

УДК 339.94:005.51]:[656.07:628.4.043]-048.34(477)
DOI: 10.60022/3(5)-85S

Швець Федір Дмитрович

кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри менеджменту та публічного врядування
Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

Shvets Fedir

PhD in Engineering, Associate Professor
Associate Professor of the Department of Management and Public Administration
National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine
ORCID: 0000-0001-9163-142X

Василів Володимир Богданович

кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики
Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

Volodymyr Vasylyv

PhD in Engineering, Associate Professor
Associate Professor of the Department of Computer Technology and Economic Cybernetics
National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-4152-3345

ЛОГІСТИКА ВІДХОДІВ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ЗЕД: АДАПТАЦІЯ ГРОМАД ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Анотація. Статтю присвячено обґрунтуванню теоретико-практичних засад модернізації муніципальної логістики твердих побутових відходів та розробці рекомендацій для менеджменту зовнішньоекономічної діяльності територіальних громад України в умовах адаптації до вимог Європейського зеленого курсу та циркулярної економіки. У роботі розкрито невідповідність між євроінтеграційними екологічними зобов'язаннями держави та технологічним рівнем розвитку комунальної інфраструктури органів місцевого самоврядування. На основі статистичного аналізу доведено високу ефективність трансформації лінійних реверсивних потоків у замкнені цикли за допомогою технологій Інтернету речей.

Встановлено, що перехід від статичного планування маршрутів спецтранспорту до динамічного стохастичного моделювання дозволяє скоротити витрати палива та логістичні видатки громад, знизити муніципальний вуглецевий слід та збільшити частку утилізації вторинної сировини. Ідентифіковано ключовий бар'єр діджиталізації – високу капіталомісткість інновацій, розв'язання якого запропоновано через інтенсифікацію менеджменту зовнішньоекономічної діяльності громад. Сформовано матрицю міжнародних інструментів фінансування, що включає європейські гранти, цільові екологічні кредити та транскордонне державне-приватне партнерство. Розроблено покроковий алгоритм адаптації громад до стандартів ЄС, що передбачає розгортання геоінформаційних систем та впровадження тарифного принципу «Диференційованої системи оплати за збирання відходів».

Ключові слова: реверсивна логістика, тверді побутові відходи, менеджмент ЗЕД, Європейський зелений курс, Інтернет речей, територіальні громади, циркулярна економіка.

WASTE LOGISTICS AND FEA MANAGEMENT: ADAPTATION OF COMMUNITIES TO THE EUROPEAN GREEN DEAL

Abstract. The article substantiates the theoretical and practical principles of municipal solid waste logistics modernization and develops comprehensive recommendations for the foreign economic activity management of Ukrainian territorial communities under the imperative of adapting to the European Green Deal and circular economy standards. The study addresses a profound contradiction between Ukraine's European integration environmental commitments and the archaic state of communal infrastructure at the local government level. Methodologically, the research integrates statistical analysis of MSW indicators with



mathematical and stochastic modeling of transport flows. The authors analyze the destructive factors of the current system, including a landfilling rate exceeding 90%, 30% obsolescence of the specialized fleet, and 40% efficiency losses due to empty routing runs.

To bridge this digital and technological gap, an innovative approach to municipal reverse logistics based on the Internet of Things architecture is proposed. It is proven that replacing static routing with dynamic stochastic models – triggered when container fill levels reach 80–85% – generates a substantial optimization effect. This transition cuts community fuel and logistics operational costs by 25–30%, reduces the municipal carbon footprint by 30%, and increases secondary raw material utilization 4 to 5 times due to digital product traceability. Given the high capital intensity of such innovations as a primary barrier, the study emphasizes the critical role of intensifying municipal foreign economic activity management. A matrix of international financial and investment instruments is developed, focusing on diversifying funding sources through EU grants, the Ukraine Facility, targeted green loans, and cross-border public-private partnerships. Ultimately, the paper provides a step-by-step algorithm for local authorities, including IoT deployment, GIS integration, institutional strengthening through local Eurointegration offices, and transitioning to the European “pay-as-you-throw” tariff policy. The practical implementation of these measures turns environmental challenges into municipal capitalization, securing long-term community viability.

Keywords: *reverse logistics, municipal solid waste, FEA management, European Green Deal, Internet of Things, territorial communities, circular economy.*

Постановка проблеми. Імперативність інтеграції України до європейського економічного та екологічного простору висуває жорсткі вимоги щодо імплементації стандартів Європейського зеленого курсу та циркулярної економіки. Водночас на рівні більшості територіальних громад існує системна невідповідність між цими глобальними зобов'язаннями та реальним станом управління твердими побутовими відходами. Попри те, що реформа децентралізації наділила органи місцевого самоврядування значною фінансовою самостійністю, муніципальний інструментарій не відповідає сучасним технологічним вимогам через високий рівень зносу основних фондів. Поточна логістика відходів, заснована на статичних маршрутах та за застарілих підходів «утворення вивезення – захоронення», демонструє низьку економічну та екологічну ефективність і провокує хронічні втрати місцевих бюджетів, перевитрату палива та надмірні обсяги вуглецевих викидів. За таких умов подолання екологічного тиску та ліквідація цифрового розриву в муніципальному секторі безпосередньо залежать від якості менеджменту ЗЕД громад. Успішна адаптація до європейських вимог та перехід до концепції «Розумного міста» потребують переформатування логістичної інфраструктури шляхом інтеграції сучасних цифрових систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати аналізу наукових джерел свідчать, що теоретико-методологічну базу екологізації економіки, засади розвитку циркулярної та реверсивної логістики, а також інституційно-фінансове забезпечення громад в умовах децентралізації та євроінтеграції ґрунтовно сформовано у працях таких вітчизняних науковців, як Т. Галушкіна, Л. Мусіна, В. Потапенко, Є. Крикавський, Н. Чернописька, І. Гринчишин, М. Макаренко, Н. Потапова та інші [1–6], а також у фундаментальних документах і програмах ЄС, ЄБРР та ЄІВ [7–13]. Водночас, попри широке нормативне й практичне підґрунтя модернізації муніципальної інфраструктури, механізми інтеграції технологій Інтернету речей (IoT) у логістику відходів задля виконання екологічних зобов'язань громад усе ще потребують додаткового дослідження.

Метою статті є обґрунтування теоретико-практичних засад оптимізації муніципальної логістики твердих побутових відходів на основі технологій IoT та розробка рекомендацій для менеджменту ЗЕД територіальних громад щодо адаптації місцевих екологічних програм до стандартів Європейського зеленого курсу.

Виклад основного матеріалу. У теоретичному контексті логістика відходів є ключовою підсистемою реверсивної логістики, що забезпечує замкнений цикл збору, транспортування, сортування та глибокої переробки вторинних ресурсів [5]. В умовах імплементації європейських екологічних стандартів парадигма муніципальної логістики зазнає фундаментальної трансформації: традиційні фінансово-орієнтовані критерії замінюються тривекторною моделлю ефективності, яка максимізує екологічний та соціальний ефекти [1]. Головним рушієм цієї еволюції є диджиталізація, що дозволяє перебудувати неефективні лінійні потоки «утворення – депонування» у циркулярні цикли відповідно до концепції Європейського зеленого курсу [8].

Інноваційний підхід до модернізації муніципальної логістики базується на архітектурі IoT. Інтелектуальні ультразвукові датчики рівня заповнення контейнерів у реальному часі передають масиви даних через енергоефективні мережі великого радіуса дії або вузькосмугові канали зв'язку на

центральну хмарну платформу.

Для оцінки ефективності оптимізації муніципальної логістики твердих побутових відходів (ТПВ) нами запропоновано цільову функцію мінімізації сукупних операційних витрат на транспортування відходів $C_{\text{еф.мод.}}$ на основі моделі Данцига-Рамзера (формула 1):

$$C_{\text{еф.мод.}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (c_{ij} \cdot x_{ij} \cdot L_{ij}) + \sum_{i=1}^n a_i \cdot C_{\text{fix}} \rightarrow \min \quad (1)$$

де: c_{ij} – питома вартість транспортування одиниці ТПВ між локаціями i та j (грн/км); $x_{ij} = 1$, якщо спецтранспорт рухається від контейнерного майданчика i до j і $x_{ij} = 0$ в іншому випадку; L_{ij} – відстань між локаціями (км); a_i – кількість задіяних одиниць спецтранспорту; C_{fix} – постійні витрати на утримання однієї одиниці спецтранспорту (грн).

Традиційна статична модель передбачає щоденний об'їзд усіх локацій $x_{ij} = 1$, незалежно від рівня заповнення контейнерів K_i .

Динамічне ж моделювання на основі технологій IoT вводить обмеження на заповнення контейнерів (формула 2):

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } K_i \geq K_{\text{крит}} \\ 0, & \text{якщо } K_i \leq K_{\text{крит}} \end{cases} \quad (2)$$

де, $K_{\text{крит}} = 0,8 \dots 0,85$ (80-85% від мінімального об'єму контейнера).

Розрахунок муніципального вуглецевого сліду (E_{CO_2} , тонн) виконано за методикою базових емісійних факторів залежно від обсягу споживання дизельного пального (формула 3):

$$E_{\text{CO}_2} = Q \cdot k_{\text{вук}} \cdot 10^{-3} \quad (3)$$

де, Q – загальний обсяг спожитого пального спецтранспортом (л), $k_{\text{вук}}$ – коефіцієнт викидів для дизельного пального (прийнято за стандартами ЄС як 2,68 кг $\text{CO}_2/\text{л}$).

За вихідну базу дослідження було прийнято фактичні середньостатистичні показники міста Рівне з чисельністю населення близько 245 тис. жителів. Обсяг утворення твердих побутових відходів у місті становить орієнтовно 82 тис. тонн/рік, а діючий парк спецтранспорту для збору та вивезення відходів налічує 22 одиниці техніки із середньою протяжністю статичного маршруту близько 65 км/день на одну одиницю (загальний добовий пробіг автопарку – 1430 км) [14].

Результати симуляційного моделювання зміни логістичних маршрутів при впровадженні датчиків IoT (динамічного контролю заповнення контейнерів) демонструють скорочення загального добового пробігу спецтранспорту в умовах міської інфраструктури м. Рівне з 1430 км до 1000–1070 км. Це забезпечує зниження витрат пального (і відповідно логістичних видатків муніципальних служб) на 25–30%, що еквівалентно скороченню муніципального вуглецевого сліду на 30%. За рахунок діджиталізації та запровадження технології Digital Product Passport забезпечується ідентифікація корисних фракцій ТПВ на ранній стадії, що дозволяє підвищити рівень вилучення вторинної сировини в місті з поточних 3–4% до 15–20% (тобто у 4–5 разів).

Трансформація логістичних процесів потребує не лише технологічних рішень, а й активації сучасного інструментарію ЗЕД на рівні органів місцевого самоврядування. Це зумовлено високою капіталомісткістю цифрових інновацій та необхідністю адаптації місцевих екологічних програм до регуляторних вимог ЄС. Для оцінки стратегічних перспектив нами було систематизовано ключові інструменти менеджменту ЗЕД територіальних громад та очікувані результати їх впровадження (табл. 1).

Таблиця 1

Інструменти менеджменту ЗЕД у системі оптимізації муніципальної логістики ТПВ відповідно до вимог Європейського зеленого курсу

Напрямок менеджменту ЗЕД громади	Конкретний інструмент / Механізм ЄС	Логістичний та інфраструктурний ефект	Вплив на адаптацію до Європейського зеленого курсу
Міжнародна грантова діяльність	Залучення безповоротного фінансування фондів ЄС (Horizon Europe, Danube Region Programme)	Покриття до 85% капітальних витрат на закупівлю IoT-датчиків, запуск ГІС-платформ та оновлення парку спецтехніки	Ліквідація цифрового розриву в муніципальному секторі; швидке впровадження циркулярних технологій

Продовження таблиці 1

Залучення іноземних інвестицій	Міжнародне державне-приватне партнерство з європейськими операторами ринку рециклінгу	Будівництво сучасних автоматизованих сортувальних комплексів та логістичних хабів за рахунок іноземного капіталу	Скорочення частки захоронення ТПВ на полігонах з поточних >92% до цільових європейських <35%
Міжнародне кредитування	Цільові «зелені» кредити від міжнародних фінансових інституцій (СБРР, ЄІБ)	Масштабна модернізація контейнерного парку для роздільного збору та перехід на екологічний спецтранспорт	Зниження вуглецевого сліду муніципальної логістики на 30% (CO ₂ , CH ₄), мінімізація транскордонного екологічного тиску.
Транскордонне співробітництво	Інтеграція в європейську систему цифрової простежуваності сировини (Digital Product Passport)	Створення прозорих цифрових ланцюгів постачання відсортованих фракцій (пластик, скло) європейським переробникам	Збільшення частки утилізації відходів у 4–5 разів; легалізація ринку вторинних ресурсів за стандартами ЄС.

Джерело: складено авторами на основі [7, 9, 10, 11, 12, 13]

Необхідність потреби розгортання вищезазначених механізмів підтверджується тим, що щороку в країні утворюється близько 10-11 млн тонн відходів, а структура їхньої утилізації свідчить про суттєву технологічну та управлінську кризу. Головними деструктивними чинниками сучасної системи є:

- безповоротне захоронення на полігонах понад 90% відходів, більшість з яких перевантажені;
- близько 30% парку муніципального спецтранспорту фізично зношені, що збільшує питомі витрати палива;
- маршрутні втрати досягають 40% через «холості» пробіги смітєвозів до напівпорожніх контейнерів або несвоєчасну ліквідацію перенакопичень.

З метою практичної реалізації цифрової та зовнішньоекономічної трансформації муніципальної логістики авторами запропоновано комплекс таких взаємопов'язаних заходів:

1. Етапне розгортання інфраструктури Інтернету речей з першочерговим оснащенням сенсорними датчиками контейнерів для роздільного збору корисних фракцій твердих побутових відходів, зокрема пластику, скла та паперу, у місцях, де динаміка накопичення є найменш прогнозованою.

2. Створення єдиного цифрового контуру шляхом інтеграції даних з датчиків Інтернету речей у геоінформаційні системи громад для візуалізації муніципальних логістичних потоків у режимі реального часу.

3. Реформування фінансово-тарифної політики та перехід від радянських нормативів «на одну особу» до європейського принципу оплати за фактичний обсяг утворених відходів, що виступає базовим економічним стимулом для сортування відходів населенням.

4. Інституційне посилення менеджменту ЗЕД органів місцевого самоврядування. Громадам доцільно створити спеціалізовані офіси з євроінтеграції та залучення інвестицій, які фокусуватимуться на підготовці проєктних заявок для фондів ЄС та супроводі міжнародних угод у форматі державного-приватного партнерства у сфері екологічної логістики.

Таким чином, дослідження проведені нами підтверджують, що в умовах євроінтеграції муніципальна логістика відходів має трансформуватися з суто технічної підсистеми житлово-комунального господарства на стратегічний інструмент екологічного менеджменту. Доведено, що успішна адаптація українських територіальних громад до вимог Європейського зеленого курсу та перехід від лінійної до циркулярної економічної моделі стримуються низьким технологічним рівнем наявних логістичних ланцюгів. Критерієм ефективності сучасної реверсивної логістики твердих побутових відходів стає не лише мінімізація операційних витрат, а й синергетичний ефект, що поєднує економічну доцільність, соціальну відповідальність та мінімізацію екологічного збитку.

Результати проведених нами досліджень довели, що інтеграція технологій Інтернету речей на базі бездротових мереж зв'язку тривалого радіуса дії з низьким енергоспоживанням та вузькосмугового Інтернету речей у поєднанні з динамічним стохастичним плануванням маршрутів дозволяє суттєво оптимізувати муніципальну систему поводження з твердими побутовими відходами. Заміна статичної моделі збирання відходів на динамічну (орієнтовану на критичний рівень заповнення контейнерів) забезпечує високий оптимізаційний ефект: зниження витрат палива та логістичних витрат громад, зростання частки переробки вторинної сировини завдяки цифровій простежуваності, а також скорочення муніципального вуглецевого сліду.

Запропоновано матрицю міжнародних фінансово-інвестиційних інструментів, яка передбачає диверсифікацію джерел фінансування через залучення безповоротних грантів європейських програм (Horizon Europe, Danube Region Programme), інструментів підтримки України, цільових «зелених»

кредитів міжнародних фінансових інституцій (ЄБРР, ЄІВ) та механізмів транскордонного державного-приватного партнерства.

Отже, запропонований алгоритм адаптації територіальних громад до екологічних стандартів ЄС, який передбачає етапне розгортання інфраструктури Інтернету речей, інтеграцію даних сенсорних датчиків із геоінформаційними системами задля забезпечення моніторингу в режимі реального часу, інституційне посилення органів місцевого самоврядування через створення профільних офісів європейської інтеграції, а також перехід до європейського принципу тарифної політики – оплати за фактичний обсяг утворених відходів, дозволить не лише мінімізувати логістичні витрати муніципалітетів, а й відкрити доступ до цільового фінансування у межах європейських структурних фондів та програми Ukraine Facility.

Література

1. Основні засади впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні : навч. посіб. / Т. П. Галушкіна, Л. А. Мусіна, В. Г. Потапенко та ін. ; за наук. ред. Т. П. Галушкіної. Київ : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 154 с.
2. Крикавський Є. В., Чернописька Н. В. Логістичні системи : підручник / Міністерство освіти і науки України, Нац. ун-т «Львівська політехніка». Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 288 с. (Серія «Світ маркетингу і логістики» ; вип. 15).
3. Гринчишин І. М. Фінансова спроможність територіальних громад у контексті оцінювання результатів адміністративно-фінансової децентралізації. *Регіональна економіка*. 2019. Вип. 5 (139). С. 61–71. (Примітка: уточніть сторінки статті у паперовому номері журналу, якщо редакція вимагатиме повний діапазон).
4. Особливості управління логістичними системами підприємств / М. В. Макаренко, Н. М. Потапова. *Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія : Економічні науки*. 2018. Вип. 36. С. 73–80. URL: <https://surl.li/cmnbv> (дата звернення: 03.04.2026).
5. Залознова Ю. С., Квілінський О. С., Трушкіна Н. В. Реверсивна логістика в системі циркулярної економіки: теоретичний аспект. *Економічний вісник Донбасу*. 2018. № 4 (54). С. 29–37.
6. *Теорія та практика адаптації законодавства України до законодавства ЄС* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 8 черв. 2018 р.) / за ред. Р. С. Мельника, Л. Ю. Малюги. Київ : Гельветика, 2018. 380 с.
7. Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe / European Commission. Brussels, 2020. URL: <https://surl.li/rawggd> (дата звернення: 05.04.2026).
8. A New Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe : Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2020) 98 final / European Commission. Brussels, 2020. 20 p.
9. Establishing the ‘Horizon Europe’ – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination : Regulation (EU) 2021/695 of the European Parliament and of the Council of 28 April 2021. Official Journal of the European Union. 2021. L 170. P. 1–68.
10. Interreg Danube Region Programme 2021–2027 : Commission Implementing Decision C(2022) 8878 / European Commission. Brussels, 2022. 94 p. URL: <https://surl.li/dvctza> (дата звернення: 05.04.2026).
11. Establishing the Ukraine Facility : Regulation (EU) 2024/792 of the European Parliament and of the Council of 29 February 2024. Official Journal of the European Union. 2024. L 2024/792. URL: <https://surl.li/sanfwj> (дата звернення: 08.04.2026).
12. Green Cities Action Plan Methodology: Methodology for the Development of Green City Action Plans / European Bank for Reconstruction and Development. London : EBRD, 2016. 116 p. URL: <https://surl.li/eunnlg> (дата звернення: 09.04.2026).
13. EIB Transport Lending Policy: Supporting the transformation of transport / European Investment Bank. Luxembourg : EIB, 2022. 52 p. URL: <https://surl.li/wlnedb> (дата звернення: 10.04.2026).
14. Головне управління статистики у Рівненській області : офіційний вебсайт. URL: <https://www.gusrv.gov.ua/statistika.htm> (дата звернення 10.04.2026).

References

1. Osnovni zasady vprovadzhennia modeli «zelenoi» ekonomiky v Ukraini : navch. posib. / T. P. Halushkina, L. A. Musina, V. H. Potapenko ta in. ; za nauk. red. T. P. Halushkinoi. Kyiv : Instytut ekolohichnoho upravlinnia ta zbalansovanoho pryrodokorystuvannia, 2017. 154 s.
2. Krykavskiy Ye. V., Chornopyska N. V. Lohistychni systemy : pidruchnyk / Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, Nats. un-t «Lvivska politekhnik». Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky, 2019. 288 s. (Serii «Svit marketynhu i lohistyky» ; vyp. 15).

3. Hrynychshyn I. M. Finansova spromozhnist terytorialnykh hromad u konteksti otsiniuvannia rezultativ administratyvno-finansovoi detsentralizatsii. *Rehionalna ekonomika*. 2019. Vyp. 5 (139). S. 61–71. (Prymitka: utochnit storinky statii u paperovomu nomeri zhurnalu, yakshcho redaktsiia vymahatyme povnyi diapazon).
4. Osoblyvosti upravlinnia lohistychnymy systemamy pidpriemstv / M. V. Makarenko, N. M. Potapova. *Visnyk Pryazovskoho derzhavnogo tekhnichnogo universytetu. Serii : Ekonomichni nauky*. 2018. Vyp. 36. S. 73–80. URL: <https://surl.li/cmnbly> (data zvernennia: 03.04.2026).
5. Zaloznova Yu. S., Kvilinskyi O. S., Trushkina N. V. Reversyvnna lohistyka v systemi tsyrkuliarnoi ekonomiky: teoretychnyi aspekt. *Ekonomichni visnyk Donbasu*. 2018. № 4 (54). S. 29–37.
6. *Teoriia ta praktyka adaptatsii zakonodavstva Ukrainy do zakonodavstva YeS : materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. (Kyiv, 8 cherv. 2018 r.) / za red. R. S. Melnyka, L. Yu. Maliuhy. Kyiv : Helvetyka, 2018. 380 s.*
7. Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe / European Commission. Brussels, 2020. URL: <https://surl.li/rawggd> (data zvernennia: 05.04.2026).
8. A New Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe : Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2020) 98 final / European Commission. Brussels, 2020. 20 p.
9. Establishing the Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination : Regulation (EU) 2021/695 of the European Parliament and of the Council of 28 April 2021. Official Journal of the European Union. 2021. L 170. P. 1–68.
10. Interreg Danube Region Programme 2021–2027 : Commission Implementing Decision C(2022) 8878 / European Commission. Brussels, 2022. 94 p. URL: <https://surl.li/dvctza> (data zvernennia: 05.04.2026).
11. Establishing the Ukraine Facility : Regulation (EU) 2024/792 of the European Parliament and of the Council of 29 February 2024. Official Journal of the European Union. 2024. L 2024/792. URL: <https://surl.li/sanfwj> (data zvernennia: 08.04.2026).
12. Green Cities Action Plan Methodology: Methodology for the Development of Green City Action Plans / European Bank for Reconstruction and Development. London : EBRD, 2016. 116 p. URL: <https://surl.li/eunnlg> (data zvernennia: 09.04.2026).
13. EIB Transport Lending Policy: Supporting the transformation of transport / European Investment Bank. Luxembourg : EIB, 2022. 52 p. URL: <https://surl.li/wlnedb> (data zvernennia: 10.04.2026).
14. Holovne upravlinnia statystyky u Rivnenskkii oblasti : ofitsiinyi vebсайт. URL: <https://www.gusrv.gov.ua/statistika.htm> (data zvernennia 10.04.2026).

Отримано: 12.04.2026

Прийнято до публікації: 13.05.2026

Опубліковано: 15.05.2026