1(40) (2021): 9-20.

DOI: 10.37405/1729-7206.2021.1(40).9-20

Trushkina, N., and Prokopyshyn, O. "Circular economy as a new way of managing in the conditions of digital transformations". *Green, Blue & Digital Economy Journal*, vol. 2, no. 3 (2021): 64-71.

DOI: 10.30525/2661-5169/2021-3-10

Tsalyin, R. V. "Pryntsypy pravovoho rehuliuвання vidnosyn prava vlasnosti na vidkhody v Ukraini" [Principles of Legal Regulation of Waste Ownership Relations in Ukraine]. *Pravo i suspilstvo*, vol. 3, no. 6 (2015): 107-112.

Tsymbalistova, O. A., Yudenko, Ye. V., and Chernikhova, O. S. "Problematyka ta perspektyvy rozvytku napriamu reversyvnoi lohistyky v Ukraini" [Issues and Prospects for the Development of Reverse Logistics in Ukraine]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 159 (2020): 124-129.

DOI: 10.32782/2224-6282/159-26

*Upravlinnia ta povodzhennia z vidkhodamy* [Management and Waste Management]. Odesa: Odeskyi derzh. ekolohichniy un-t, 2012.

Verhun, O. M., and Ivaniuta, S. P. "Problema derzhavnogo rehuliuвання u sferi povodzhennia z vidkhodamy ta shliakhy yikh vyrishennia : analit. zapyska" [The Problem of State Regulation in the Field of Waste Management and Ways to Solve Them: An Analytical Note]. *Nats. in-t stratehichnykh doslidzhen*. Kyiv, 2013. <http://www.nass.gov.ua/articles/1386>

Wang, D. et al. "Assessment of Power System Sustainability and Compromises between the Development Goals". *Sustainability*, art. 2236, vol. 14, no. 4 (2022).

DOI: 10.3390/su14042236

Yevdokymenko, V. K. "Aktualne doslidzhennia problemy formuvannia rehionalnykh system upravlinnia vidkhodamy" [Current Study of the Problem of Formation of Regional Waste Management Systems]. *Rehionalna ekonomika*, no. 2 (2020): 167-168.

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

Zaloznova, Yu. S., Trushkina, N. V., and Kocheshkova, I. M. "Udoskonalennia normatyvno-pravovoho zabezpechennia rozvytku sfery upravlinnia promyslovymy vidkhodamy v Ukraini" [Improvement of Regulatory Support for the Development of Industrial Waste Management in Ukraine]. *Problemy ekonomiky*, no. 2 (2018): 459-466.

Zaloznova, Yu., Kwilinski, A., and Trushkina, N. "Reverse logistics in a system of the circular economy: theoretical aspect". *Economic Herald of the Donbas*, no. 4(54) (2018): 29-37.

Zink, T., and Geyer, R. "Circular economy rebound". *Journal of Industrial Ecology*, vol. 21 (2017): 593-602.

Стаття надійшла до редакції 22.11.2022 р.