

## СТРАТЕГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДХОДІВ У СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Пацева І.Г., Нонік Л.Ю.

Державний університет «Житомирська політехніка»  
вул. Чуднівська, 103, 10005, м. Житомир  
[rig@ztu.edu.ua](mailto:rig@ztu.edu.ua), [kgt\\_nlyu@ztu.edu.ua](mailto:kgt_nlyu@ztu.edu.ua)

Регіональна стратегія управління відходами є одним з найважливіших елементів управління соціально-економічним розвитком регіону. Реформування цієї системи, послідовне зменшення обсягів накопичення відходів у регіоні, обмеження їх утворення, збільшення обсягів переробки, утилізації, екологічно безпечного видалення та повторного використання має ґрунтуватися на вивченні та застосуванні кращого європейського досвіду, у тому числі запровадженні логістичного підходу до програм управління відходами.

Логістика стосується не тільки економічних проблем, але й питань, пов'язаних з необхідністю врахування проблем суспільства та охорони довкілля. Тому вирішувати проблему управління відходами можна за допомогою екологічної логістики. З точки зору захисту навколишнього середовища логістика охоплює весь життєвий цикл продукту, включаючи можливість переробки, необхідність утилізації відходів різними способами і вибір найбільш екологічного транспортування. Логістичні системи поводження з відходами повинні включати аналіз руху відходів від їх утворення в будь-якому виробничому процесі до перетворення в товарну продукцію або подальшої утилізації та безпечного зберігання в навколишньому середовищі.

Дослідження в галузі екологічної логістики є відносно новою сферою вивчення в Україні, проте закордонні науковці приділяють цій темі достатню увагу. Наразі існує проблема впровадження розроблених логістичних підходів до умов функціонування регіональних програм України. У статті на основі застосування технологій REST і SWOT-аналізу щодо впровадження логістичних підходів у систему управління відходами регіону, висвітлено основні проблеми та узагальнено сильні сторони застосування сучасних інноваційних методів управління для вирішення питань поводження з відходами. Визначений перелік проблем, дозволить розробити стратегічні рішення, які зможуть вирішити питання ризиків, які пов'язані з відсутністю комунікації та узгодження дій між зацікавленими сторонами під час впровадження логістичних підходів у систему управління відходами регіону. *Ключові слова:* екологічна логістика, логістика відходів, відходи, сталий розвиток, PEST-аналіз, SWOT-аналіз.

### **Strategic analysis of the prerequisites for the implementation of logistics approaches in the waste management system at the regional level. Patseva I., Nonik L.**

A regional waste management strategy is one of the most important elements of managing the socio-economic development of a region. Reforming this system, consistently reducing the amount of waste accumulation in the region, limiting its generation, increasing the volume of recycling, utilisation, environmentally safe disposal and reuse should be based on the study and application of the best European experience, including the introduction of a logistics approach to waste management programmes.

Logistics is not only about economic issues, but also about the need to take into account the concerns of society and the environment. Therefore, the problem of waste management can be solved with the help of environmental logistics. From an environmental perspective, logistics covers the entire product life cycle, including the possibility of recycling, the need to dispose of waste in various ways and the choice of the most environmentally friendly transport. Waste management logistics systems should include an analysis of the movement of waste from its generation in any production process to its transformation into marketable products or further disposal and safe storage in the environment.

Research in the field of environmental logistics is a relatively new area of study in Ukraine, but foreign researchers pay sufficient attention to this topic. At present, there is a problem of implementing the developed logistics approaches to the conditions of functioning of regional programmes in Ukraine. Based on the use of REST technologies and SWOT-analysis for the implementation of logistics approaches in the regional waste management system, the article highlights the main problems and summarises the strengths of applying modern innovative management methods to address waste management issues. The identified list of problems will allow to develop strategic solutions that will be able to address the risks associated with the lack of communication and coordination between stakeholders in the implementation of logistics approaches in the waste management system of the region. *Key words:* environmental logistics, waste logistics, waste, sustainable development, PEST-analysis, SWOT-analysis.

**Постановка проблеми.** Приблизно 56% від загальної кількості мешканців планети Земля (4,4 мільярда) сьогодні живуть у містах – великих забудованих територіях, які слугують економічними центрами та сприяють створенню 80% світового ВВП. Проте, не всі міста можна охарактеризувати комфортними для людей та сталими. У більшості випадків економічні показники досягаються шляхом

надмірного нераціонального розподілу природних ресурсів, що породжує негативні наслідки. Водночас попит на розширення споживання урбанізованих територій не зменшується. Очікується, що тенденція збережеться й до 2050 року 7 з 10 осіб житиме у міському середовищі [1].

Варто звернути увагу на те, що політичні та збройні конфлікти сприяють тиску на міста. Зокрема,

це відбувається через переселення вимушено переміщених осіб і біженців. Це прослідковується на прикладі російсько-української війни: за майже 2 роки повномасштабного вторгнення кількість офіційно зареєстрованих внутрішньо переміщених осіб в країні досягає 4,9 мільйона, більшість з яких тимчасово або на постійно переїхали жити до міст [2]. Тобто, від декількох десятків тисяч до декількох сотень тисяч осіб створили масштабний додатковий тиск на нові місця проживання.

В наслідок цього можна окреслити ланцюжок проблем: більше мешканців → більше утвореного сміття → більше переповнення сміттєзвалища → більше забруднення ґрунтових вод, ґрунтів, повітря і викидів парникових газів [3].

**Актуальність дослідження.** Актуальність дослідження полягає в тому, що впровадження логістичних підходів у систему управління відходами на регіональному рівні відповідає сучасним вимогам щодо розроблення стратегій сталого розвитку управління відходами згідно принципів «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року».

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Тема роботи відповідає основним напрямкам державної політики України щодо управління відходами, що в свою чергу безпосередньо спрямовано на досягнення цілей сталого розвитку в період післявоєнної відбудови.

**Мета та завдання дослідження.** Метою роботи є оцінка умов розроблення та впровадження логістичних підходів в Регіональних програмах поводження з відходами.

Для поставленої мети вирішуються наступні задачі:

- окреслення передумов розробки проекту;
- REST і SWOT-аналіз умов реалізації проекту впровадження логістичних систем в регіональних програмах поводження з твердими побутовими відходами;
- визначення проблематики, що дозволить розробити стратегічні рішення щодо впровадження логістичних підходів.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Дослідницькі та наукові роботи в області логістики присвячені наукові праці таких провідних вчених, як: М. Портер, С. Ван дер Лінд, Т. Доуї, Р. Данн, А. МакКіннон, Д.М. Ламберт, Дж.Р. Сток. Дослідженні проблем впливу логістичної діяльності на якісні параметри навколишнього середовища та напрямів їх вирішення належить таким закордонним ученим: як: А.І. Альбеков, Б.А. Анікін, Д. Бауерсокс, Г.Дж. Болт, А.М. Гаджинський, О.В. Глогусь, Д. Джонсон, К. Клосс, Л.Б. Міротін, Ю.М., Б.К. Плоткін, А.І. Семененко та інших. Ключові моменти, що стосуються включення екологічної складової до системи логістичного управління, розглядаються в працях В.О. Хрутьби, Є.В. Крикавського, Н.В. Пахомової,

Н.П. Поповича, О. Ф. Картавої, А. Г. Картавого та інших науковців-дослідників.

Дослідження та узагальнення вітчизняних та закордонних підходів до визначення поняття «екологічна логістика» дозволив визначити основне завдання екологістики в поводженні з відходами і забезпечує утилізацію (рекуперації) або безпечно зберігання в довкіллі.

**Результати дослідження.** Для вирішення проблем побутових відходів та розробки ефективних механізмів їх знешкодження в нашій державі було запроваджено «Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 року». Стратегія визначає головні напрями державного регулювання у сфері поводження з відходами в найближчі десятиліття з урахуванням європейських підходів з питань управління відходами [4].

У «Стратегії...» велика увага приділяється поводженню із відходами на місцевому та регіональному рівнях. Відповідно до [4] зазначено, що регіональні плани управління відходами повинні охоплювати всі види діяльності, що належать до повноважень місцевих органів виконавчої влади у сфері поводження з відходами, та передбачати: проведення аналізу поточної ситуації у сфері поводження з відходами в регіоні; визначення цілей та заходів; проведення аналізу з метою вибору оптимальної системи поводження з відходами (інфраструктура для збирання, роздільного збору, транспортування, переробки, обробки та видалення) та практичні заходи, що необхідні для її впровадження; визначення географічних меж міжрегіональних територій, для яких розроблено план і які повинні разом користуватися послугами полігону або переробного підприємства; визначення зобов'язань різних установ та організацій, що будуть задіяні у здійсненні заходів та дій, обсягів витрат та можливих джерел фінансування.

Проте, не у всіх містах України намітився позитивний рух напрямку зміни стосовно впровадження сучасних методів та технологій поводження з твердими побутовими відходами. Впровадження Регіональних програм поводження з відходами потребує реалізації ряду проектів з розробкою ефективних екологічних логістичних систем, що дозволяють оптимізувати рух відходів в ланцюгу утворення – транспортування – утилізація.

Використання проектів логістичного управління в програмах поводження з відходами сприяє пошуку нових резервів, подальшому залученню фінансових, технічних, управлінських та наукових ресурсів на основі реалізації методик управління проектами та програмами [5].

Для ефективного впровадження Регіональних програм поводження з відходами, доцільно застосовувати методи реверсивної логістики, тобто логістичних підходів до оптимізації руху відходів [5]. Розглянемо особливості екологізації логістичних процесів поводження з відходами.

Широкомасштабне впровадження програми поводження з відходами можливо лише за умови створення відповідної інфраструктури, до якої відноситься логістична схема як цілісна інтегрована господарська концепція накопичення, перевезення, збирання, рекуперації, сертифікації та ідентифікації, реалізації, утилізації і рециклінгу з відповідними компонентами обслуговування, а власне інформаційного, соціального, транспортного, торговельного тощо.

Застосування логістичної системи суб'єктами господарювання в сфері поводження з відходами на регіональному рівні, є реальним стимулом, бо це допоможе урівноважити наявність ресурсних обмежень з точки зору матеріально-сировинного забезпечення виробничої діяльності та потреби прибуткової діяльності підприємств незалежно від їх форм власності та підпорядкування. Це в свою чергу сприятиме досягненню належного рівня життя в регіоні, відповідного стану навколишнього природного середовища.

Як визначено в дослідженнях [6] логістична система управління відходами повинна мати всю систему руху відходів від накопичення у виробничих процесах до перетворення у продукт з вторинної сировини чи безпечну для довкілля утилізацію. Ключовий принцип та мета системного управління відходами – всі технології і методи, включаючи чинники зменшення обсягу відходів, їх утилізацію чи рекуперацію, повинні розроблятися в комплексі шляхом доповнення один одного.

Створення відповідної інфраструктури в регіоні, до якої відноситься логістична схема як цілісна інтегрована господарська система, дозволить здійснити широкомасштабну переробку відходів, що сприятиме досягненню соціально-економічної та екологічної ефективності, і, в свою чергу виступатиме важливою складовою організації екобезпечного інноваційного розвитку регіону [5].

Формування системи логістики відходів вимагає:

- вдосконалення господарських зв'язків, поглиблення кооперування в цій сфері;
- розвитку вітчизняного виробництва, державної підтримки підприємств-учасників процесів реалізації екобезпечних інновацій в господарську діяльність; поживлення комерційної складової та зміцнення матеріально-технічної бази;
- створення ешелонної системи, яка включатиме мережу складських, сортувальних та утилізаційних підрозділів, розміщених в межах району утворення і споживання відходів, із обов'язковим сучасним техніко-технологічним забезпеченням відповідно до розмірів, інтенсивності руху потоків цього ресурсу; застосуванням принципів логістичної інтеграції.

Також в основу формування логістичних потоків покладено інформаційне, матеріальне, транспортне, техніко-технологічне та фінансове забезпечення, що пояснює застосування системного підходу в концеп-

ції логістики відходів. Розроблені логістичні потоки дозволяють оптимізувати рух відходів як джерела сировини та енергії, досягти ресурсозбереження та відповідної ресурсної економії, що якісно вдосконалив організацію господарської діяльності підприємницьких структур в регіоні. Характерними рисами логістики відходів є системність, комплексність, ієрархічність, керованість та технологічна узгодженість.

Логістичний підхід здійснює методичну функцію і дає інструмент для здійснення функцій поводження твердими комунальними відходами; прогноз оперативних і стратегічних характеристик; облік відходів; аналіз морфологічного стану відходів на всіх стадіях їх життєвого циклу; формування рекомендацій і послуг з метою прийняття адміністративних рішень.

Для ефективного впровадження місцевих Програм поводження з відходами регіону доцільно застосовувати методи реверсивної логістики, тобто логістичних підходів до оптимізації руху відходів. Логістична система поводження з відходами включає макро- і мікрологістичну системи, що складаються із різних підсистем та утворює зв'язки з навколишнім середовищем. Застосування логістичного процесу управління відходами шляхом аналізу руху відходів від накопичення на виробничих процесах до перетворення в товарний продукт або безпечне зберігання в довкіллі [5].

Отже, застосування логістичного підходу при формуванні місцевих Програм поводження з відходами забезпечує ефективну реалізацію цих Програм та зменшення негативного впливу відходів на довкілля. Реалізація Програм передбачає залучення широкого кола зацікавлених сторін, що вимагає застосування нових інноваційних методів управління.

Розглянемо краудсорсинг, як один із сучасних методів, що доцільно застосовувати для вирішення екологічних проблем громади.

Проблема утворення та управління твердими комунальними відходами в Україні залишається гострою і потребує нагального вирішення. Законодавча база знаходиться в стадії реформування. Органи виконавчої влади та місцевого самоврядування об'єднаних територіальних громад, які мають вирішувати наявні проблеми та формувати систему управління комунальними відходами на місцевому рівні в територіальних об'єднаних громадах як міських територій громади, так сільської місцевості, не мають для цього ні необхідних знань, досвіду та розробленого методичного забезпечення [7]. Для впровадження ефективних систем управління відходами на регіональному рівні доцільно розглянути існуючий вітчизняний та міжнародний досвід.

Для успішного впровадження екологічно безпечної системи управління відходами в довгостроковій перспективі необхідно провести прогнозування можливостей, які можуть місце у майбутньому. Стратегічне управління, зосереджує увагу на визна-

ченні загроз та можливостей зовнішнього середовища. Крім того, сильні і слабкі сторони внутрішнього середовища визначають умови впровадження будь-якої довгострокової програми.

Отже, стратегічний аналіз є основою для забезпечення комплексності процесів управління твердими комунальними відходами в регіоні, що використовують для структурного проектування ефективної регіональної програми поводження з відходами, на основі впровадження інноваційних методів сучасного управління та формування єдиного інформаційного простору, який впливає на стійкість розвитку регіону. Важливим інструментарієм, який дозволяє з'єднати разом сильні і слабкі сторони бізнесу, можливості та загрози зовнішнього середовища і провести аналіз є технологія PEST і SWOT-аналізу.

Результати визначення ситуації з системою управління відходами за методом PEST-аналізу наведено в табл. 1 [8].

Нормативно-правова база з питань поводження з відходами знаходиться на стадії формування. Національна стратегія поводження з ТКВ до 2030 року не виконується повністю.

Регіональні програми більшості регіонів України не затверджені або потребують суттєвих змін. Низька ефективність виконавчої дисципліни впровадження програм та низький рівень зацікавленості стейкхолдерів є несприятливими факторами для вирішення проблеми в Житомирській області. Не всі із зазначених економічних показників впливають позитивно. Частина з них є несприятливими через неготовність населення області до зниження рівня відходоутворення та роздільного збору твердих комунальних відходів. Соціальні та технологічні показники – сприятливі для впровадження екологічно безпечної системи управління твердими комунальними відходами. Результати PEST-аналізу системи управління твердими комунальними відходами показують, що найменш сприятливими для вирішення проблеми є політичні умови.

Підсумовуючи результати PEST-аналізу, варто зазначити, що умови, які сьогодні наявні в більшості регіонів України є сприятливим для впровадження сучасних інноваційних програм управління твердими комунальними відходами.

SWOT-аналіз дозволяє визначити можливості та загрози впровадження системи управління твердими

Таблиця 1

## PEST-аналіз системи управління ТКВ

Political – політичні показники	Economical – економічні показники
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Недосконала нормативно-правова баз з питань поводження з відходами.</li> <li>– Низька зацікавленість населення, підприємств-перевізників до спільного вирішення проблеми.</li> <li>– Можливість залучення до впровадження проєктів та програм поводження з відходами широкого кола громадськості через громадські організації та об'єднання.</li> <li>– Низький рівень зацікавленості у результатах вирішення проблеми вищих посадових осіб Житомирської області.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Недостатнє фінансування системи поводження з відходами.</li> <li>– Наявність додаткових джерел фінансування, в тому числі міжнародними фондами, кредитів ЄБРР, проєкти громадського бюджету.</li> <li>– Висока вартість впровадження технологій поводження з відходами та низька вартість відходів як вторинної сировини.</li> <li>– Зменшення запобігання екологічного збитку за рахунок зниження збитків довікллю.</li> </ul>
Social – соціальні показники	Technological – технологічні показники
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Кількість ТКВ постійно зростає, особливо в містах.</li> <li>– Постійне інформування населення через ЗМІ та соціальні мережі щодо негативного впливу відходів на довкілля та пов'язаних з цим проблем зі здоров'ям.</li> <li>– Популяризація питань рециклінгу відходів, необхідності зниження рівня відходоутворення, використання відходів як вторинних ресурсів у засобах масової інформації та соціальних мережах.</li> <li>– Низький рівень розуміння проблеми населенням області.</li> <li>– Готовність певної частини населення до активної співпраці з органами місцевого самоврядування в зниженні впливу ТКВ на довкілля.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Широке впровадження технологій питань рециклінгу відходів, зниження рівня відходоутворення, використання відходів як ресурсів в європейських країнах.</li> <li>– Існування сучасних і ефективних технологій рециклінгу відходів, їх переробки як вторинної сировини.</li> <li>– Наявність окремих успішних проєктів щодо вирішення проблеми зниження впливу ТКВ на довкілля.</li> <li>– Відсутність в області ефективних логістичних систем, що використовуються під час управління з відходами.</li> <li>– Низький рівень впровадження ефективних технологій сучасного управління.</li> </ul>
<p><b>Наявність перспективи.</b> Підвищення рівня взаємодії між всіма учасниками системи поводження з відходами. Підвищення рівня загальної культури населення в питаннях поводження з відходами. Зменшення обсягу генерації відходів. Оптимізація економічних та екологічних показників за рахунок впровадження систем екологічної логістики. Збереження природних та енергетичних ресурсів під час використання відходів як вторинної сировини. Підвищення рівня здоров'я населення регіону.</p>	

комунальними відходами в регіоні, виявляють ймовірність використання та вплив обраних можливостей та загроз на одержані результати. Аналогічно здійснюється аналіз загроз та наслідків впровадження сучасних інноваційних програм управління відходами в регіоні. Також здійснюють оцінку факторів внутрішнього середовища. Проведений аналіз внутрішнього й зовнішнього середовища системи поводження з відходами дозволяє сформувати конкретний перелік її слабких і сильних сторін, а також загроз і можливостей.

Результати SWOT-аналіз передумов впровадження інноваційних програм поводження з відходами наведено в табл. 2.

Заключним етапом SWOT-аналізу є кількісна експертна оцінка та побудова матриці результатів передумов впровадження програми. Проведемо кількісну експертну оцінку на прикладі регіональної програми поводження з відходами в Житомирській області. Для проведення експертної оцінки було залучено експертів різних зацікавлених сторін,

а саме представники: державних структур (органи місцевого самоврядування, управління екології, державна екологічна інспекція тощо); бізнес-структур (перевізники, сміттесортувальні станції, житлово-комунальні підприємства тощо); громадськості (громадські організації, об'єднання, партії тощо); населення, що проживає в регіоні.

Результати обробки опитування експертів дозволили побудувати матрицю SWOT-аналізу передумов впровадження регіональної програми поводження з відходами в Житомирській області. На перетині стовпчиків та рядків – Можливості / Сильні сторони, Можливості / Слабкі сторони, Загрози / Сильні сторони, Загрози / Слабкі сторони – проставляється експертна оцінка їх взаємного впливу в балах проміжку від -1 до +1. При чому оцінка +1 відповідає сильному взаємному впливу, а значення -1 – повна відсутність впливу.

Узгодженість думок експертів і невинуватий характер згоди оцінювався відповідно коефіцієнтом конкордації  $W$  і статистичним критерієм Пірсона  $\chi^2$ .

Таблиця 2

## SWOT-аналіз передумов впровадження інноваційних програм поводження з відходами

	Позитивний вплив	Негативний вплив
Внутрішнє середовище	<p><b>Strengths (сильні сторони):</b></p> <p>A<sub>1</sub>. Впровадження програми поводження з відходами дозволить підвищити рівень екологічної безпеки регіону.</p> <p>A<sub>2</sub>. Усвідомлення вищим керівництвом області необхідності вирішення проблеми ефективного поводження з відходами.</p> <p>A<sub>3</sub>. Зміна вектора вирішення проблеми від концепції боротьби з наслідками впливу відходів на довкілля до концепції розробки технологій маловідходного і безвідходного виробництва, їх рециклінгу, утилізації та вторинного використання.</p> <p>A<sub>4</sub>. Збільшення кількості бізнес-структур, які готові й спроможні впроваджувати сучасні методи утилізації ТКВ</p>	<p><b>Weaknesses (слабкі сторони):</b></p> <p>B<sub>1</sub>. Розроблена Національна програма поводження з відходами до 2030 року, впроваджується лише частково, що ускладнює формування регіональних програм, знижує ефективність впровадження нових методів управління нею.</p> <p>B<sub>2</sub>. В області зберігається функціональна ієрархія управління, що ставить результативність програми в залежність від управлінських рішень безпосередньо вищого керівництва.</p> <p>B<sub>3</sub>. Низька ефективність існуючої системи управління відходами в області.</p> <p>B<sub>4</sub>. Недостатньо розвинутий ринок переробки та утилізації відходів.</p>
Зовнішнє середовище	<p><b>Opportunities (можливості)</b></p> <p>C<sub>1</sub>. Зростання кількості громадських організацій та населення, які готові й спроможні брати участь у вирішенні цієї проблеми.</p> <p>C<sub>2</sub>. Постійно удосконалюються методи утилізації відходів як у вітчизняній, так і в міжнародній практиці.</p> <p>C<sub>3</sub>. Програми поводження з відходами, що впроваджується на національному, регіональному або локальному рівні здійснюється на основі існуючої системи поводження з відходами країни, області, міста чи підприємства.</p> <p>C<sub>4</sub>. Впровадження сучасних інноваційних методів управління в органах державної влади і місцевого самоврядування.</p> <p>C<sub>5</sub>. В містах області є можливості формування сучасної інфраструктури поводження з відходами.</p> <p>C<sub>6</sub>. В області є умови для створення конкурентного ринку поводження з відходами.</p>	<p><b>Threats (загрози):</b></p> <p>D<sub>1</sub>. Збільшення кількості відходів і посилення їх впливу на довкілля, загроза екологічної катастрофи.</p> <p>D<sub>2</sub>. Загроза соціальних та політичних небезпек, в зв'язку з підвищенням плати за утилізацію відходів та збільшенням штрафів.</p> <p>D<sub>3</sub>. Відсутність розроблених регіональних програм поводження з відходами на основі сучасних методів управління.</p> <p>D<sub>4</sub>. Низький рівень соціальної екологічної свідомості та культури поводження з ТКВ.</p> <p>D<sub>5</sub>. Відсутність комунікації та узгодження дій між зацікавленими сторонами при вирішенні проблеми</p> <p>D<sub>6</sub>. Наявність конфлікту інтересів та небажанням прийняти на себе відповідальність за вирішення проблеми.</p>

Коефіцієнт конкордації  $W$  дозволяє оцінити, наскільки узгодженими між собою є ранжирування  $n$  об'єктів, побудовані групою  $m$  експертів  $\|r_{ij}\|$  ( $j=1, \dots, m; i=1, \dots, n$ ), де  $r_{ij}$  – ранг, що надається  $j$ -м експертом  $i$ -му об'єкту [9]. Він визначається як відношення  $D$ , що описує розкид між ранжируваннями до величини  $D_{max}$ , що є максимально можливим розкидом й обчислюється за формулою:

$$W = \frac{D}{D_{max}} = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (1)$$

де  $m$  – кількість експертів,  $n$  – кількість слухачів.

Для обчислення суми квадратів відхилень рангів від середнього значення  $S$ :

$$S = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^m r_{ij} - r \right)^2 \quad (2)$$

Коефіцієнт  $W$  вимірюється в діапазоні від 0 до 1 і групова оцінка вважається достатньо надійною, коли  $W > 0,7$ . Якщо коефіцієнт конкордації дорівнює нулю, то між думками експертів наявна абсолютна розбіжність. Якщо коефіцієнт конкордації дорівнює одиниці, тоді має місце повна узгодженість думок експертів стосовно результатів опитування.

Статистичне значення коефіцієнта конкордації перевіряється за критерієм Пірсона  $\chi^2$ , який обчислюється за формулою:

$$\chi_{\phi}^2 = m(n-1) \cdot W \quad (3)$$

За рівнем значущості  $\alpha$  і числу ступенів свободи  $q = n - 1$  в таблицях Пірсона знаходять критичне значення  $\chi_{kp}^2$ .

Якщо  $\chi_{\phi}^2 = \chi_{kp}^2$ , то коефіцієнту конкордації можна довіряти і отримані, на його основні висновки достовірні [10].

Знайдене значення  $\chi^2$  порівнюють з табличним  $\chi^2$  для кількості ступенів вільності  $n-1$  і рівня значущості  $\alpha$ . Якщо значення  $\chi^2$  більше  $\chi^2$  табличного, гіпотеза про не випадкову узгодженість думок експертів не відхиляється. Якщо коефіцієнт конкордації  $W$  і критерій Пірсона  $\chi^2$  мають незадовільні значення, експерти оцінюють матеріали повторно.

Результати SWOT-аналізу передумов впровадження регіональної програми поводження з відходами в Житомирській області представлено в табл. 3.

Коефіцієнт конкордації  $W = 0,7892$ , що свідчить про достатню узгодженість думок експертів. Розрахункове значення статистичного критерія Пірсона  $\chi^2$  дорівнює 14,86, що при ступені вільності 14 і рівня значущості  $\alpha = 0,01$  більше табличного значення ( $\chi^2 = 14,4$ ). Таким чином, можна вважати узгодженим ранжування експертів при  $\alpha = 0,1$ .

Загальні результати SWOT-аналізу передумов впровадження регіональної програми поводження з відходами в Житомирській області наведено в табл. 4.

**Висновки.** Узагальнений аналіз сильних сторін свідчить, що в Житомирській області наявні

Таблиця 3

**Результати SWOT-аналізу передумов впровадження регіональної програми поводження з відходами в Житомирській області**

Можливості/Сильні сторони	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>
A <sub>1</sub>	1	0,91	0,70	0,59	1	0,91
A <sub>2</sub>	0,49	0,89	0,91	0,51	0,81	0,70
A <sub>3</sub>	0,61	0,11	0,11	0,89	0,09	0,81
A <sub>4</sub>	1	0,19	0,71	0,69	0,11	0,19
Можливості/Слабкі сторони	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>
B <sub>1</sub>	0,68	0,69	0,61	0,51	0,71	0,39
B <sub>2</sub>	0,21	0,19	0,11	0,09	0	0,11
B <sub>3</sub>	0,29	0,81	0,68	0,61	0,91	0,89
B <sub>4</sub>	0,09	0,80	0,20	0,79	0,49	0,51
Загрози/Сильні сторони	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>
A <sub>1</sub>	-0,61	-0,71	0	-10	-0,81	0,10
A <sub>2</sub>	-0,70	-0,59	0,10	-0,51	-0,59	-0,41
A <sub>3</sub>	-0,71	-0,81	0,11	-1	-0,61	0,18
A <sub>4</sub>	0,19	0,31	0,31	-0,50	-0,42	-0,19
Загрози/Слабкі сторони	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>
B <sub>1</sub>	-0,69	-0,59	-0,41	-0,31	-0,41	-0,21
B <sub>2</sub>	-0,11	-0,41	-0,09	-0,28	-0,51	-0,58
B <sub>3</sub>	-0,61	-0,79	0,11	-0,29	-0,59	-0,41
B <sub>4</sub>	-0,29	-0,91	0	-0,21	-0,71	-0,59

Таблиця 4

**Загальні результати SWOT-аналізу передумов впровадження регіональної програми поведження з відходами в Житомирській області**

Шифри сильних сторін	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		A <sub>3</sub>		A <sub>4</sub>	
Загальна сума оцінок	2,12		1,609		-0,201		2,612	
Шифри слабких сторін	B <sub>1</sub>		B <sub>2</sub>		B <sub>3</sub>		B <sub>4</sub>	
Загальна сума оцінок	1,31		-1,32		1,607		0,216	
Шифри можливостей	C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>		C <sub>3</sub>		C <sub>4</sub>	
Загальна сума оцінок	4,43		4,64		4,15		4,70	
Шифри загроз	D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub>		D <sub>3</sub>		D <sub>4</sub>	
Загальна сума оцінок	-3,51		-4,53		0,14		-4,15	

всі умови для вирішення питань поведження з відходами на основі сучасних інноваційних методів управління, проте є суттєві ризики, які пов'язані з відсутністю комунікації та узгодження дій між зацікавленими сторонами під час вирішення цієї проблеми.

Таким чином, як показали результати SWOT-аналізу, найбільш сильною стороною впровадження сучасної системи поведження з відходами є збільшення кількості бізнес-структур, які готові й спроможні впроваджувати сучасні методи утилізації

твердих комунальних відходів. Найслабшою стороною є низька ефективність існуючої системи управління відходами в області. Зовнішні можливості, які сприяють змінам є наявність сучасних інноваційних методів управління в органах державної влади і місцевого самоврядування. Найбільшою загрозою є відсутність комунікації та узгодження дій між стейкхолдерами для вирішення проблеми.

Одержані результати є основою для впровадження Регіональних програм поведження з відходами на основі положень циркулярної економіки.

#### Література

1. Населення світу зростає. Старіє і переїжджає в міста. 2019. URL: <https://responsiblefuture.com.ua/naselennya-svitu-zrostaye-stariye-i-pereyizhdzhae-v-mista/>
2. Внутрішньо переміщені особи. 2023. URL: <https://www.msp.gov.ua/timeline/Vnutrishno-peremishcheni-osobi.html>
3. Міський розвиток. 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>
4. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>
5. Коцюба І. Г., Лико С. М., Лук'янова В. В. (2017). Екологічна логістика накопичення твердих побутових відходів міста Житомира. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. К. : НТУ. Вип. 1 (37), С. 176–182.
6. Картава О. Ф., Картавий А. Г., Хрутьба В. О. (2014). Впровадження методів екологічної логістики в регіональних програмах поведження з відходами. Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк. Випуск № 45 Луцький національний технічний університет, С. 240–244.
7. Попович Н.П., Мальований М.С., Попович В.В. (2018). Екологічна логістика поведження з відходами у селах, селищах та селянських домогосподарствах. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, (17), С. 102–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.17.2018.14>
8. Ольшанська О. В. Регіональна економіка : навч. посіб. Ніжин : Видавництва КНЕУ, 2009. 70 с. Електронний аналог друк. вид. : режим доступу: [http://studbook.com.ua/book\\_regonalna-ekonomka.-teksti-lekcij-onlajn-chastina3\\_694/21\\_vidavnictvo](http://studbook.com.ua/book_regonalna-ekonomka.-teksti-lekcij-onlajn-chastina3_694/21_vidavnictvo).
9. Статистичний збірник "Чисельність наявного населення України на 1 січня 2018 року". URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2021/zb/05/zb\\_chuselnist%202021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/05/zb_chuselnist%202021.pdf)
10. Bonett D. G., Wright T. A. Sample size requirements for Pearson, Kendall, and Spearman correlations [online] / D. G. Bonett, T. A. Wright. Springer International Publishing AG: Psychometrika, 2000. Vol. 65, No.1. Pp. 23–28. Available from : [http:// link.springer.com/journal/11336/65/1](http://link.springer.com/journal/11336/65/1).