

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ

КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ

«На правах рукопису»
УДК 658.567:628.4:65.012.4

До захисту допущено:
Завідувач кафедри
_____ Вікторія ДЕРГАЧОВА
« 15 » _____ грудня _____ 2025р.

МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ

**на здобуття ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Менеджмент і бізнес-адміністрування»
спеціальності 073 Менеджмент**

**на тему: «Удосконалення системи управління відходами
підприємства на основі впровадження інновацій»**

Виконала:

здобувачка 2-го курсу, групи УВ-42мп
ПРОКУДІНА Валерія Дмитрівна _____

Науковий керівник:

доцент кафедри міжнародного бізнесу та логістики,
к.е.н., доц. КОПШИНСЬКА Катерина Олександрівна _____

Рецензент:

доцент кафедри міжнародної економіки
к.е.н., доц. САВЧЕНКО Сергій Миколайович _____

*Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань*

Здобувачка _____

Київ – 2025 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 073 Менеджмент

Освітньо-професійна програма «Менеджмент і бізнес-адміністрування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Вікторія ДЕРГАЧОВА

« 01 » квітня 2025 року

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію здобувачці

ПРОКУДІНІЙ ВАЛЕРІЇ ДМИТРІВНІ

- 1. Тема дисертації** «Удосконалення системи управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій»,
науковий керівник дисертації Копішинська Катерина Олександрівна, к.е.н.,
доц., затверджені наказом по університету від 03.11.2025 р. № 4740-с
- 2. Строк подання студентом дисертації:** 8 грудня 2025 року.
- 3. Об'єкт дослідження:** управління відходами підприємства.
- 4. Предмет дослідження:** теоретико-методичні засади та практичні рекомендації щодо удосконалення системи управління відходами підприємств харчової промисловості на основі впровадження інновацій в умовах переходу до циркулярної економіки.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити:

а) теоретико-методологічна частина:

- дослідити сутність та особливості функціонування системи управління відходами на підприємстві;
- визначити ключові засади управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій
- систематизувати методичні підходи до оцінювання ефективності систем управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій;

б) дослідницько-аналітична частина:

- проаналізувати тенденції управління відходами підприємств харчової промисловості України;
- здійснити діагностику поточного стану системи управління відходами ПрАТ «Оболонь»;
- провести комплексну оцінку ефективності поточної системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» та обґрунтувати необхідність впровадження інноваційних рішень;

в) проектно-рекомендаційна частина:

- визначити стратегічні орієнтири удосконалення системи управління відходами підприємств на основі впровадження інновацій;
- розробити рекомендації з удосконалення системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» на основі впровадження інновацій;
- надати економічне обґрунтування доцільності впровадження запропонованих заходів.

6. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу

- 1) Класифікація відходів;
- 2) Ієрархія управління відходами;
- 3) Утворення та поводження з відходами 2010-2020 рр.;
- 4) Обсяг утворення відходів та загальний обсяг відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах;
- 5) Відходи переробної промисловості 2010-2020 рр.;
- 6) Організаційна структура ПрАТ «Оболонь»;
- 7) Обсяги виробництва пива у 2021-2023 рр.;
- 8) Організаційна структура відділу екологічного менеджменту та управління відходами;
- 9) Основні процеси життєвого циклу пива;
- 10) Порівняння різьбових горловин ПЕТ пляшок PC-1810 та PC-1881;
- 11) Графічне зображення точки беззбитковості реалізованого проєкту.

7. Дата видачі завдання: 28 березня 2025 року.

9. Календарний план

<i>№ з/п</i>	<i>Назва етапів виконання магістерської дисертації</i>	<i>Строк виконання етапів магістерської дисертації</i>	<i>Примітка</i>
1.	Збір необхідної інформації, вивчення та аналіз наукових джерел щодо досліджуваної тематики	28.02.2025– 30.04.2025	
2.	Вивчення теоретико-методичних засад за обраною тематикою дослідження	01.05.2025 – 11.06.2025	
3.	Аналіз діяльності ПрАТ «Оболонь» та харчової промисловості	01.09.2025 – 15.09.2025	
4.	Аналіз системи управління відходами на предмет виявлення можливостей для впровадження інновацій	16.09.2025 – 30.09.2025	
5.	Підготовка та надання на перевірку другого розділу роботи	01.10.2025 – 11.10.2025	
6.	Розроблення рекомендації щодо удосконалення системи управління відходами на підприємстві харчової промисловості	12.10.2025 – 17.10.2025	
7.	Обґрунтування розроблених практичних рекомендацій та надання на перевірку третього розділу роботи	18.10.2025 – 21.11.2025	
8.	Оформлення магістерської дисертації	22.11.2025 – 28.11.2025	

Здобувач

Валерія ПРОКУДІНА

Науковий керівник

Катерина КОПШИНСЬКА

РЕФЕРАТ

Прокудіна В.Д. Удосконалення системи управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій – Кваліфікаційна робота на правах рукопису, містить 153 сторінки, 19 таблиць, 21 рисунок, 10 формул, 3 додатки. Перелік посилань нараховує 96 найменувань.

Актуальність теми удосконалення системи управління відходами зумовлена посиленням екологічних вимог та необхідністю раціонального використання ресурсів в умовах переходу до циркулярної економіки. Традиційні лінійні моделі економіки втрачають ефективність, тоді як інноваційні підходи до повторного використання та переробки відходів стають ключовим фактором підвищення конкурентоспроможності підприємств і їх відповідності європейським екологічним стандартам.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами та темами. Магістерську дисертацію на здобуття ступеня магістра виконано в Національному технічному університеті України «КПІ імені Ігоря Сікорського» (м. Київ) відповідно до планів науково-дослідних робіт кафедри менеджменту підприємств за темою «Стратегічне управління відновленням економіки України» (ДР 0123U101596).

Метою магістерської дисертації є розвиток теоретико-методичних положень та розроблення практичних рекомендацій щодо удосконалення системи управління відходами підприємств на основі впровадження інновацій. Поставлена мета роботи обумовила необхідність вирішення таких **завдань**:

- дослідити сутність та особливості функціонування системи управління відходами на підприємстві;
- визначити ключові засади управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій
- систематизувати методичні підходи до оцінювання ефективності систем управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій;

- проаналізувати тенденції управління відходами підприємств харчової промисловості України;
- здійснити діагностику поточного стану системи управління відходами ПрАТ «Оболонь»;
- провести комплексну оцінку ефективності поточної системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» та обґрунтувати необхідність впровадження інноваційних рішень;
- визначити стратегічні орієнтири удосконалення системи управління відходами підприємств на основі впровадження інновацій;
- розробити рекомендації з удосконалення системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» на основі впровадження інновацій;
- надати економічне обґрунтування доцільності впровадження запропонованих заходів.

Об’єктом дослідження є управління відходами підприємства.

Предметом дослідження є теоретико-методичні засади та практичні рекомендації щодо удосконалення системи управління відходами підприємств харчової промисловості на основі впровадження інновацій в умовах переходу до циркулярної економіки.

База дослідження – ПрАТ «Оболонь».

У магістерській роботі було використано такі методи дослідження: морфологічний, аналіз і синтез (для дослідження теоретичних засад функціонування системи управління відходами та особливостей циркулярної економіки); порівняльний, емпіричний аналізи та бенчмаркінг (для зіставлення практик управління відходами на різних підприємствах); економіко-статистичні методи (для аналізу динаміки показників харчової промисловості та обсягів утворення відходів на ПрАТ «Оболонь»); метод оцінювання життєвого циклу продукції (для ідентифікації точок впливу на довкілля); графічний і табличний методи (для наочної інтерпретації результатів дослідження); методи системного підходу, систематизації та узагальнення (для формування моделі удосконаленої системи управління відходами); елементи

економіко-математичного моделювання та інвестиційного аналізу (для фінансово-економічного обґрунтування ефективності запропонованих інноваційних заходів).

Наукова новизна дослідження полягає в подальшому розвитку підходів до трактування поняття «система управління відходами» як цілісної багаторівневої сукупності взаємопов'язаних елементів, що забезпечують реалізацію політики у сфері відходів на державному, регіональному та корпоративному рівнях, із виокремленням нормативно-правової, інституційної, економічної, інформаційно-облікової та техніко-технологічної підсистем.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання розроблених рекомендацій у системі управління відходами підприємств харчової промисловості для зменшення матеріаломісткості пакування, підвищення рівня перероблення та повторного використання відходів, оптимізації внутрішніх процесів обліку та контролю, що в кінцевому підсумку сприяє зниженню витрат і екологічних впливів, підвищенню ресурсоефективності та зміцненню конкурентоспроможності підприємства.

Апробація результатів роботи:

1. Копішинська К.О., Прокудіна В.Д. УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В АПК. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи, № 6, 2025.

2. Kopishynska K., Prokudina V. Developing a Waste Management Mechanism for Agro-Industrial Enterprises based on the Implementation of Innovations. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*, № 34. 2025. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.34.2025.341980>

3. Копішинська К.О., Прокудіна В.Д. Аналіз та оцінка життєвого циклу в системі управління відходами підприємства: методологія та застосування (на прикладі пивоварної продукції). *Економіка і регіон*. № 4 (99). 2025 (прийнято до друку)

Ключові слова: система управління, управління відходами, впровадження інновацій, циркулярна економіка, оцінка життєвого циклу, харчова промисловість.

ABSTRACT

Prokudina V.D. “Improving the Enterprise Waste Management System Based on the Implementation of Innovations”. Master’s thesis consists of 153 pages, 19 tables, 21 figures, 10 formulas, and 3 appendices. The reference list includes 96 sources.

The relevance of the research lies in the strengthening of environmental requirements and the need for rational use of resources in the context of transition to a circular economy. Traditional linear economic models are losing their effectiveness, while innovative approaches to waste reuse and recycling are becoming a key factor in increasing the competitiveness of enterprises and their compliance with European environmental standards.

Connection with scientific programs, plans, and topics. The master's thesis for obtaining the degree of Master was completed at the National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” (Kyiv) in accordance with the research plans of the Department of Enterprise Management under the topic “Strategic Management of Ukraine's Economic Recovery” (State Registration No. 0123U101596).

The purpose of the master's thesis is to develop theoretical and methodological foundations and practical recommendations for improving the enterprise waste management system based on the implementation of innovations. To achieve this purpose, the following **research tasks** were defined:

- to investigate the essence and features of the functioning of the enterprise waste management system;
- to determine the key principles of enterprise waste management based on the implementation of innovations;
- to systematize methodological approaches to assessing the effectiveness of enterprise waste management systems based on the implementation of innovations;
- to analyse trends in waste management at food industry enterprises of Ukraine;

- to diagnose the current state of the waste management system at PJSC “Obolon”;
- to conduct a comprehensive assessment of the effectiveness of the current waste management system at PJSC “Obolon” and to justify the necessity of implementing innovative solutions;
- to identify strategic guidelines for improving the enterprises’ waste management system based on the implementation of innovations;
- to develop recommendations for improving the waste management system at PJSC “Obolon” based on the implementation of innovations;
- to provide an economic justification of the feasibility of the proposed measures.

The object of the research is enterprise waste management.

The subject of the research is the theoretical and methodological foundations and practical recommendations for improving the waste management system of food industry enterprises based on the implementation of innovations in the context of transition to a circular economy.

The research base is PJSC “Obolon”.

The master's thesis applies the following **research methods**: morphological analysis, analysis and synthesis (to study the theoretical foundations of the functioning of the waste management system and the features of the circular economy); comparative and empirical analyses and benchmarking (to compare waste management practices at different enterprises); economic and statistical methods (to analyse the dynamics of indicators of the food industry and the volumes of waste generation at PJSC “Obolon”); life cycle assessment of products (to identify impact hotspots on the environment); graphical and tabular methods (for visual interpretation of research results); methods of systems approach, systematization and generalization (to form a model of an improved waste management system); elements of economic-mathematical modelling and investment analysis (to provide financial and economic justification of the effectiveness of the proposed innovative measures).

Scientific novelty of the obtained results lies in the further development of approaches to interpreting the concept of “waste management system” as a holistic multi-level set of interconnected elements that ensure the implementation of waste policy at the state, regional and corporate levels, with the allocation of regulatory and legal, institutional, economic, information and accounting, and technical and technological subsystems.

Practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the developed recommendations in the waste management systems of food industry enterprises to reduce the material intensity of packaging, increase the level of waste recycling and reuse, and optimize internal accounting and control processes, which ultimately contributes to reducing costs and environmental impacts, increasing resource efficiency, and strengthening the competitiveness of the enterprise.

Approbation of the research results:

1. Kopishynska K., Prokudina V. WASTE MANAGEMENT AS A KEY ELEMENT OF THE CIRCULAR ECONOMY IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX. *Business, innovations, management: problems and prespects*. No.6. 2025.

2. Kopishynska K., Prokudina V. Developing a Waste Management Mechanism for Agro-Industrial Enterprises based on the Implementation of Innovations. *Economic Bulletin of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*. No.34. 2025. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.34.2025.341980>

3. Kopishynska K., Prokudina V. Analysis and life cycle assessment in the enterprise waste management system: methodology and application (the case of brewing products). *Economy and Region*, No.4 (99). 2025 (accepted for publication).

Keywords: management system, waste management, implementation of innovations, circular economy, life cycle assessment, food industry.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	14
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ	18
1.1 Сутність та особливості функціонування системи управління відходами на підприємстві.....	18
1.2. Ключові засади управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій	28
1.3. Методичні підходи до оцінки ефективності системи управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій.....	40
Висновки до розділу 1	49
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПРАТ «ОБОЛОНЬ».....	52
2.1. Аналіз тенденцій управління відходами підприємств харчової промисловості України	52
2.2. Аналіз поточного стану системи управління відходами ПрАТ «Оболонь»	63
2.3 Комплексна оцінка ефективності поточної системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» та обґрунтування необхідності впровадження інноваційних рішень	78
Висновки до розділу 2	89
РОЗДІЛ 3 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПрАТ «ОБОЛОНЬ» НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ	91
3.1. Визначення стратегічних орієнтирів удосконалення системи управління відходами підприємств на основі впровадження інновацій	91
3.2. Розроблення рекомендацій з удосконалення системи управління відходами ПрАТ «ОБОЛОНЬ» на основі впровадження інновацій	101
3.3. Економічне обґрунтування доцільності впровадження запропонованих заходів.....	110
Висновки до розділу 3	117

ВИСНОВКИ	120
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	124
ДОДАТОК А	135
ДОДАТОК Б.....	136
ДОДАТОК В.....	140

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сучасної економіки все більшої ваги набуває ефективне управління ресурсами та зменшення негативного впливу виробничої діяльності на довкілля. Поширення концепції циркулярної економіки вимагає від підприємств переходу від лінійної моделі «виробництво – споживання – захоронення» до замкнених циклів, у яких відходи розглядаються як цінний ресурс, що може бути повторно використаний або перероблений.

Сучасні економічні та екологічні виклики, з якими стикаються промислові підприємства України, зумовлюють необхідність переходу до більш сталих моделей управління, що відповідають принципам циркулярної економіки та вимогам європейського екологічного законодавства. Зростання вартості ресурсів, посилення регуляторного тиску у сфері управління відходами, необхідність дотримання екологічних стандартів на внутрішньому й зовнішніх ринках вимагають від підприємств запровадження інноваційних підходів до організації процесів поводження з відходами.

Теоретико-методичні засади формування систем управління відходами, огляд фінансових, соціальних, екологічних та енергетичних чинників, а також особливості функціонування систем управління відходами в Україні розкрито у працях А. С. Росохатої, М. Г. Мінченко, О.В. Шебаніної, А.І. Бурковської, І.А. Колодійчук, Н.О. Шишпанової, Т.В. Сергієнко, І. Зварич та інших авторів.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами та темами. Магістерську дисертацію на здобуття ступеня магістра виконано в Національному технічному університеті України «КПІ імені Ігоря Сікорського» (м. Київ) відповідно до планів науково-дослідних робіт кафедри менеджменту підприємств за темою «Стратегічне управління відновленням економіки України» (ДР 0123U101596), де автором досліджено теоретико-методичні та прикладні засади удосконалення системи управління відходами

підприємства харчової промисловості в умовах переходу до циркулярної економіки.

Метою магістерської дисертації є розвиток теоретико-методичних положень та розроблення практичних рекомендацій щодо удосконалення системи управління відходами підприємств на основі впровадження інновацій.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- дослідити сутність та особливості функціонування системи управління відходами на підприємстві;
- визначити ключові засади управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій
- систематизувати методичні підходи до оцінювання ефективності систем управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій;
- проаналізувати тенденції управління відходами підприємств харчової промисловості України;
- здійснити діагностику поточного стану системи управління відходами ПрАТ «Оболонь»;
- провести комплексну оцінку ефективності поточної системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» та обґрунтувати необхідність впровадження інноваційних рішень;
- визначити стратегічні орієнтири удосконалення системи управління відходами підприємств на основі впровадження інновацій;
- розробити рекомендації з удосконалення системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» на основі впровадження інновацій;
- надати економічне обґрунтування доцільності впровадження запропонованих заходів.

Об'єктом дослідження є управління відходами підприємства.

Предметом дослідження є теоретико-методичні засади та практичні рекомендації щодо удосконалення системи управління відходами підприємств

харчової промисловості на основі впровадження інновацій в умовах переходу до циркулярної економіки.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань у процесі виконання магістерської дисертації застосовувались як загально-наукові так і специфічні методи: морфологічний, аналіз та синтез – для дослідження теоретичних засад функціонування системи управління відходами та особливостей циркулярної економіки; порівняльний, емпіричний аналізи, бенчмаркінг – для зіставлення практик управління відходами на різних підприємствах; економіко-статистичні методи – для аналізу динаміки показників харчової промисловості та обсягів утворення відходів на ПрАТ «Оболонь»; оцінювання життєвого циклу продукції; графічний та табличний методи – для наочної інтерпретації результатів дослідження; методи системного підходу, систематизації та узагальнення – для формування моделі удосконаленої системи управління відходами; елементи економіко-математичного моделювання та інвестиційного аналізу – для фінансово-економічного обґрунтування ефективності запропонованих інноваційних заходів.

Теоретичну основу дослідження становить наукова та навчально-методична література провідних зарубіжних і вітчизняних вчених щодо управління відходами підприємств в умовах переходу до циркулярної економіки. У роботі також використано: офіційні дані Державної служби статистики України та Міністерства фінансів України; фінансова звітність ПрАТ «Оболонь» (форма №1 «Баланс», форма №2 «Звіт про фінансові результати»); внутрішня статистична інформація, зокрема бухгалтерські та фінансові документи ПрАТ «Оболонь».

Наукова новизна одержаних результатів полягає в подальшому розвитку підходів до трактування поняття «система управління відходами» як цілісної багаторівневої сукупності взаємопов'язаних елементів, що забезпечують реалізацію політики у сфері відходів на державному, регіональному та корпоративному рівнях, із виокремленням нормативно-

правової, інституційної, економічної, інформаційно-облікової та техніко-технологічної підсистем.

Практична значущість отриманих результатів полягає у можливості використання розроблених рекомендацій у системі управління відходами підприємств харчової промисловості для зменшення матеріаломісткості пакування, підвищення рівня перероблення та повторного використання відходів, оптимізації внутрішніх процесів обліку та контролю, що в кінцевому підсумку сприяє зниженню витрат і екологічних впливів, підвищенню ресурсоефективності та зміцненню конкурентоспроможності підприємства.

Апробація результатів роботи:

1. Копішинська К.О., Прокудіна В.Д. УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В АПК. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*, № 6, 2025.

2. Kopishynska K., Prokudina V. Developing a Waste Management Mechanism for Agro-Industrial Enterprises based on the Implementation of Innovations. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*, № 34. 2025. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.34.2025.341980>

3. Копішинська К.О., Прокудіна В.Д. Аналіз та оцінка життєвого циклу в системі управління відходами підприємства: методологія та застосування (на прикладі пивоварної продукції). *Економіка і регіон*. № 4 (99). 2025 (прийнято до друку).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ

1.1 Сутність та особливості функціонування системи управління відходами на підприємстві

У сучасних умовах трансформації економіки управління відходами посідає центральне місце в системі корпоративного менеджменту. Вона перестає бути виключно сферою природоохоронної діяльності та розглядається як інструмент підвищення ресурсної ефективності, зниження екологічних ризиків і зміцнення конкурентоспроможності підприємств.

У науковому та практичному аспектах система управління відходами визначається як сукупність правових, організаційних, економічних і технічних інструментів, що забезпечують збирання, перевезення, оброблення та кінцеве поводження з відходами у спосіб, який мінімізує екологічні ризики та оптимізує витрати [1]. В Україні ключові підходи закріплені в Національному плані управління відходами, де управління відходами трактується як комплекс заходів із збирання, перевезення, оброблення (відновлення, у тому числі сортування, та видалення) відходів, що включає нагляд за відповідними операціями й подальший догляд за об'єктами їх видалення [2].

План також визначає базові принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами, зокрема: принцип запобігання, принцип «забруднювач платить», принцип територіальної наближеності та принцип формування конкурентного середовища [2]. У результаті сучасна нормативна база визначає не лише технологічні аспекти процесу, а й формує правові та економічні засади функціонування системи.

В українському законодавстві відходи визначаються як будь-які речовини, матеріали чи предмети, яких власник позбувається, має намір або зобов'язаний позбутися відповідно до вимог законодавства [3]. У науковій літературі відходи розглядаються як залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, продуктів чи побічних продуктів виробництва й споживання, які повністю або частково втратили споживчі властивості за місцем утворення і не можуть бути використані без додаткової обробки, утилізації або видалення [4].

У межах концепції циркулярної економіки відходи інтерпретуються не лише як екологічна проблема, а передусім як потенційний ресурс. За наявності відповідних технологій і організаційних рішень вони можуть бути повернені у виробничий цикл у вигляді вторинної сировини, компонентів для повторного використання або джерела енергії. Таким чином, межа між «відходами» і «ресурсами» залежить від рівня розвитку інфраструктури перероблення, економічної доцільності операцій та регуляторних вимог.

Класифікація відходів має ключове значення для побудови ефективної системи управління, оскільки дозволяє диференціювати вимоги до їх збирання, зберігання, транспортування, перероблення та видалення. Наукові підходи та нормативні документи пропонують багатокритеріальну класифікацію, що враховує фізичні, хімічні, технологічні та екологічні характеристики відходів [5].

За агрегатним станом розрізняють тверді, рідкі й газоподібні відходи, а також змішані потоки, які поєднують кілька станів речовини [4]. За походженням відходи поділяють на виробничі (пов'язані з основною та допоміжною діяльністю підприємств), побутові (що утворюються внаслідок життєдіяльності населення), будівельні, сільськогосподарські, медичні та інші специфічні групи [5]. Такий поділ дає змогу пов'язати утворення відходів із конкретними процесами та галузями й обирати релевантні технології їх оброблення.

Окремого значення для управління набуває класифікація відходів за ступенем небезпечності. Традиційно в Україні та низці інших країн відходи поділяють за класами небезпеки: I клас – надзвичайно небезпечні, II клас – високонебезпечні, III клас – помірно небезпечні, IV клас – малонебезпечні, що ґрунтується на фізико-хімічних і токсикологічних властивостях, здатності до концентрації та стійкості в довкіллі. Ця класифікація визначає вимоги до маркування, умов тимчасового зберігання, допустимих способів перероблення або видалення, а також до ліцензування діяльності суб'єктів, які здійснюють операції з небезпечними відходами [6].

Узагальнена класифікація різновидів відходів наведена у рис. 1.1.

За агрегатним станом	За походженням	За ступенем небезпечності
• Тверді • Рідкі • Газоподібні • Змішані	• Виробничі • Побутові • Будівельні • Сільськогосподарські • Медичні • Інші специфічні групи	• I клас - надзвичайно небезпечні • II клас - високонебезпечні • III клас - помірно небезпечні • IV клас - малонебезпечні

Рисунок 1.1 – Класифікація відходів

Складено автором на основі [4; 5; 6]

Основні стратегії управління відходами можна виділити в три окремих напрямки: запобігання (reduction), повторне використання (reuse) та перероблення (recycling). Запобігання спрямоване на мінімізацію відходоутворення на стадії джерела за рахунок впровадження ресурсозбережних практик і пріоритизації продукції з меншим екологічним та санітарним ризиком. Практичні кроки включають закупівлю сировини з мінімальним пакуванням або такої, що потребує менше ресурсів для підготовки; відмову від одноразових виробів; пріоритет матеріалів, які вже перероблено або які можна переробити, відремонтувати чи повторно

використати; оптимізацію запасів (зокрема швидкопсувної продукції), щоб уникати втрат [7; 8].

Стратегія повторного використання орієнтована на подовження життєвого циклу матеріалів, що знижує потребу у виробництві нових продуктів і відповідні екологічні навантаження. Повторне використання передбачає підготовку матеріалів до повторної експлуатації в первісній формі й дає змогу одночасно зменшувати навантаження на полігони та витрати на закупівлю нових товарів чи оплату послуг із видалення відходів [7; 8].

Перероблення полягає в перетворенні матеріалів, які інакше потрапили б на полігон, у нові продукти; з огляду на додаткові витрати енергії та води, його місце у ієрархії є третім, однак реалізація потенціалу перероблення потребує відповідної інфраструктури — від власних ділянок (наприклад, подрібнення будівельних матеріалів для підсилення) до залучення комплексного оператора, що забезпечує розділення, збирання та переробку. Якщо подальше перероблення є недоцільним або неможливим, застосовують відновлення — одержання енергії або матеріалів із відходів (спалювання з енергетичною утилізацією, анаеробне зброджування, газифікація, піроліз); отримана енергія може використовуватися на власні потреби або постачатися в мережу [7; 8].

Повна п'ятирівнева ієрархія (рис. 1.2) також охоплює відновлення (recovery) та видалення (disposal), які застосовуються у разі вичерпання попередніх можливостей. Видалення - захоронення та спалювання без відновлення енергії - розглядається як остаточний, небажаний варіант, оскільки формує довгострокові екологічні ризики (викиди парникових газів, утворення фільтрату, забруднення ґрунтів і підземних вод). Показово, що одна тонна харчових відходів, захоронених на полігоні, може генерувати до 450 кг вуглецевих викидів протягом життєвого циклу, що підкреслює пріоритетність попередніх етапів ієрархії [7].

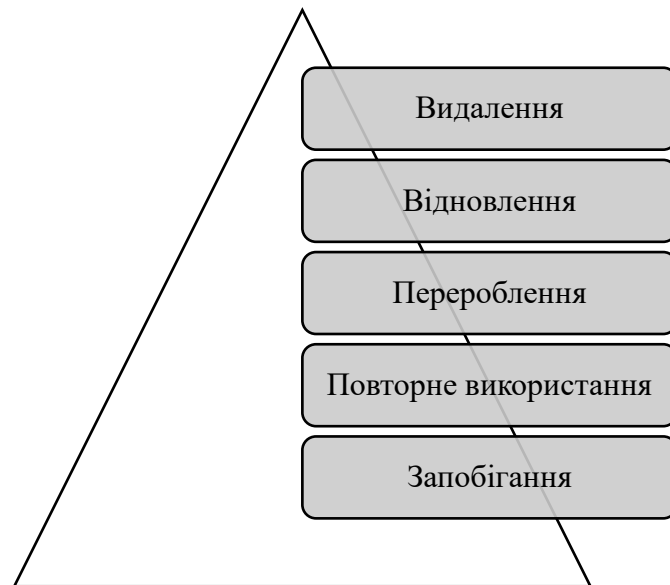


Рисунок 1.2 – Ієрархія управління відходами

Складено автором на основі [7; 8]

З теоретичної точки зору система управління відходами розглядається як цілісна багаторівнева сукупність взаємопов'язаних елементів, що забезпечують реалізацію політики у сфері відходів на державному, регіональному та корпоративному рівнях. Вона включає нормативно-правову підсистему, інституційну підсистему, економічну підсистему, інформаційно-облікову підсистему та техніко-технологічну підсистему.

На рівні підприємства система управління відходами постає як підсистема загального менеджменту, інтегрована в екологічний менеджмент і пов'язана з виробничою, логістичною та фінансовою підсистемами. Вона охоплює формування політики й цілей у сфері відходів, розподіл відповідальності між структурними підрозділами, встановлення процедур і регламентів поводження з різними видами відходів, організацію взаємодії з зовнішніми контрагентами (перевізниками, переробниками, операторами полігонів), а також систему моніторингу показників утворення, утилізації та видалення. Таким чином, система управління відходами забезпечує узгодження правових, організаційних, економічних і технологічних механізмів у єдиному контурі, орієнтованому на досягнення екологічних та економічних цілей підприємства.

Елементи системи управління відходами на рівні підприємства формують рамки організації процесів поводження з відходами згідно з вимогами національного законодавства та підходом життєвого циклу продукції в екологічному менеджменті. Нормативну основу становлять положення Закону України «Про управління відходами», які визначають склад операцій, нагляд за їх виконанням і засади державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами, а методологічну — вимоги ISO 14001 щодо врахування впливів на довкілля на різних стадіях життєвого циклу діяльності, продукції та послуг [3; 9]. Виокремлені елементи системи управління відходами на рівні підприємства узагальнено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Структурні елементи системи управління відходами

Елемент системи управління відходами	Закон України «Про управління відходами»	ISO 14001
Визначення та сфера управління відходами	Управління відходами трактується як комплекс заходів із збирання, перевезення, оброблення (відновлення, у т.ч. сортування) та видалення відходів, включаючи нагляд за такими операціями та подальший догляд за об'єктами видалення. Визначаються учасники та їхні обов'язки у сфері поводження з відходами.	Організація має розглядати екологічні аспекти своєї діяльності у розрізі підходу життєвого циклу продукції, з урахуванням стадій, на які вона може впливати або які може контролювати.
Ієрархія поводження з відходами	Встановлюється пріоритетність дій: запобігання утворенню; підготовка до повторного використання; рециклінг; відновлення (у т.ч. енергетичне); видалення	Вимога враховувати наслідки рішень на різних стадіях життєвого циклу узгоджується з пріоритетом запобігання та мінімізації утворення відходів при плануванні й управлінні операціями.
Принципи державної політики	Закріплюються принципи, зокрема: запобігання; «забруднювач платить»; територіальна наближеність; формування конкурентного середовища у сфері управління відходами.	Перспектива життєвого циклу орієнтує на системне попередження негативних впливів і їх мінімізацію на усіх релевантних стадіях.

Продовження таблиці 1.1.

Нагляд і контроль операцій	Передбачено нагляд за операціями зі збирання, перевезення, оброблення та видалення відходів, а також подальший догляд за об'єктами видалення.	Організація визначає та керує операційним контролем для екологічно значущих стадій життєвого циклу, на які може впливати або які може контролювати.
Інформаційна система й документування	Визначено ведення обліку та звітності у сфері поводження з відходами; створення та функціонування інформаційної системи управління відходами і відповідних реєстрів.	Передбачено підтримання документованої інформації, достатньої для демонстрації врахування життєвого циклу при плануванні й керуванні екологічними аспектами.
Взаємодія учасників	Визначаються вимоги до суб'єктів, що здійснюють операції з відходами (у т.ч. щодо законності й простежуваності операцій) та їх взаємодії в межах системи управління відходами.	Організація враховує стадії, на які вона може впливати через взаємодію з іншими сторонами (наприклад, під час проєктування, придбання, надання послуг чи передачі продукції на наступні стадії).

Складено на основі [3; 9]

Процес управління відходами на рівні підприємства доцільно розглядати як послідовність взаємопов'язаних управлінських та технологічних стадій, що утворюють замкнений цикл. На початковому етапі здійснюється ідентифікація джерел утворення відходів, їх кількісна та якісна інвентаризація, віднесення до відповідних груп і видів згідно з національним переліком та визначення класу небезпеки [7; 9]. Наступним кроком є планування цілей і показників у сфері відходів (зменшення обсягів утворення, підвищення частки повторного використання, рециклінгу чи енергетичного відновлення), вибір організаційно-технологічних рішень щодо роздільного збирання, внутрішнього переміщення, тимчасового зберігання та передачі відходів [1; 10].

На операційному етапі реалізуються процедури роздільного збирання та маркування відходів, функціонує внутрішня логістика, проводиться первинне оброблення (подрібнення, пресування, компостування тощо), здійснюється передача відходів ліцензованим операторам для перероблення, відновлення

або видалення. Паралельно ведеться облік і звітність, у тому числі в електронних інформаційних системах, що забезпечує простежуваність потоків і контроль за дотриманням регуляторних вимог [2; 11; 12]. Завершальним елементом процесу є аналіз досягнутих результатів, порівняння їх із запланованими показниками, виявлення відхилень та ухвалення рішень щодо коригування технологій, договорів із контрагентами, внутрішніх процедур і цільових орієнтирів. У такий спосіб формується безперервний цикл управління відходами, спрямований на поступове підвищення екологічної та економічної ефективності системи.

Внутрішній контроль інтегрований у систему екологічного менеджменту підприємства і реалізується через встановлення й підтримання керованих умов виконання операцій, що мають екологічну значущість (утворення, збирання, оброблення, видалення), систематичний моніторинг і вимірювання результатів, документування та аналіз відповідності вимогам, проведення внутрішніх аудитів і прийняття коригувальних рішень за підсумками аналізу керівництва. Ключовими методологічними опорами є підхід життєвого циклу продукції — врахування впливів на релевантних стадіях, якими організація може керувати або на які здатна впливати, — та метод PDCA (Plan-Do-Act-Check), що забезпечує безперервність підвищення результативності екологічних процесів, зокрема у сфері поводження з відходами [11; 13].

Зовнішній державний нагляд організовано через розподіл повноважень між центральними органами виконавчої влади [13].

Сформований механізм внутрішнього та зовнішнього контролю створює інституційні умови для керованості процесів поводження з відходами, але його результативність визначається тим, як підприємство організовує правову взаємодію, інфраструктуру, документообіг і комунікацію на щоденному рівні. У сучасних українських реаліях це відбувається в умовах значної полігонної залежності, неповного охоплення населення послугою та поступового розгортання державної інформаційної системи управління відходами, що задає рамки для прозорості та простежуваності операцій [12].

Поряд із екологічними та економічними аспектами управління відходами, соціальний вимір є не менш важливим, оскільки безпосередньо визначає якість життя населення, рівень громадського здоров'я та загальну соціальну стабільність. Ефективність функціонування системи управління відходами впливає не лише на показники екологічної безпеки, а й на соціальну інтеграцію, створення робочих місць, комунікацію між підприємствами, громадами та державою. Таким чином, соціальний вимір формує необхідну основу для стійкого розвитку суспільства та зміцнення довіри до екологічної політики держави [14].

За оцінками UNIDO, впровадження принципів циркулярної економіки в Україні створює потенціал для розвитку нових секторів зайнятості, особливо у сфері сортування, перероблення та повторного використання матеріалів. Це передбачає не лише модернізацію існуючих підприємств, але й відкриття нових виробничих потужностей, логістичних центрів, інфраструктурних об'єктів. Як наслідок, зростає попит на кваліфікованих спеціалістів — інженерів з екологічної безпеки, технологів переробних підприємств, операторів сортувальних станцій, менеджерів із циркулярної економіки [14]. Таким чином, система управління відходами стає не лише інструментом екологічної політики, а й важливим фактором розвитку ринку праці.

Соціальний ефект простежується і у сфері охорони здоров'я. Території з неналежним поводженням із відходами стикаються з вищими ризиками виникнення хронічних респіраторних та інфекційних захворювань. Зокрема, відсутність ефективної інфраструктури для збору й обробки відходів, а також неконтрольовані викиди біогазу на полігонах формують додаткові навантаження на системи охорони здоров'я. За умов воєнного часу ці ризики лише зростають, адже інфраструктура утилізації відходів зазнає додаткового навантаження і нерідко пошкоджень, що ускладнює дотримання санітарно-епідеміологічних норм [15].

Окремого значення набуває корпоративна соціальна відповідальність, яка інтегрує бізнес у систему управління відходами не лише на рівні технічних

та нормативних вимог, а й через реалізацію соціальних ініціатив. Підприємства, які інвестують у програми екологічної освіти, інформують населення про правила поводження з відходами, підтримують муніципальні проєкти з роздільного збирання сміття, підвищують рівень довіри громади та зменшують соціальне напруження [16].

Соціальний вимір також проявляється у розвитку партнерства між державою, бізнесом і громадянським суспільством. Для України, яка перебуває у процесі гармонізації екологічної політики з європейськими стандартами, важливо забезпечити не лише технічне оновлення підприємств, а й прозорі механізми залучення громадськості до процесу прийняття рішень.

Зростає і значення соціально-економічних вигід від розбудови сучасної системи управління відходами. Відповідно до оцінок Європейської комісії, країни ЄС щорічно створюють десятки тисяч нових робочих місць у секторах перероблення та повторного використання ресурсів, що супроводжується зростанням доданої вартості у цих галузях. Подібна перспектива є актуальною і для України, оскільки розвиток циркулярної економіки дозволяє поєднати екологічні вигоди із підвищенням добробуту населення та економічною диверсифікацією [14].

Соціальний вимір системи управління відходами охоплює широкий спектр питань — від охорони здоров'я населення і забезпечення санітарної безпеки до створення робочих місць, розвитку корпоративної відповідальності та участі громад у процесах управління. Його інтеграція з економічними та екологічними параметрами дозволяє сформувати цілісну модель управління відходами, яка забезпечує не лише зниження екологічних ризиків, але й підвищення соціального добробуту та зміцнення довіри до державної та корпоративної політики у сфері довкілля. Таким чином, соціальний аспект виступає важливим чинником, що визначає довгострокову сталість і результативність усієї системи управління відходами.

1.2. Ключові засади управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій

Інновації у сфері управління відходами являють собою впровадження нових або значно вдосконалених технологій, методів чи підходів до поводження з відходами з метою підвищення ефективності, екологічної безпеки та економічної вигоди. Відповідно до законодавчого визначення, під інноваціями розуміють не лише нові технології, продукти чи послуги, але й організаційно-технічні рішення управлінського або комерційного характеру, що суттєво поліпшують існуючі процеси [17]. Таким чином, інноваційне управління відходами охоплює широкий спектр змін – від технічних нововведень у переробці сміття до вдосконалених організаційних схем збору, сортування й утилізації, а також нових економічних механізмів стимулювання більш раціонального поводження з відходами.

Існують різні підходи до класифікації інновацій у сфері відходів. Один із базових підходів – розподіл на продуктові та процесні інновації за технологічними ознаками. У розрізі продуктових інновацій центральною метою є створення екодизайну: підвищення довговічності виробів, ремонтпридатності, можливості демонтажу, зменшення токсичних речовин і збільшення частки вторинних матеріалів. На рівні регулювання передбачається впровадження цифрового паспорта продукту, що міститиме релевантні дані про склад, походження та екологічні характеристики для підтримки циркулярності протягом життєвого циклу [18; 19].

Натомість процесні інновації стосуються впровадження нових методів і технологій у самому процесі управління відходами – наприклад, автоматизовані лінії сортування сміття, вдосконалені технології переробки, запровадження систем роздільного збору з використанням датчиків та IoT-технологій тощо. Процесні інновації можуть також включати створення нових організаційних структур і логістичних схем, які оптимізують збір, транспортування та переробку відходів [18].

Інший важливий критерій – ступінь новизни та масштаб змін. За цим критерієм виділяють радикальні та інкрементальні інновації. Радикальні інновації впроваджують принципово нові підходи у сфері поводження з відходами. Прикладом може слугувати технологія плазмової газифікації відходів – високотемпературний метод переробки сміття, який дозволяє отримувати із твердих відходів синтез-газ та інертний шлак, фактично перетворюючи відходи на ресурс. Така технологія є новаторською і суттєво відрізняється від традиційних методів спалювання чи захоронення [18].

Інкрементальні інновації – це поступові вдосконалення існуючих технологій і процесів. Наприклад, удосконалення конструкції смітєвих полігонів для кращого збору біогазу або поліпшення ефективності сортувальних ліній шляхом модернізації сенсорного обладнання – все це покращення, що не змінюють кардинально систему, але дають відчутний ефект [18]. Обидва типи інновацій важливі: радикальні закладають основу для стрибка в ефективності, тоді як покращувальні забезпечують постійний прогрес у системі управління відходами. Класифікацію інновацій наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Класифікація інновацій за технологічними ознаками, ступенем новизни та масштабом змін.

Критерій класифікації	Вид інновацій	Характеристика	Приклади
За технологічними ознаками	Продуктові інновації	Спрямовані на зміну властивостей продукту та його дизайну з позицій циркулярної економіки	Екодизайн упаковки з можливістю розділення матеріалів; збільшення частки переробленого пластику у тарі; запровадження цифрового паспорта продукту для відстеження його життєвого циклу.

Продовження таблиці 1.2.

За технологічними ознаками	Процесні інновації	Пов'язані з упровадженням нових методів і технологій у процесі управління відходами.	Автоматизовані лінії сортування відходів; вдосконалені технології переробки; системи роздільного збору з використанням датчиків та IoT; оптимізовані маршрути збору та транспортування відходів.
За ступенем новизни та масштабом змін	Радикальні інновації	Впроваджують принципово нові підходи до поводження з відходами, що суттєво змінюють технологічну та організаційну модель системи.	Технологія плазмової газифікації відходів – високотемпературна переробка з отриманням синтез-газу та інертного шлаку замість захоронення; перехід від полігонного захоронення до повної енергетичної утилізації відходів.
За ступенем новизни та масштабом змін	Інкрементальні інновації	Поступові вдосконалення існуючих технологій, процесів та інфраструктури без кардинальної зміни всієї системи.	Удосконалення конструкції сміттєвих полігонів для підвищення ефективності збору біогазу; модернізація сенсорного обладнання сортувальних ліній для підвищення точності відбору фракцій; оптимізація графіків і маршрутів збору відходів.

Складено автором на основі [18: 19].

Також інновації можна класифікувати за напрямками впливу та сферою впровадження. З огляду на міждисциплінарний характер проблеми відходів, було виокремлено ключові напрямки інноваційного управління відходами (рис.1.3).

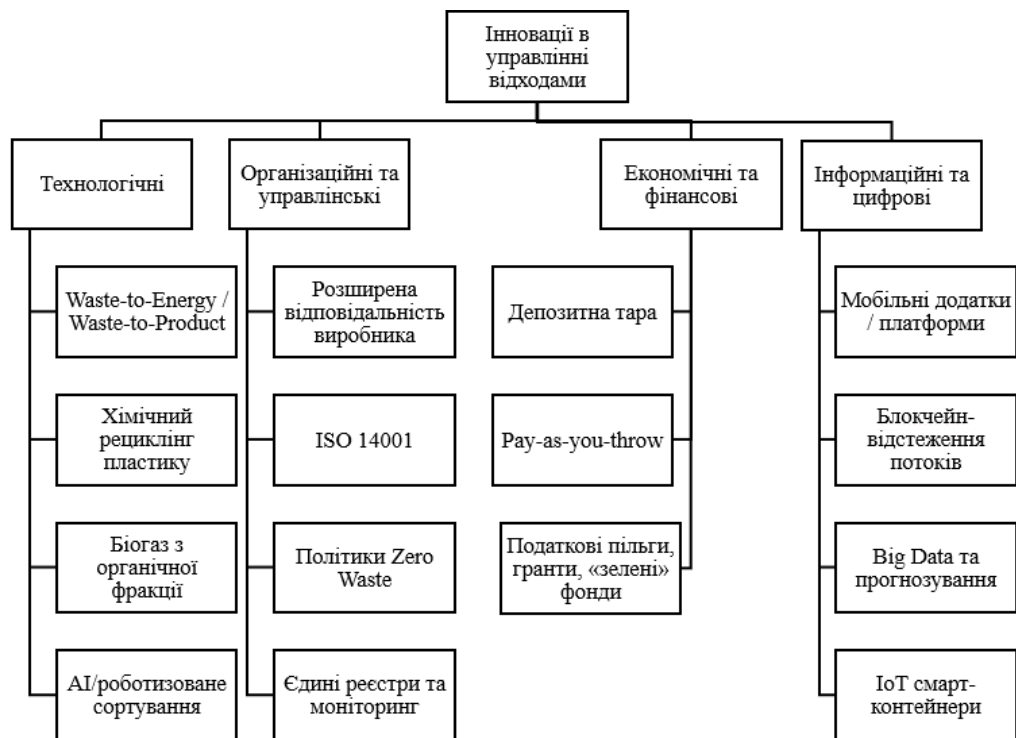


Рисунок 1.3 – Ключові напрямки інноваційного управління відходами

Складено на основі [18; 20; 21; 22; 23; 24; 25]

Технологічні інновації - нові техніко-технологічні рішення, що змінюють способи поводження з відходами [18]. До них належать передові методи переробки та утилізації, такі як сучасні сортувальні комплекси, роботизовані системи відбору ресурсів з потоку сміття, установки для перетворення органічних відходів на біогаз, технології хімічної переробки пластику та інші waste-to-energy або waste-to-product процеси. Наприклад, впровадження автоматизованих сортувальних ліній із використанням штучного інтелекту дозволяє значно підвищити відсоток відсортованих для переробки матеріалів і зменшити витрати ручної праці. Інший приклад – використання розумних сміттєвих контейнерів, оснащених датчиками заповнення та системами маршрутизації транспорту. Розумні технології дають змогу оптимізувати графік вивезення сміття, уникнути переповнення баків і знизити логістичні витрати. Загалом технологічні інновації спрямовані на підвищення ефективності утилізації відходів та на максимальне вилучення корисних матеріалів і енергії з відходів [25].

Організаційні та управлінські інновації - цей напрям охоплює нові схеми та методи організації процесів поводження з відходами, а також удосконалення нормативно-управлінської бази. Напрямок передбачає запровадження сучасних принципів екологічного менеджменту, систем розширеної відповідальності виробників, нових моделей взаємодії між державою, бізнесом і громадянськістю у сфері відходів. Принцип розширеної відповідальності виробника є інноваційним підходом в організації управління відходами, за якого виробники товарів несуть відповідальність за подальше збирання та утилізацію своєї продукції і пакування. У країнах ЄС ця концепція реалізована через обов'язкові програми переробки упаковки: зокрема, у Швеції виробник не має права випустити на ринок товар, якщо не забезпечено перероблення його упаковки [20]. Такий організаційний інструмент стимулює бізнес до екодизайну упаковки і зменшення кількості відходів. Інший приклад управлінських інновацій – впровадження місцевих і корпоративних політик zero waste, що передбачають цілий комплекс змін: від просвіти населення щодо роздільного збору до перебудови логістики відходів і інвестицій у переробні потужності [21]. Організаційні інновації включають також поліпшення системи обліку та моніторингу відходів, створення єдиних інформаційних баз даних про відходи, запровадження на підприємствах стандартів екологічного управління тощо. В Україні тривалий час бракувало дієвих регуляторних та економічних механізмів для впровадження сучасних підходів, належної ієрархії поводження з відходами, принцип “забруднювач платить” і розширеної відповідальності виробників. Лише останніми роками почались зміни законодавчої бази та стратегії, що має сприяти організаційним інноваціям у цій сфері.

Економічні інновації та фінансові механізми - ефективне управління відходами неможливе без належних економічних стимулів. Інновації тут полягають у запровадженні нових фінансово-економічних інструментів, які роблять переробку відходів вигіднішою і підтримують перехід до циркулярної моделі. За даним механізмом можливо використовувати інвестиційні фонди та

грантові програми, що фінансують створення підприємств з переробки відходів, податкові пільги для бізнесів, які впроваджують безвідходні технології, або ж муніципальні схеми тарифів, де плата за вивіз сміття залежить від обсягу неперероблених відходів [22; 23; 24]. Економічні інновації включають також системи депозитної тари для одноразової і багаторазової тари: споживач сплачує заставу, яка надалі повертають при здачі упаковки в пункт прийому. Така система дає високий показник повернення та допомагає зберегти чистоту матеріалу, що є важливим для скла, алюмінію тощо. Запровадження економічних стимулів суттєво підвищує рівень залучення відходів у господарський обіг і робить переробку привабливішою для бізнесу та громадян.

Інформаційні та цифрові інновації - сучасні цифрові технології стають невід'ємною частиною інноваційного управління відходами. Можливе використання Big Data та аналітики для прогнозування утворення відходів і планування інфраструктури, застосування блокчейн-технологій для прозорого відстеження руху відходів (від утворення до переробки), впровадження мобільних додатків і онлайн-платформ для координації збору вторсировини та інформування населення. До інформаційних інновацій можна віднести і просвітницькі кампанії нового покоління – інтерактивні освітні програми, що змінюють культуру споживання і поводження з відходами. Точне прогнозування потоків відходів та оптимізація маршрутів сміттєвозів за допомогою дозволяє заощаджувати ресурси та зменшувати кількість сміття, що несанкціоновано накопичується. В підсумку, інформаційні технології створюють основу для smart waste management, яке є гнучкішим, прозорішим і підзвітнішим [25].

Інноваційне управління відходами є одним з ключових елементів переходу від традиційної «лінійної» моделі економіки до циркулярної економіки. У реалізації цієї концепції інновації відіграють визначальну роль: саме новітні технології та підходи дають змогу замкнути цикл і перетворити відходи на вторинні ресурси.

Завдання побудови циркулярної економіки зводиться до відповіді на питання – як перетворити відходи з проблеми на ресурс і повернути їх у цикл виробництва. Інновації на кожному етапі поводження з відходами пропонують цю відповідь. Приміром, інновації в дизайні продуктів зменшують кількість відходів ще на стадії виробництва і споживання, роблячи товари довговічнішими та придатними до ремонту чи переробки. Інновації в системах збирання – такі як роздільний збір, розумні контейнери, мобільні додатки для виклику служб утилізації – забезпечують високий відсоток охоплення відходів і відокремлення цінних компонентів. Інновації в переробних технологіях дозволяють все більшій частці зібраних відходів дати «друге життя» у вигляді матеріалів або енергії. Інновації в бізнес-моделях (наприклад, сервіси спільного користування речами, моделі product-as-a-service, платформи торгівлі вторсировиною) скорочують утворення відходів, заміщуючи традиційну модель одноразового споживання циклічною моделлю багаторазового використання.

Міжнародний досвід підтверджує, що без інновацій досягнення циркулярності неможливе. Наразі лише 9% матеріалів у світовій економіці використовуються повторно [20]. В Європейському Союзі прийнято План дій щодо циркулярної економіки, який передбачає цілу низку інноваційних заходів – від підвищення вимог екодизайну до розвитку ринків вторинної сировини. Зокрема, поставлено конкретні цілі: до 2030 року 60% муніципальних відходів мають перероблятися або повторно використовуватися (станом на 2020 рік цей показник у середньому по ЄС становив близько 39,9%) [26; 27]. Досягнення таких цілей можливе лише за рахунок масштабного впровадження інновацій на всіх рівнях – від домогосподарств до промисловості і державного управління.

Для України роль інновацій у формуванні циркулярної економіки є особливо критичною, враховуючи нинішній стан системи управління відходами. Наразі в Україні щороку утворюється близько 450 млн тонн відходів, але на переробку з них потрапляє, за різними оцінками, лише 3% або

менше – решта захоронюється на полігонах [28]. Традиційна лінійна система призвела до накопичення колосального обсягу відходів і втрати ресурсів, які могли б бути повернені в економіку. За таких умов перехід до циркулярної моделі розглядається як необхідність: ефективне управління відходами є першим кроком до циркулярної економіки, коли більшість продуктів і матеріалів переробляються або повторно використовуються замість захоронення. Впровадження циркулярних підходів в Україні сприятиме скороченню загальних обсягів утворення відходів, зростанню рівня їх переробки та зменшенню частки захоронення. Одночасно це створить нові економічні можливості – від розвитку ринку вторинної сировини до появи цілої галузі переробної промисловості, що генеруватиме робочі місця та інвестиції.

Важливо підкреслити, що інновації у сфері відходів і циркулярна економіка взаємно підсилюють одне одного. З одного боку, інновації є інструментом досягнення цілей циркулярності, оскільки дозволяють практично реалізувати принципи багаторазового використання ресурсів. З іншого боку, циркулярна економіка створює запит на інновації, стимулюючи появу нових технологій і бізнес-моделей. Зростаючі вимоги до перероблюваності продукції мотивують компанії інвестувати в інноваційні матеріали та упаковку; потреба утилізувати складні види відходів стимулює наукові дослідження і пошук нових технологій утилізації; а завдання відстежувати цикл життя матеріалів веде до розвитку цифрових рішень. Таким чином, перехід до циркулярної економіки неможливий без інноваційного прориву у сфері управління відходами, водночас саме прагнення до циркулярності визначає стратегічний напрямок цих інновацій.

Традиційна система управління відходами, що склалася історично, фокусується переважно на збиранні та видаленні сміття з мінімізацією шкоди для довкілля. Натомість інноваційні підходи прагнуть максимально скоротити саму генерацію відходів та забезпечити повернення цінних матеріалів у виробництво. Основні відмінності між двома підходами зазначені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Відмінності між традиційною та інноваційною системами управління відходами

	Традиційний підхід	Інноваційний підхід
Мета	Відходи розглядаються як неминучий побічний продукт. Головна ціль — безпечне видалення (захоронення/знешкодження) з мінімізацією шкоди довкіллю.	Відходи трактуються як потенційний ресурс. Провідна мета — запобігання утворенню відходів і максимальне збереження цінності матеріалів у господарському обігу.
Методи та технології	Домінують прості рішення: звалища/полігони, спалювання; сортування мінімальне або ручне; переробка охоплює незначну частку потоку.	Спирається на сучасні технології: розвинена інфраструктура роздільного збору, автоматизовані сортувальні комплекси, переробка (компостування, високотемпературні процеси — піроліз, плазмова газифікація), інформаційні системи моніторингу, смарт-системи управління, робототехніка, енергетичне використання відходів.
Організація та управління	Заходи здійснюються постфактум; планування зводиться до вивезення на полігон; неповний облік і контроль, відсутність системного прогнозування; рішення часто непрозорі та науково необґрунтовані.	Проактивне та системне управління: стратегічне планування на національному (макро), регіональному (мезо) та локальному (мікро) рівнях (плани, «дорожні карти» переходу до циркулярної економіки); дотримання ієрархії поводження; розподіл відповідальності між усіма учасниками життєвого циклу; ухвалення рішень на основі даних і прогнозів, цифровий облік відходів, публічна звітність.
Економічні та екологічні результати	Низькі показники утилізації, зростання екологічного навантаження, розширення площ, зайнятих під полігони, підвищення ризиків забруднення довкілля.	Підвищення рівня утилізації та зменшення потреби в полігонах; економічна віддача від залучення відходів у господарський обіг; скорочення викидів парникових газів і токсичних інфільтратів; поліпшення якості повітря, ґрунтів і зниження ризиків для здоров'я населення.

Складено на основі власного аналізу.

Узагальнені в таблиці відмінності між традиційним і інноваційним підходами окреслюють змістові розриви у цілях, методах і результатах. Щоб показати організаційний шлях переходу до інноваційної системи, далі використано модель зрілості організаційного управління проектами, яка описує послідовні рівні інституціоналізації практик поводження з відходами на основі впровадження інновацій (рис. 1.4) [29].

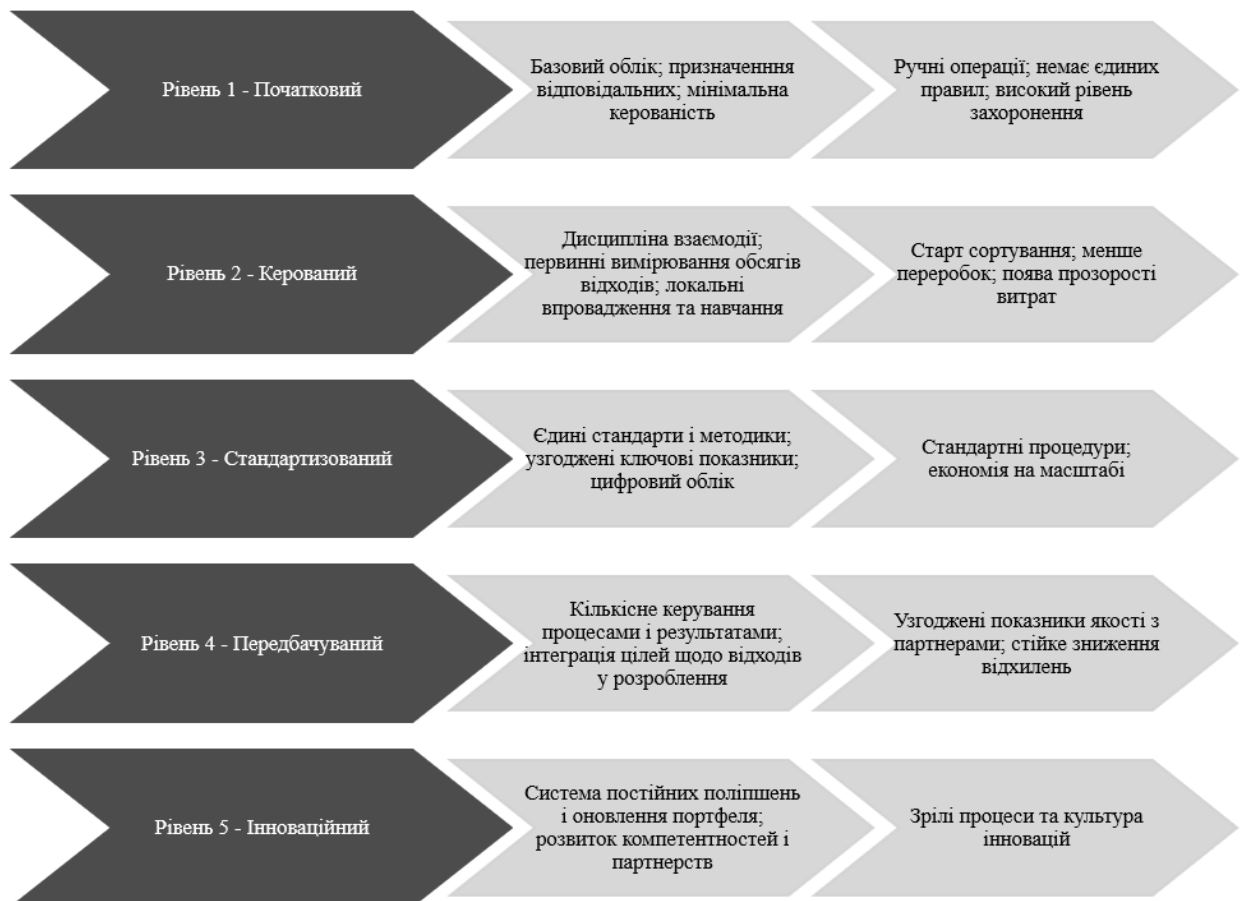


Рисунок 1.4 – Модель зрілості організаційного управління системами управління відходами

Складено на основі [30]

На першому рівні система перебуває у початковій фазі. Дії з управління відходами мають обмежений масштаб і не спираються на спільні правила. Ролі та відповідальність не визначені, облік нерегулярний, а показники якості, вартості та екологічного впливу не уніфіковані. Рішення щодо нових технологій з'являються епізодично, без підготовленого персоналу і без механізму їхнього відтворення в інших підрозділах.

На другому рівні формується структуроване налаштування процесів. Визначаються відповідальні, вводиться мінімально необхідний комплект документів для запуску та закриття проєктів, а також процедура ухвалення рішень. Проводиться вихідне вимірювання: фіксуються обсяг і склад утворення відходів у підрозділах, витрати на збирання, транспортування, сортування, перероблення та видалення. Розпочинається базове навчання працівників. Окремі інноваційні рішення впроваджуються на вибраних ділянках, однак охоплення організації ще часткове.

Третій рівень означає стандартизацію процесів у масштабі підприємства. Запроваджується єдина методика відбору та реалізації інновацій, типові бізнес-обґрунтування, реєстри ризиків і плани змін. Визначається узгоджений набір ключових показників ефективності для всіх виробничих майданчиків; створюється цифровий облік кількості й якості відходів, вартості операцій і результатів перероблення. Закупівлі уніфікуються, а обмін знаннями стає системним. Рішення починають швидко відтворюватися і демонструють стабільні результати.

Четвертий рівень передбачає інтеграцію управління проєктами в ключові бізнес-процеси. Цілі зі зменшення утворення відходів, підвищення якості вторинної сировини та скорочення витрат вбудовуються в розроблення продукції та упаковки, виробниче планування, закупівлі й логістику. Портфель інновацій узгоджується з бюджетним циклом, а досягнуті вигоди відстежуються протягом усього життєвого циклу активів. Дані з виробництва і від зовнішніх переробників з'єднуються в єдиному контурі ухвалення рішень; відповідальність і стимули розподіляються між підрозділами. Поліпшення стають системними й стійкими.

П'ятий рівень відображає режим безперервного вдосконалення. Підприємство працює як організація, що навчається: регулярно перевіряє досягнення вигод, використовує цифровий моніторинг та прогнозування, підтримує збалансований портфель короткострокових і довгострокових ініціатив. Розвиваються компетентності персоналу, розширюються

партнерства з технологічними постачальниками та іншими промисловими установами. Нові рішення своєчасно замінюють ті, що вичерпали потенціал зростання, завдяки чому система зберігає гнучкість і здатність до оновлення.

Послідовний рух за рівнями зрілості організаційного управління проєктами перетворює розрізнені дії на цілісну інноваційну систему поводження з відходами. Стандартизація забезпечує відтворюваність і прозорість рішень, інтеграція із бізнес-процесами надає сталості результатам, а безперервне вдосконалення підтримує оновлення технологічної та організаційної бази. За такого підходу підприємство системно зменшує утворення відходів, підвищує вихід та якість відновлених матеріалів, скорочує витрати і екологічні ризики та зміцнює довіру зацікавлених сторін.

Інноваційне управління відходами відрізняється від традиційного підходу концептуально, інструментально та за кінцевими результатами. Традиційна модель зосереджується на вивезенні, складуванні та захороненні, не змінюючи обсяги утворення і фактично втрачаючи матеріальну цінність відходів. Інноваційна модель спирається на принципи циркулярної економіки: відходи розглядаються як вторинні матеріальні ресурси, а технологічні, організаційні та фінансові новації забезпечують запобігання їх утворенню, підвищення рівня сортування і перероблення, відновлення ресурсів, цифрову простежуваність та уніфіковані стандарти якості. Результатом є замикання матеріальних потоків, скорочення захоронення, підвищення ресурсної продуктивності, зниження екологічних ризиків і зменшення сукупних витрат у ланцюгах створення вартості. Отже, інновації у сфері управління відходами виконують функцію системного драйвера екологічно орієнтованого економічного зростання та є необхідною передумовою формування ефективної національної системи поводження з відходами.

1.3. Методичні підходи до оцінки ефективності системи управління відходами підприємства на основі впровадження інновацій

Інновації у сфері управління відходами мають цінність лише за умови, що вони вимірювано зменшують екологічні навантаження, підвищують ресурсну продуктивність і покращують фінансові результати підприємства. Оцінювання результативності робить ці ефекти видимими, порівнюваними та керованими: воно утримує акцент на запобіганні утворенню та високовартісному відновленні, переводить інноваційність у конкретні показники, а також підсилює довіру інвесторів, клієнтів і місцевих громад завдяки прозорій нефінансовій звітності. Системна метрика дає причинні докази того, що саме впроваджене рішення забезпечило покращення, допомагає уникати хибних висновків, зменшує ризик невдалого масштабування і слугує основою для зважених інвестиційних рішень [31].

Waste-аудит виступає стартовою методичною процедурою: це систематичне збирання, сортування та аналіз видів, кількостей і джерел відходів, що дозволяє ідентифікувати закономірності утворення, слабкі місця чинних практик та можливості для запобігання, повторного використання і перероблення. Аудит починається з чіткого формулювання мети, меж і періоду; далі формується міжфункціональна команда, організується відбір і безпечне сортування відходів за категоріями, здійснюється зважування та інтерпретація даних, після чого визначаються заходи вдосконалення, впроваджується план змін і запускається регулярний моніторинг із повторенням аудиту для відстеження прогресу. Таке послідовне налаштування процесу збирає дані, які потрібні для розрахунку базових індикаторів ефективності та прийняття рішень щодо модернізації системи поводження з відходами за принципами ресурсної ефективності й економії витрат [32].

На основі даних, зібраних аудитом, визначаються базові показники ефективності системи управління відходами, які переводять результати інновацій у кількісну форму. Одним із ключових індикаторів є питомий

показник утворення відходів ($\Pi_{\text{пув}}$)— обсяг відходів певного виду, що утворюється при виробництві одиниці продукції, переробленні одиниці сировини або наданні послуги. Зменшення цього питомого показника означає зростання ресурсної продуктивності: менше відходів припадає на одиницю виробленого продукту, тобто виробничий процес став ефективнішим з точки зору використання матеріальних ресурсів.

$$\Pi_{\text{пув}} = \frac{\Pi_{\text{зув}}}{Д}, \quad (1.1)$$

Де $\Pi_{\text{зув}}$ – показник загального утворення відходів, $Д$ - додана вартість (у тис. грн), що створена виробництвом та наданням послуг, внаслідок чого і утворилися відходи, що включені до показника $\Pi_{\text{зув}}$ [33].

Іншим важливим інтегральним показником є рівень утилізації відходів (або показник відвернення від захоронення). Він відображає частку від загального обсягу утворених відходів, яка була не видалена на полігон чи спалена, а спрямована на повторне використання, рециклінг або компостування [34]. Для розрахунку цього показника застосовується формула:

$$\begin{aligned} &\text{Рівень утилізації відходів, \%} = \\ &\frac{\text{маса відходів, залучених до повторного використання/переробки}}{\text{загальна маса утворених відходів}} * 100\% \end{aligned} \quad (1.2)$$

Чим вищим є цей показник, тим ефективніше підприємство управляє відходами, відводячи їх від захоронення на користь корисного використання. Близьким до нього є коефіцієнт рециклінгу, що фокусується саме на частці відходів, які піддано переробці. Високий відсоток переробки свідчить, що підприємство успішно повертає цінні матеріали у виробничий цикл, зменшуючи екологічний вплив, пов'язаний з видаленням відходів. Моніторинг зміни показників утилізації та рециклінгу в динаміці (у порівнянні з історичними даними чи галузевими бенчмарками) дозволяє кількісно оцінити результативність впроваджених стратегій поводження з відходами і виявити, наскільки інновації покращують ситуацію [35].

Доцільно також розглянути ступінь залучення вторинних ресурсів у матеріальні потоки підприємства. Стандарт ISO 14021 визначає перероблений

вміст як частку за масою переробленого матеріалу у продукті або упаковці; відсоткове значення обчислюється як маса переробленого матеріалу у відношенні до маси продукту. Такий показник дає змогу кількісно відобразити заміщення первинної сировини переробленими компонентами і є базовим індикатором руху до циркулярності, оскільки безпосередньо показує, яку частину матеріальної структури продуктів становлять відновлені ресурси [36].

Важливою складовою є й економічна ефективність системи управління відходами після інновацій. Її оцінюють шляхом аналізу витрат на поводження з відходами та отриманих економії від їх скорочення чи кращої утилізації. Одним із показників служить собівартість управління відходами у розрахунку на одиницю обсягу (наприклад, загальні витрати на поводження з відходами у гривнях на тонну). Зменшення цього показника після впровадження нових технологій або процесів свідчить про підвищення операційної ефективності системи та прямі фінансові вигоди для підприємства [35].

Для окремих ініціатив доцільно проводити аналіз співвідношення витрат і економії. Можна розрахувати економію коштів від зменшення обсягів відходів (скорочення витрат на їх зберігання, транспортування, утилізацію, екологічні платежі тощо) і порівняти її з інвестиціями, вкладеними у впровадження інноваційного рішення. Cost-benefit аналіз часто оформлюють через ROI або термін окупності інвестицій [35]

Інтегральна багатокритеріальна оцінка дозволяє зіставляти інноваційні рішення так, щоб одночасно враховувати економічний ефект, екологічний результат і масштаб застосування. У межах підходу Самойліка М.С. вводиться індекс ефективності рециклінгу, який залежить від трьох складових: економічної складової E_n , що відображає економічну результативність процесу; екологічної складової E_d , що характеризує зниження негативного впливу на довкілля; масштабної складової M , що відбиває кількісний вміст ресурсоцінних компонентів відходів у розпорядженні суб'єкта. Індекс записується як зважена сукупність цих частин з ваговими коефіцієнтами a, b, c

у діапазоні від 0 до 1, при цьому індекс у першому наближенні також належить інтервалу від 0 до 1:

$$I_{ep} = aE_n * bM + cE_d * bM = f(E_d, E_n, M) \rightarrow 1,0, (1) \quad (1.3)$$

Чим більше значення індексу, тим пріоритетніший проєкт; за обмеженості інвестицій до реалізації відбирають варіанти з максимальним значенням індексу, а коли детальної кількісної інформації бракує, ваги доцільно встановлювати за експертними оцінками [37].

Важливою складовою методичного підходу є прозора фіксація та звітність щодо досягнутих показників. Виміряні ефекти інновацій потребують комунікації – як всередині підприємства для ухвалення подальших рішень, так і зовні для зацікавлених сторін. У практиці сталого розвитку все більшого значення набуває нефінансова звітність, зокрема ESG-звіти, де компанії розкривають інформацію про свої екологічні показники. В межах таких звітів управління відходами є одним із ключових індикаторів: бізнеси публікують дані про загальні обсяги утворених відходів, відсоток їх перероблення та заходи зі зменшення утворення відходів. Відкриті дані про практики поводження з відходами підвищують підзвітність компанії, стимулюють її до безперервного вдосконалення та формують довіру зацікавлених сторін. Інвестори наразі цінують екологічну результативність бізнесу майже нарівні з фінансовою, тож наявність вимірюваних доказів ефективності впроваджених інновацій стає важливою перевагою [38; 39].

Оцінка життєвого циклу (LCA) є науково обґрунтованою методикою кількісного вимірювання екологічних впливів продукту, процесу або послуги на всіх стадіях їх існування — від видобутку сировини та підготовки матеріалів через виробництво й використання до кінцевої стадії поводження з відходами. Такий підхід дає можливість уникати локальної оптимізації окремих операцій і розглядати рішення в системному вимірі, коли зміни на одній стадії можуть підсилювати або нівелювати ефекти на інших. У практиці це означає ретельну інвентаризацію матеріалів і пов'язаних з ними викидів у навколишнє середовище по всьому ланцюгу створення вартості з фіксацією меж системи,

функціональної одиниці та інших параметрів дослідження відповідно до підходів ISO 14040/14044. Саме якість інвентаризації і прозорість припущень визначають надійність висновків, адже різні вибори меж чи правил розподілу можуть призводити до помітно відмінних результатів [40].

У європейському контексті LCA виступає науковою основою методів Environmental Footprint, що застосовуються до продуктів і до організацій, забезпечуючи цілісний підхід до вимірювання та управління екологічними впливами і підвищуючи порівнюваність результатів між альтернативами. Методи передбачають охоплення широкого кола екологічних питань у рамках оцінювання впливів.

Система індикаторів оцінки впливів життєвого циклу будується ієрархічно: від інвентаризаційних даних до проміжних категорій впливу та далі до узагальнених категорій шкоди. На проміжному рівні включається зміна клімату, руйнування озонового шару, токсичність для людини (ракова і неракова), утворення твердих частинок у повітрі, іонізуюче випромінювання, фотохімічне утворення озону, кислотність, три види евтрофікації (морська, наземна, прісноводна), прісноводна еко-токсичність, використання землі, споживання води, а також використання ресурсів викопного походження та мінералів і металів. Перелік категорій періодично оновлюють, спираючись на прогрес науки та експертні обговорення в Європейській Комісії, що підтримує актуальність оцінок у динамічному середовищі. Включення цих категорій у рамку підприємства дозволяє коректно відобразити як «гарячі точки» впливу у виробництві, так і наслідки обраних маршрутів поводження з відходами — від захоронення до рециклінгу чи відновлення [34; 41].

На наступному рівні такі проміжні категорії агрегуються в категорії шкоди, пов'язані з ключовими областями захисту: здоров'я людини, якість природного середовища та ресурсний потенціал. Це дозволяє інтерпретувати результати LCA не лише як набір окремих показників, а як узагальнену картину впливів на здоров'я, екосистеми та довгострокову доступність ресурсів, що є зручним рівнем для стратегічних управлінських рішень [42].

У межах LCA виокремлено два підходи: атрибутивний та консеквентивний. Атрибутивний підхід описує спостережувані дані у заданих межах і часовому вікні, що добре підходить для базового порівняння сценаріїв на підприємстві. Консеквентний підхід фокусується на тому, як зміняться дані у відповідь на рішення, враховуючи ринкові реакції, заміщення матеріалів та інші системні наслідки. Даний підхід застосовується, коли мета — оцінити стратегічні зрушення у технологіях перероблення чи в моделі постачання [40].

Застосування LCA до інновацій у системі управління відходами дає підприємству інструмент не лише для підтвердження екологічної доцільності окремих рішень, а й для пріоритизації інвестицій з урахуванням повного життєвого циклу. Порівняння базового маршруту поводження з відходами з альтернативами, як сортування, компостування, рециклінгу чи енергетичного відновлення показує, де саме в ланцюгу виникають найбільші впливи і яку частку з них справді вдається уникнути завдяки обраній інновації. У поєднанні з підходами Environmental Footprint це перетворюється на узгоджений набір показників, придатних для нефінансової звітності та комунікації зі стейкхолдерами, зокрема у форматі ESG [41].

Далі доцільно застосувати Life Cycle Sustainability Assessment, що об'єднує екологічну оцінку життєвого циклу LCA, оцінку вартості життєвого циклу LCC та соціальну оцінку життєвого циклу S-LCA в одну узгоджену систему аналізу. Ці три техніки спираються на подібні методологічні засади і можуть проводитися разом як єдина оцінка сталості на основі життєвого циклу [43].

Початок інтеграції — узгодити мету і сферу дослідження, функціональну одиницю, межі системи та правила розподілу спільних даних і результатів у багатопродуктових процесах. Приклад чіткої мети: оцінити результативність виробу від видобутку сировини до виходу готового продукту для ухвалення внутрішніх інвестиційних рішень підприємства і для інформування місцевої політики розвитку. Межі системи доцільно встановлювати так, щоб вони

охоплювали всі процеси, значущі бодай для одного з трьох підходів, а винятки потрібно обґрунтовувати [43].

Єдина процесна схема ISO 14040 із чотирма фазами застосовується до всіх трьох складових. Вона передбачає послідовність визначення мети і сфери, інвентаризації, оцінювання впливів та інтерпретації з можливістю повторних ітерацій. Саме ця послідовність дозволяє використовувати результати LCA, LCC та S-LCA узгоджено і зменшує ризик локальної оптимізації [43].

На старті добирають узгоджений перелік категорій і показників. Для екологічної частини це можуть бути результати інвентаризації за сировиною, землекористуванням, викидами двоокису вуглецю, оксидів сірки й азоту, а також середньорівневі категорії на кшталт зміни клімату і кислотності та підсумкові категорії, що відображають стан здоров'я людини, якість екосистем і вичерпність ресурсів. Для соціальної частини використовують систему категорій стейкхолдерів із підкатегоріями та індикаторами, наприклад права людини, умови праці, безпека і здоров'я, культурна спадщина, управлінські практики, соціально-економічні наслідки. Для економічної частини формують набори витрат і доходів, включаючи оплату праці, матеріали, енергію, обладнання, податки та аналіз дисконтування. Такі приклади структур подано як орієнтир для старту LCSA [43].

У сучасних роботах з оцінювання сталості життєвого циклу запропоновано розширити рамку областей захисту. Зокрема, система може охоплювати здоров'я людини, соціальний добробут людини, природне середовище, природні ресурси та економічне процвітання. Така структура дозволяє прив'язати екологічні, соціальні й економічні індикатори до спільного набору цілей захисту та зчитувати результати LCSA як єдину логічну картину, а не три ізольовані блоки [44].

Для соціальної оцінки життєвого циклу виділяють індикатори, згруповані навколо прав і добробуту стейкхолдерів: умови та безпека праці, гідна зайнятість, відсутність дискримінації, участь у прийнятті рішень, доступ

до базових послуг тощо. Вони розглядаються як проміжні показники, що у сукупності визначають рівень соціального добробуту й справедливості [44].

В економічному вимірі оцінка вартості життєвого циклу (LCC) фокусується на потоках витрат та створеній економічній цінності. На рівні оцінювання йдеться про витрати на матеріали, енергію, обладнання, оплату праці, податки та інші грошові потоки, а також про зведені показники - NPV, ROI, еквівалент річної вартості. Ці індикатори інтерпретуються як внесок у область захисту добробуту і узгоджуються з екологічними та соціальними результатами в єдиному LCSA-підході [44]

Інвентаризаційні дані в LCSA збирають на рівні окремих процесів і на рівні організації. Для соціальної частини поряд із кількісними показниками потрібні якісні та напівкількісні відомості. Рекомендовано поєднувати дані, зібрані безпосередньо на майданчиках, із типовими національними або регіональними даними, щоб підвищити репрезентативність та зіставність результатів у трьох вимірах [43].

На етапі становлення LCSA не радять зводити результати трьох підходів у одне число, адже цілі методів не цілком порівнювані. Натомість наполягається на об'єднаному читанні результатів відповідно до визначеної мети і сфери та на фіксації компромісів між економічними вигодами і екологічними чи соціальними навантаженнями, з обов'язковим урахуванням якості даних [43].

У підсумку LCSA дає цілісну рамку, у якій впливи на довкілля, повна економіка життєвого циклу та соціальні наслідки оцінюються на одній логічній основі для тих самих меж і тієї самої функціональної одиниці. Такий підхід підсилює доказовість управлінських рішень щодо інновацій у системі управління відходами і зменшує ризик часткового поліпшення в одному вимірі ціною погіршення в іншому [43].

Для системи управління відходами підприємства це означає, що індикатори LCA доцільно формувати так, щоб вони охоплювали, з одного боку, ключові екологічні категорії, а з іншого – доповнювалися соціальними і

економічними показниками, прив'язаними до областей захисту людей. У такій конструкції результати LCA та LCSA стають порівнюваними між альтернативними рішеннями щодо поводження з відходами і придатними для інтеграції в систему стратегічного менеджменту та нефінансової звітності підприємства [44].

Окреслюючи показники для вимірювання ефективності інновацій, доцільно виокремити Material Circularity Indicator як спеціалізовану метрику, що узагальнює ступінь відходу продуктового рішення від лінійної моделі на користь відновлювальної. Підхід спирається на дві групи характеристик. Перша описує походження матеріалів і їхню подальшу долю упродовж життєвого циклу: частки первинних і відновлених ресурсів на вході, виробничі втрати, рівень збирання після використання, а також частки повторного використання, відновлення, ремонту, рециклінгу на завершальних стадіях. Друга група відображає корисність продукту як поєднання фактичної тривалості та інтенсивності використання порівняно з типовою галузевою практикою. У такій випадку подовження строку служби та більш повне використання підсилюють відновний характер руху матеріалів і відходів та знижують залежність від первинної сировини. Сукупність цих характеристик дає змогу перетворити рішення щодо матеріалів, дизайну та кінцевого поводження у єдину порівняльну оцінку рівня циркулярності, придатну для зіставлення альтернатив і відстеження прогресу у часі [45].

Для практичного застосування потрібні структуровані дані про масовий склад виробу, частки відновлених компонентів у вході, виробничі виходи та втрати, показники збирання після використання і частки маршрутів на завершальних стадіях, а також реальні параметри служби та фактичного використання продукту на тлі галузевих орієнтирів. Важливо чітко визначати межі системи і прозоро фіксувати припущення, щоб результати були порівнюваними та корисними для управлінських висновків. Індикатор доцільно застосовувати для підтримки рішень у розробленні та модернізації виробів, для порівняння альтернатив і для комунікації досягнутого прогресу у

нефінансовій звітності. Водночас його варто поєднувати з іншими інструментами оцінювання впливів, аби забезпечити збалансоване бачення екологічних результатів [45].

Оцінювання ефективності інновацій у системі управління відходами розглядається як узгоджена послідовність взаємодоповнювальних інструментів. Первинний збір і верифікація даних забезпечуються через waste-аудит, далі результати переводяться у базові кількісні показники, після чого застосовують аналіз життєвого циклу та інтегровані підходи LCSA, а спеціалізовані метрики циркулярності уточнюють оцінку матеріальних потоків і ступінь відходу від лінійної моделі. Узгоджене визначення меж системи, функціональної одиниці та правил оброблення даних підтримує порівнюваність результатів у часі й між альтернативами, а прозора нефінансова звітність підсилює підзвітність і довіру зацікавлених сторін. У такому концептуальному баченні знижуються ризики локальної оптимізації та підвищується обґрунтованість управлінських рішень щодо інновацій.

Висновки до розділу 1

У першому розділі дисертації було досліджено сутність та особливості функціонування системи управління відходами на рівні підприємства, окреслено її зв'язок із цілями сталого розвитку та логікою циркулярної економіки, а також узагальнено національні та європейські орієнтири управління матеріальними потоками. Показано, що ієрархія поводження з відходами слугує базовою методологічною конструкцією державної політики і практик підприємств, а імплементація вимог екологічного менеджменту за ISO 14001 інтегрує екологічні аспекти в управлінські цикли планування, виконання, контролю та поліпшення.

З теоретичної точки зору система управління відходами розглядається як цілісна багаторівнева сукупність взаємопов'язаних елементів, що

забезпечують реалізацію політики у сфері відходів на державному, регіональному та корпоративному рівнях. Вона включає нормативно-правову, інституційну, економічну, інформаційно-облікову та техніко-технологічну підсистеми. На рівні підприємства система управління відходами постає як підсистема загального менеджменту, інтегрована в екологічний менеджмент і пов'язана з виробничою, логістичною та фінансовою підсистемами, охоплює формування політики й цілей, розподіл відповідальності, регламентацію операцій з відходами, взаємодію із зовнішніми контрагентами та моніторинг показників утворення, утилізації й видалення. Таким чином, отримано узагальнену модель, що узгоджує правові, організаційні, економічні та технологічні механізми у єдиному контурі, орієнтованому на досягнення екологічних та економічних цілей підприємства.

Було розглянуто екологічні і соціальні наслідки домінування полігонних практик та зазначено, що ефективна система управління відходами має виразний соціальний вимір, пов'язаний із зайнятістю, безпекою праці, довірою громад і розвитком партнерств між державою, бізнесом та громадянським суспільством. Розгортання корпоративної соціальної відповідальності посилює ефекти екологічної політики та сприяє формуванню культури відповідального споживання. Інновації обґрунтовано як ключовий чинник переходу від лінійної до циркулярної моделі економіки: сформовано класифікацію технологічних, організаційно-управлінських, економічних, фінансових, інформаційних та цифрових рішень. Порівняння традиційного і інноваційного підходів продемонструвало змістові розриви у цілях, засобах та результатах, а також довело, що інноваційна модель забезпечує збереження цінності матеріалів, підвищення ресурсної продуктивності, скорочення витрат і ризиків та розширення можливостей для створення доданої вартості.

Запропонована модель зрілості організаційного управління системою відходів описує послідовний розвиток практик – від фрагментарних дій до режиму безперервного вдосконалення, інтегрованого в стратегічне управління. Показано, що стандартизація процесів, інтеграція цілей

управління відходами в ключові бізнес-функції та розвиток персоналу забезпечують стає зменшення утворення відходів, підвищення якості вторинних матеріалів, зниження сукупних витрат і зміцнення довіри зацікавлених сторін. У методичному аспекті узагальнено інструменти оцінювання ефективності інновацій: waste-аудит як базу для розрахунку ключових показників результативності, багатокритеріальні інтегральні оцінки для пріоритизації рішень, підходи оцінки життєвого циклу та спеціалізовані метрики циркулярності. Сукупність цих результатів формує цілісну теоретико-методичну рамку інноваційної системи управління відходами, яка слугує основою для подальшого дослідження.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПРАТ «ОБОЛОНЬ»

2.1. Аналіз тенденцій управління відходами підприємств харчової промисловості України

В Україні щорічно утворюється велика кількість відходів. Протягом 2010-2020 рр. спостерігається зростання кількості відходів, що свідчить про збереження лінійної моделі розвитку економіки (рис.2.1). Структура поводження з відходами є незбалансованою: у 2010 р. утилізувалося 34,3 % від утвореного обсягу відходів, тоді як у 2020 р. — лише 21,7 %. Частка спалених відходів упродовж усього періоду не перевищувала 0,3 %, що свідчить про домінування полігонного захоронення та недостатній розвиток технологій утилізації й енергетичного відновлення, а також про системну тенденцію до нарощування накопичених мас відходів [46].



Рисунок 2.1 – Утворення та поводження з відходами 2010-2020рр.,

тис.т.

Складено на основі [46]

Обсяги щорічно утворених відходів в Україні змінювались від 296 до 462 тис. т., тоді як загальний обсяг відходів, накопичених у спеціально відведених місцях та на об'єктах, зростав і перевищив 15 млн. т. Щорічна кількість відходів формується на тлі вже значних накопичених мас, що підкреслює довгостроковий характер екологічного навантаження (рис.2.2) [46].



Рисунок 2.2 – Обсяг утворення відходів та загальний обсяг відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах, тис.т.

Складено на основі [46]

Проблематика управління відходами в Україні віддзеркалює ширшу світову тенденцію - зі зростанням чисельності населення, ресурсоемності виробництва і споживання, питання мінімізації утворення відходів і раціонального використання ресурсів набуває дедалі більшої ваги. На глобальному рівні уряди, бізнес і громадянське суспільство консоліднують зусилля щодо впровадження технологічно ефективних та екологічно стійких моделей управління відходами, спрямованих на зниження антропогенного тиску та підвищення ресурсної ефективності економіки [1].

У цьому контексті управління відходами дедалі тісніше інтегрується з цілями сталого розвитку, зокрема з Ціллю 12 «Відповідальне споживання і виробництво», яка передбачає істотне скорочення утворення відходів завдяки

запобіганню, зменшенню, переробленню та повторному використанню матеріалів [10]. Концептуальним підґрунтям виступає циркулярна економіка, що передбачає замкнені ресурсообігові цикли та перехід від лінійної моделі «виробити – використати – викинути» до моделі «запобігти – перевикористати – переробити». Такий підхід стимулює інновації, підвищує конкурентоспроможність і сприяє формуванню стійких ланцюгів створення вартості [47].

На національному рівні реалізація 12 Цілі сталого розвитку деталізується такими індикаторами: 12.1 — зниження ресурсоемності економіки; 12.2 — зменшення втрат продовольства у виробничо-збутових ланцюжках; 12.3 — забезпечення сталого використання хімічних речовин на основі інноваційних технологій та виробництв; 12.4 — зменшення обсягів утворення відходів і збільшення їх переробки та повторного використання (на основі інноваційних технологій та виробництв) [48].

Впровадження ефективних механізмів поводження з відходами дозволяє інтегрувати екологічні цілі у виробничу стратегію підприємств відповідно до міжнародних стандартів, насамперед ISO 14001 — системи екологічного менеджменту, що задає рамки для систематичного управління впливом виробничої діяльності на довкілля [49].

Сукупний економічний, екологічний і соціальний ефекти охоплюють зменшення витрат на поводження з відходами, збереження природних ресурсів, обмеження викидів парникових газів (зокрема метану з полігонів) та покращення стану громадського здоров'я [47].

До 2022 року в Україні домінували практики полігонного захоронення, що не відповідали сучасним екологічним вимогам і стандартам ЄС. Прийняття у 2022 р. Закону «Про управління відходами» започаткувало системну реформу, зорієнтовану на європейські стандарти та принципи циркулярної економіки [50]. Центральним елементом цієї реформи є ієрархія управління відходами (ст. 4 Закону): 1) запобігання утворенню; 2) підготовка до

повторного використання; 3) рециклінг; 4) відновлення (в т.ч. енергетичне); 5) видалення [10].

Аналогічний підхід діє в державах ЄС; показовим є приклад Швеції, де частка полігонного захоронення становить лише незначний відсоток, а основні відходи спрямовуються на повторне використання, перероблення та енергетичне відновлення. Успішність моделі підкріплюють принципи розширеної відповідальності виробника, розвитку циркулярної економіки, децентралізованого управління та роздільного збирання [50].

Україна поступово імплементує європейський підхід, що відображено у Національному плані управління відходами до 2033 року, який визначає завдання щодо скорочення захоронення, формування регіональних кластерів переробки та розбудови інфраструктури для повторного використання ресурсів [2].

Стан системи управління відходами в Україні характеризується високою залежністю від полігонів за одночасно низької частки перероблення, що зумовлює масштабні екологічні ризики — від неконтрольованих викидів метану до забруднення ґрунтів і вод фільтратом. Регуляторний зсув після ухвалення Закону «Про управління відходами» та запровадження ієрархії поводження з відходами, а також орієнтація на цілі сталого розвитку та принципи циркулярної економіки формують нову рамку для державної політики й корпоративної практики. Водночас слабкість інфраструктури полігонів, обмеженість систем дегазації та збору фільтрату, а також повільна інституціоналізація механізмів розширеної відповідальності виробника йде врозріз із європейськими орієнтирами і звужує можливості досягнення ресурсної ефективності та кліматичних цілей. Ключовим завданням залишаються інвестиції в інженерні рішення, прозорий моніторинг і практичне втілення Національного плану до 2033 року, що має зменшити захоронення та розбудувати інфраструктуру під повторне використання й рециклінг.

На тлі окресленої загальнонаціональної проблематики харчова промисловість вирізняється поєднанням високої відходоємності та значного

потенціалу перетворення побічних продуктів на ресурси. Відходи галузі переважно мають органічну природу, технічно придатну до матеріального та біологічного відновлення, що у разі належної організації дає змогу зменшувати навантаження на полігони, скорочувати викиди парникових газів і формувати додану вартість у суміжних ланцюгах, зокрема кормовому та енергетичному. Водночас саме органічність цих відходів загострює вимоги до санітарії та логістики: швидкі процеси бродіння і гниття, висока вологість і великі значення хімічного споживання кисню у стічних водах потребують дисципліни первинного поводження і технологічно вивірених рішень [51].

Первинне поводження з відходами харчової промисловості охоплює стадії збирання, тимчасового зберігання і транспортування з пріоритетом повної герметизації та мінімізації контакту з навколишнім середовищем. Відходи формуються на різних стадіях виробництва та збуту і включають відходи харчового виробництва, підприємств громадського харчування, пивоваріння, м'ясо- та молокопереробки, виробництва алкогольної продукції, а також протерміновані, браковані чи неякісні товари. За природою вони є біологічними і становлять поживне середовище для мікроорганізмів та синантропних комах; за підвищених температур стають осередками розмноження комах і дрібних тварин — переносників інфекційних захворювань. Формально ці відходи відносять до IV класу небезпеки, проте у значних обсягах вони створюють суттєві ризики, тому мають збиратися і ізолюватися до початку інтенсивного бродіння та гниття [52].

Накопичення на відкритому повітрі без оброблення підвищує епідеміологічні загрози; під час транспортування і тимчасового зберігання ключовою вимогою є повна герметизація й недопущення виходу відходів у навколишнє середовище як для виробників і продавців харчової продукції, так і для інших організацій, що мають такі відходи на балансі [53].

У структурі відходів харчової промисловості харчові відходи виокремлюються як окрему категорію, для якої доцільно застосовувати класифікацію на чотири основні групи: м'ясо-молочні; жири тваринного і

рослинного походження; концентрати і добавки, включно з ароматизаторами та барвниками; брак, що охоплює прострочені або зіпсовані товари. За фізичним станом розрізняють тверді, м'які та рідкі відходи, що визначає вибір тари, способи герметизації та вимоги до короткострокового зберігання (рис.2.3). Незалежно від групи й стану, базовим принципом є унеможливлення потрапляння відходів у довкілля до моменту їх відновлення або видалення [53].

За походженням	За фізичним станом
• М'ясо-молочні • Жири тваринного і рослинного походження • Концентрати і добавки • Брак (зіпсовані, прострочені товари)	• Тверді • М'які • Рідкі

Рисунок 2.3 – Класифікація харчових відходів харчової промисловості
Складено на основі [53]

Захоронення на спеціалізованих полігонах залишається домінуючим, але з екологічного погляду нерозумним шляхом управління відходами через утворення вуглекислого газу, метану та токсичного фільтрату, у якому органічні кислоти взаємодіють з іншими складниками маси відходів, зокрема з важкими металами. Саме цим обґрунтовується потреба окремого накопичення харчових відходів і обмеження їхнього надходження на полігони [53].

Альтернативними способами управління відходами виступають біотермічна деструкція та термічне оброблення. Перший спосіб передбачає компостування відходів з повним перегниванням або сушінням, унаслідок чого утворюється перегній чи інша форма біомаси, придатна для використання як добриво або як тверде біопаливо; економічна доцільність методу малоефективна і використовується за наявності малої кількості відходів. Термічне оброблення включає спалювання відходів у котлах чи печах із енергетичним відновленням або без нього. Для органічних відходів харчової

промисловості шкідливі викиди в атмосферу є нижчими ніж при використанні традиційних методів [53].

У структурі відходів харчової промисловості домінують кілька великих побічних продуктів: буряковий жом, соняшникове лушпиння, зернова й мелясна барда, макуха, річні обсяги яких для окремих позицій вимірюються сотнями тисяч і понад 1,6 млн т. Попри високий потенціал використання цих біомас у кормових та енергетичних цілях, утилізується лише близько 22 % відходів харчової промисловості, тоді як у сільському господарстві цей показник сягає 76%. Це свідчить про значний нереалізований ресурсний потенціал галузі та необхідність упровадження інноваційних моделей управління побічними продуктами [54].

Структура відходів харчової промисловості неоднорідна, проте органічна фракція є визначальною. Найбільші навантаження властиві м'ясопереробці, де кістки, кров, жири та інші непридатні до споживання рештки утворюються у значних обсягах: побічні продукти забою великої рогатої худоби часто перевищують 50 % живої ваги тварини, у свиней частка відходів становить 10–20 % [55]. Молочна промисловість продуктує знежирене молоко, пахту та сироватку, які в минулому здебільшого сприймалися як проблемні залишки, а нині поступово набувають статусу вторинної сировини для одержання порошків, лактози та кормових продуктів. Плодо-овоче-консервна галузь щорічно продукує близько 0,5–0,9 млн тонн фруктово-ягідних та овочевих вичавок і до 0,1 млн тонн кісточок та горіхової шкаралупи [51]. У цукровій промисловості формуються великі маси бурякового жому й дефекату, в олійно-жировій — лушпиння та макуха, при цьому соняшnikова макуха завдяки вмісту протеїну на рівні близько 30 % є цінним комбікормовим інгредієнтом. У пивоварінні та виробництві напоїв основними відходами є пивна дробина та дріжджовий осад, а також висококонцентровані стоки. Хлібопекарська і кондитерська підгалузі утворюють менші обсяги твердих відходів, переважно у вигляді некондиційних залишків тіста чи продукції, що в багатьох випадках придатні до повторного використання як корм або як

сировина для інших процесів, тоді як основні екологічні ризики тут пов'язані з водними стоками і енергоспоживанням [56].

Для харчових виробництв загалом характерні високі значення хімічного споживання кисню у стічних водах, що можуть сягати 2000–60000 мг O_2 /дм³ і істотно перевищують нормативні рівні, вимагаючи обов'язкового багатоступеневого очищення та, за доцільності, біологічного перетворення [56].

Харчова промисловість вирізняється значними питомими навантаженнями. У виробництві соків і пюре вихід вичавок може бути порівняний з масою готової продукції; у м'ясній галузі на 1 т. отриманого м'яса припадає орієнтовно 1–2 т. побічних продуктів забою, залежно від виду тварин. У сироробстві з близько 10 кг переробленого молока утворюється до 9 кг сироватки, отже лише близько 10 % маси сировини переходить у кінцевий продукт, а решта становить побічний потік, який потребує подальшого перетворення. Пивоваріння супроводжується утворенням концентрованих стоків, що для партії у 1000 дал пива може становити близько 76 м³, а також сотень кілограмів пивної дробини. Ключові органічні побічні продукти — пивна дробина і пивні дріжджі, буряковий жом, соняшникова й соєва макуха, молочна сироватка і пахта, м'ясо-кісткові залишки — містять цінні компоненти і технологічно придатні до залучення у кормові, інгредієнтні або енергетичні ланцюги. Понад 80 % маси відходів галузі становить органіка, придатна для компостування, анаеробного зброджування чи матеріальної переробки, однак фактична утилізація суттєво різниться між підприємствами: від практик, наближених до безвідходного виробництва, до випадків, де навіть цінні відходи прямують на захоронення [57;58;59;60].

В Україні підприємства з виробництва харчових продуктів у 2020 році утворили близько 4,16 млн. т. відходів, сектор виробництва напоїв ще 0,33 млн. т. У 2018–2019 роках обсяги були вищими та сягали 5,6 млн т. Частка відходів від виробництва харчових продуктів та виробництва напоїв відносно мала (до 2%), порівняно з іншими галузями. У переробній промисловості частка

відходів від виробництва харчових продуктів і напоїв складає до 20% (рис. 2.4) [61].



Рисунок 2.4 – Відходи переробної промисловості 2010 – 2020 рр., тис.т.

Складено на основі [61]

У ширшому зрізі структури утворення відходів за видами економічної діяльності в Україні у 2010–2020 роках домінувала добувна промисловість і розроблення кар'єрів із питомою вагою понад 80 %, що підкреслює сировинний характер національної економіки і формує фонові обмеження для політики управління відходами. На цьому фоні харчова промисловість, хоч і поступається добувному сектору за абсолютним обсягом відходів, має великий потенціал підвищення ефективності завдяки високій конвертованості органічних відходів у корисні продукти і енергію [62; 63].

Наразі в Україні профіль поводження з відходами в харчовій промисловості характеризується поєднанням 4 методів: повторного використання без перероблення, матеріального рециклінгу, відновлення, включно з енергетичним, і видалення [61]. Значні обсяги побічних органічних відходів — жому, макухи, висівки, харчових решток — використовуються як корми чи органічні добрива, але такі практики часто не відображалися у

статистиці рециклінгу, і тому реальна частка корисного використання може бути вищою за офіційні дані.

Особливу увагу потребує пакування специфічна категорія відходів, тісно пов'язана з харчовою продукцією і післяспоживчими відходами. В Україні станом на 2021 рік вироблялося понад 900 тис. тонн скляних пляшок для напоїв, близько 90 тис. тонн ПЕТ-пляшок та понад 700 тис. тонн транспортної, переважно картонної, тари. За масою домінує скло, значну частку формує гофрокартон, меншу — пластики (переважно ПЕТ для води й олії), поліетиленові плівки та пакування для молочної продукції, а також алюміній у вигляді банок для пива і напоїв [62]. На ринку пива відчутною є частка відходів ПЕТ-пляшок, що місцями сягала 50 % обсягів, близько 1/3 припадало на скло, решту становили металеві банки і кеги. Оборотно багаторазова склотара в історичній перспективі підтримувалася заставними механізмами, проте розвиток легкого одноразового ПЕТ і алюмінію знизив масштаб повторного обороту, хоча окремі компанії і торгові мережі зберігають локальні системи повернення. Загальнонаціональна депозитна система для споживчої тари поки відсутня; запровадження розширеної відповідальності виробника і наближення до вимог ЄС щодо рівнів збору ПЕТ-пляшок та частки вторинного полімеру в нових пляшках формують регуляторний горизонт, який стимулюватиме перехід до кругових моделей пакування [64].

Корпоративні зобов'язання глобальних виробників напоїв щодо 100 % перероблюваності пакування, а також цілей зі збору й перероблення еквівалентних обсягів власної тари до 2030 року, поєднані з тенденціями до зменшення ваги пакувальних матеріалів, уже призводять до скорочення майбутніх відходів. Воєнні події 2022 року призвели до руйнування або зупинення низки вітчизняних склозаводів, зокрема підприємства у Гостомелі, що спричинило дефіцит склотари та зміщення частини виробників у бік імпортного скла, жерстяної банки та ПЕТ у умовах зростання цін, прискоривши структурну трансформацію пакувального портфеля [64].

Стан системи управління відходами в Україні характеризується високою залежністю від полігонів за одночасно низької частки перероблення, що зумовлює масштабні екологічні ризики — від неконтрольованих викидів метану до забруднення ґрунтів і вод фільтратом. Регуляторний зсув після ухвалення Закону «Про управління відходами» та запровадження ієрархії поводження з відходами, а також орієнтація на цілі сталого розвитку та принципи циркулярної економіки формують нову рамку для державної політики й корпоративної практики. Водночас слабкість інфраструктури полігонів, обмеженість систем дегазації та збору фільтрату, а також повільна інституціоналізація механізмів розширеної відповідальності виробника йде врозріз із європейськими орієнтирами і звужує можливості досягнення ресурсної ефективності та кліматичних цілей. Ключовим завданням залишаються інвестиції в інженерні рішення, прозорий моніторинг і практичне втілення національного плану до 2033 року, що має зменшити захоронення та розбудувати інфраструктуру під повторне використання й рециклінг.

На тлі загальнонаціональних викликів харчова промисловість постає як пріоритетний сектор для швидких і відчутних результатів переходу до циркулярних моделей. Переважно органічна природа відходів, їхні значні обсяги та високі показники забруднення стічних вод поєднуються з технологічною придатністю до матеріального й біологічного відновлення. Одночасно галузь потребує суворої санітарної дисципліни первинного поводження та логістики, а також системних рішень щодо пакування, де поєднання скляної тари, ПЕТ і металевих банок вимагає впорядкованих інструментів збору та перероблення. Поетапні впровадження механізмів розширеної відповідальності виробника, доповнені впровадженням інноваційних технологій створюють для харчової промисловості можливість зменшити навантаження на полігони, скоротити викиди та підвищити конкурентоспроможність завдяки доданій вартості від ресурсного відновлення.

2.2. Аналіз поточного стану системи управління відходами ПрАТ «Оболонь»

ПрАТ «Оболонь» — одна з провідних компаній харчової промисловості України, яка спеціалізується на виробництві пива та напоїв. Основу діяльності становить пивоваріння, виробництво солоду, безалкогольних напоїв, бутильованих вод, соків, а також дистиляцією та змішуванням спиртовмісних напоїв. Підприємство розвиває також торговельні напрями через оптову та роздрібну реалізацію продукції, а виробничо-технічна база дозволяє забезпечувати високу якість, контроль безпечності та впровадження інноваційних рішень. Завдяки цьому «Оболонь» посідає ключове місце на внутрішньому ринку та є прикладом великого виробничого підприємства [65]. Юридичні дані компанії наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Юридичні дані ПрАТ «Оболонь»

Повне найменування юридичної особи	Приватне акціонерне товариство ОБОЛОНЬ
Скорочена назва	ПРАТ "ОБОЛОНЬ"
Код ЄДРПОУ	5391057
Керівник	Булах Ігор Васильович
Розмір статутного капіталу	32 512 700,00 грн.
Види діяльності	Основний: 11.05 Виробництво пива
	10.32 Виробництво фруктових і овочевих соків
	11.01 Дистиляція, ректифікація та змішування спиртних напоїв
	11.06 Виробництво солоду
	11.07 Виробництво безалкогольних напоїв; виробництво мінеральних вод та інших вод, розлитих у пляшки
	22.22 Виробництво тари з пластмас
	22.29 Виробництво інших виробів із пластмас
	43.13 Розвідувальне буріння
	46.34 Оптова торгівля напоями
	82.92 Пакування

Складено автором на основі [66]

Компанія реалізовує продукцію під власними брендами: пиво – ТМ «Оболонь», ТМ «hike», ТМ «Zibert»; безалкогольні напої – ТМ «Живчик»;

мінеральна та питна вода – ТМ «Оболонська»; сидр – ТМ «Sidro Villa Bianca» тощо [67].

ПрАТ «Оболонь» функціонує як вертикально інтегрована корпоративна структура з повним оснащенням для ключових технологічних стадій пивоваріння. Центральним елементом ланцюга є солодовий завод у смт. Чемерівці (Хмельницька область) з інстальованою потужністю 120 тис. т. солоду на рік. Для забезпечення такого випуску підприємство переробляє 170 тис. т. ячменю на рік, що дає змогу формувати стабільний графік постачання солоду для внутрішніх потреб і експортних контрактів. Наявність власного солоду знижує залежність від кон'юнктури зовнішнього ринку солоду, підсилює контроль якості та забезпечує технологічну сумісність рецептур пивоваріння з індивідуальними характеристиками сировини [68].

Основне виробництво у місті Києві належить до найбільших у Європі за потужностями у сегменті пивоваріння, що відображає масштаби інфраструктури, диверсифікацію форматів розливу та здатність підтримувати широкий асортимент продукції без втрати ефективності операцій. Зазначений масштаб дозволяє утримувати резерв виробничої гнучкості для адаптації до коливань попиту в каналах збуту.

Система водопідготовки спирається на використання артезіанської води. Для виробництва питної води «Оболонська Артезіанська» застосовуються свердловини глибиною 120 м. та багатоступенева схема очищення, що забезпечує стабільні параметри, мікробіологічну безпеку та відповідність санітарним нормам для напоїв різних категорій. Принципи забору та кондиціонування води інтегровані у систему менеджменту якості та безпечності харчових продуктів на підприємстві [69].

Важливою особливістю компанії є впровадження інтегрованих систем управління відповідно до міжнародних стандартів. У 1998 році «Оболонь» першою в харчовій галузі України сертифікувала систему управління якістю за ISO 9001, а через десять років першою одночасно підтвердила відповідність

чотирьом міжнародним стандартам. Наразі на підприємстві функціонують такі системи:

- **ISO 9001:2015** — система управління якістю;
- **ISO 22000:2018** — система управління безпечністю харчових продуктів;
- **ISO 14001:2015** — система екологічного управління;
- **ISO 45001:2018** — система управління безпекою та гігієною праці.

Застосування цих стандартів забезпечує послідовність управлінських процесів, підвищує надійність виробництва, сприяє сталому розвитку та підсилює довіру споживачів і партнерів [70].

Організаційна структура ПрАТ «Оболонь» (рис.2.5) побудована за лінійно-функціональною моделлю. У межах лінійної вертикалі керівники відповідають за оперативні рішення, планування змін і результат виробничих ділень та відділів. Функціональні підрозділи виконують методичну та аналітичну підтримку: формують політики і процедури, забезпечують інформаційно-аналітичний супровід, здійснюють планово-контрольні та координаційні функції, надаючи експертні рекомендації без розпорядчих прав щодо інших підрозділів [71].

Структура поєднує горизонтальний розподіл за ключовими сферами діяльності (виробничо-технічною, комерційною, управлінською) з чітким вертикальним ланцюгом підпорядкованості від нижчих рівнів до вищих. Керівники функціональних служб одночасно виступають лінійними керівниками для власних команд і впливають на інші підрозділи через стандарти, методики та систему показників. Такий підхід підвищує узгодженість між сферами, дозволяє поєднати глибоку експертизу з відповідальністю за результат і підтримує впровадження ініціатив підвищення ефективності (удосконалення планування, контролю якості, ресурсної та процесної дисципліни). Разом це забезпечує керованість і стійкість операцій, зберігаючи гнучкість для подальших поліпшень [71].

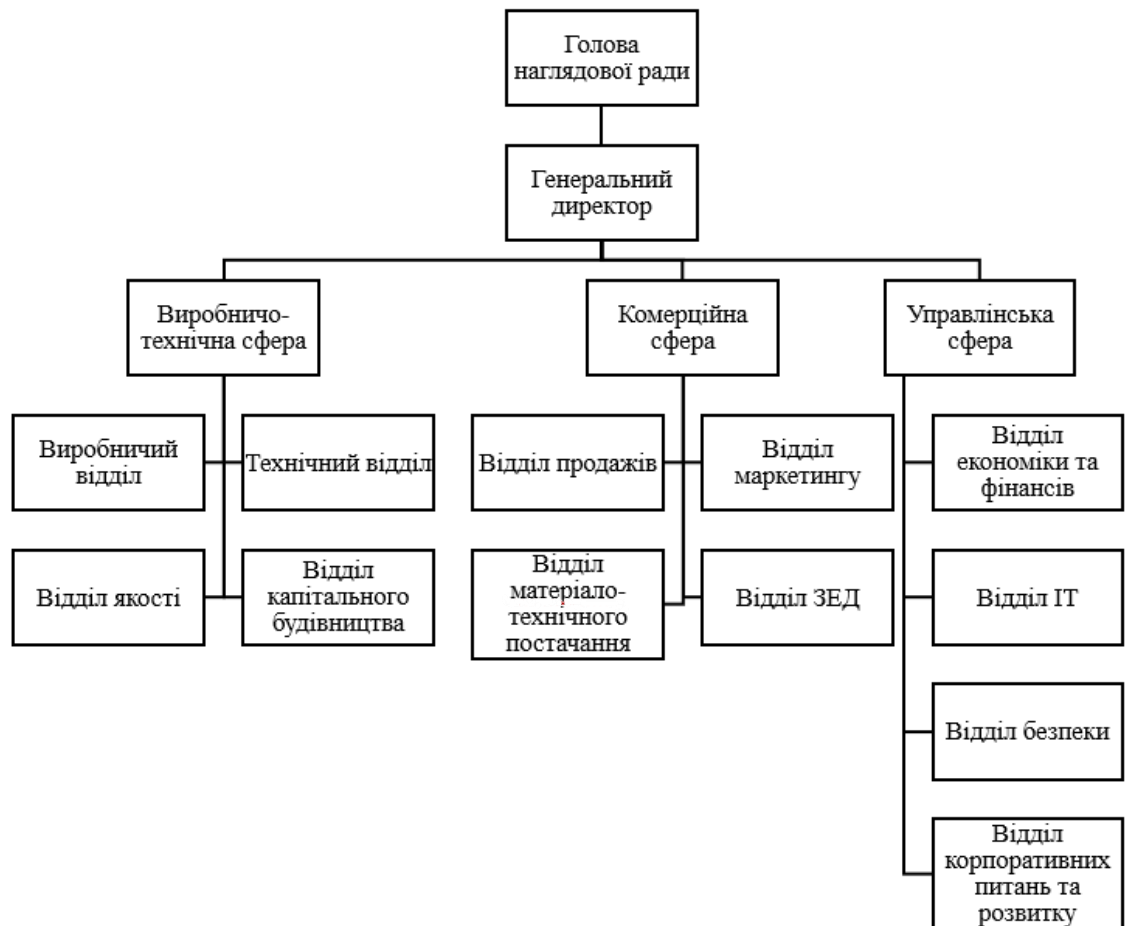


Рисунок 2.5 – Організаційна структура ПрАТ «Оболонь»

Складено автором на основі [71].

Станом на початок 2022 року на підприємствах корпорації «Оболонь» працювало понад 3200 співробітників. До повномасштабної війни кількість робочих місць сягала близько 4 тисяч, що робить компанію одним з найбільших роботодавців у харчовій промисловості України [72].

В рамках аналізу підприємства було розглянуто фінансові показники ПрАТ «Оболонь» у 2022-2024 рр. (табл. 2.2). Чистий дохід ПрАТ «Оболонь» у 2024 році збільшився порівняно з 2023 роком, що свідчить про розширення реалізації та зміцнення ринкової присутності. Водночас собівартість зросла швидше за дохід, унаслідок чого валовий прибуток знизився відносно 2023 року. Операційний фінансовий результат у 2024 році скоротився та опинився нижче позначки 2022 року, що відображає посилення витратного тиску на ключових стадіях операційного циклу. Результат від звичайної діяльності до оподаткування та чистий прибуток за 2024 рік мають позитивну тенденцію

порівняно з 2022 роком, проте поступилися даним попереднього періоду, що сигналізує про певне ослаблення прибутковості на тлі зростання витрат.

Таблиця 2.2 – Фінансові показники ПрАТ «Оболонь» у 2022-2024 рр., грн.

№	Показники	Роки			Відхилення 2024/2022 рр.	
		2022	2023	2024	Абсолютне	Відносне, %
1	Чистий дохід від реалізації продукції	8 661 928	10 763 029	12 784 705	4 122 777	47,60%
2	Собівартість реалізованої продукції	6 030 487	7 398 205	9 800 435	3 769 948	62,51%
3	Валовий прибуток	2 631 441	3 364 824	2 984 270	352 829	13,41%
4	Фінансовий результат від операційної діяльності	1 693 084	2 197 853	1 469 230	-223 854	-13,22%
5	Фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування	1 456 414	2 232 736	1 540 578	84 164	5,78%
6	Чистий прибуток	1 197 966	1 831 590	1 248 254	50 288	4,20%

Складено автором на основі [66]

Балансові показники вказують на зміцнення фінансової бази. Загальна вартість активів збільшилась; найбільший внесок забезпечили оборотні активи, що покращує ліквідність і підвищує гнучкість у фінансуванні поточної діяльності. Необоротні активи після незначного зменшення у 2023 році зросли, що може свідчити про оновлення виробничої бази та інвестиційну активність. На боці джерел фінансування відбулося істотне нарощення власного капіталу за одночасного скорочення залученого, у результаті чого зменшився фінансовий важіль, покращилося покриття необоротних активів власними коштами та посилилася довгострокова стійкість.

Надалі було здійснено оцінку стану та ефективності використання основного капіталу підприємства (Додаток А).

Динаміка основних засобів свідчить про активізацію інвестиційної діяльності. Первісна вартість і залишкова вартість зростають, що вказує на поповнення та модернізацію виробничої бази. Уведення в експлуатацію у 2024

році істотно перевищило рівні попередніх років, а валюта балансу та чистий дохід збільшилися. Це означає розширення операційного масштабу і посилення потенціалу для майбутньої віддачі від інвестицій.

Структурні коефіцієнти характеризують якісні зміни фондів. Коефіцієнт зносу демонструє тенденцію до незначного зменшення, а коефіцієнт придатності зростає, що відображає оновлення парку і підвищення технічної ефективності. Коефіцієнт оновлення у 2024 році істотно прискорився, що є ознакою цілеспрямованого капітального відтворення. Водночас коефіцієнт вибуття також підвищився, що засвідчує активну заміну застарілих активів і очищення структури фондів. Частка реальної вартості основних засобів у майні поступово зменшується, що відповідає нарощенню оборотних активів і підвищенню гнучкості у фінансуванні поточної діяльності.

Показники ефективності використання фондів мають змішану динаміку. Фондовіддача зросла порівняно, що означає кращу генерацію доходу на одиницю середньорічної вартості основних засобів. Рентабельність основних засобів у 2024 році знизилася відносно 2023 року через посилення витратного тиску та скорочення валової маржі. У сукупності це вказує на те, що вплив інвестицій на продуктивність уже проявився, однак їхній ефект на прибутковість частково нівельований зростанням витрат.

З огляду на наведене, підприємство перебуває на етапі прискореної модернізації. Ключовими чинниками збереження позитивного тренду є підтримання темпів оновлення вище темпів вибуття, концентрація інвестицій у найбільш віддаваних ділянках, а також жорсткий контроль собівартості для повернення рентабельності фондів до рівнів попереднього періоду.

Пивоварна галузь України, до якої належить ПрАТ «Оболонь», є складовою харчової промисловості та в довоєнний період демонструвала стійкі тенденції до скорочення. Найбільші показники виробництва пива були у 2007 році — понад 316 млн дал на рік, після чого обсяги поступово знижувалися більш ніж удвічі — до 170 млн дал у 2021 році, що пов'язано з

довготривалим впливом економічних криз, послідовним підвищенням акцизного навантаження та змінами споживчих уподобань (рис. 2.6) [73].

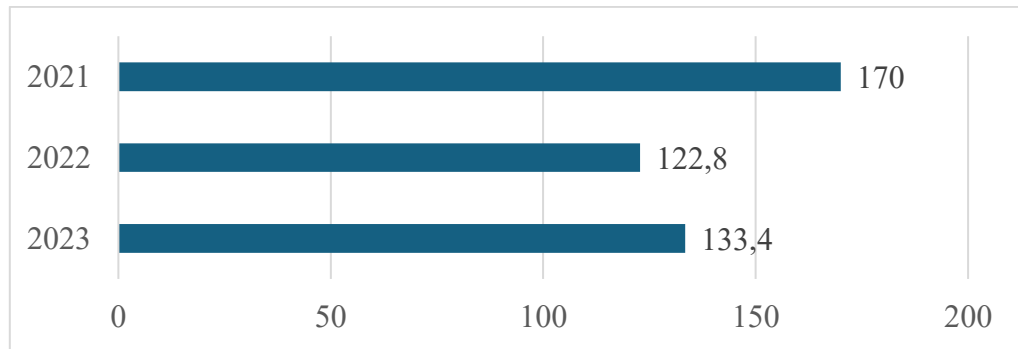


Рисунок 2.6 – Обсяги виробництва пива у 2021-2023 рр., млн. дал.

Складено автором на основі [73].

Сукупний дохід галузі у 2024 році оцінюється на рівні близько 46,3 млрд грн, що перевищує показник 2023 року на 17,5% і майже на 53% — значення 2022 року (рис. 2.7) [74].

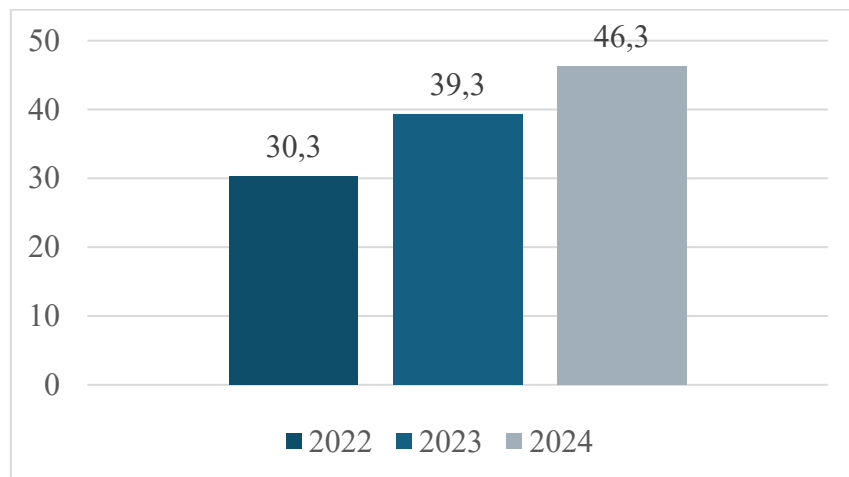


Рисунок 2.7 – Дохід пивоварної галузі у 2022-2024 рр., млрд. грн.

Складено автором на основі [74].

Отже, навіть за умов війни ринок продемонстрував здатність до відносно швидкої фінансової відбудови.

Структура ринку характеризується високим рівнем концентрації. Основу становлять кілька найбільших виробників — ПрАТ «Оболонь», Carlsberg Ukraine та AB InBev Efes Ukraine, які у 2021 році забезпечували приблизно 75–80% внутрішніх продажів [75].

Попри війну та економічну нестабільність, пивоварна галузь України у 2024 році продемонструвала ознаки відновлення. Сукупний дохід виробників пива зріс до 46,3 млрд грн – на 17,5% більше, ніж у 2023 році, і майже на 53% більше порівняно з кризовим 2022 роком. Одночасно загальний прибуток галузі залишився на рівні близько 2,5 млрд грн, що свідчить про збереження прибутковості після збитків у 2022 році. Ці тенденції відображають адаптацію ринку до нових реалій та повернення споживчого попиту, хоча стрімке зростання витрат стримує прибутковість сектору [74].

ПрАТ «Оболонь» утримує провідні позиції на вітчизняному ринку виробництва пива, входячи до числа найприбутковіших компаній галузі (рис.2.8).

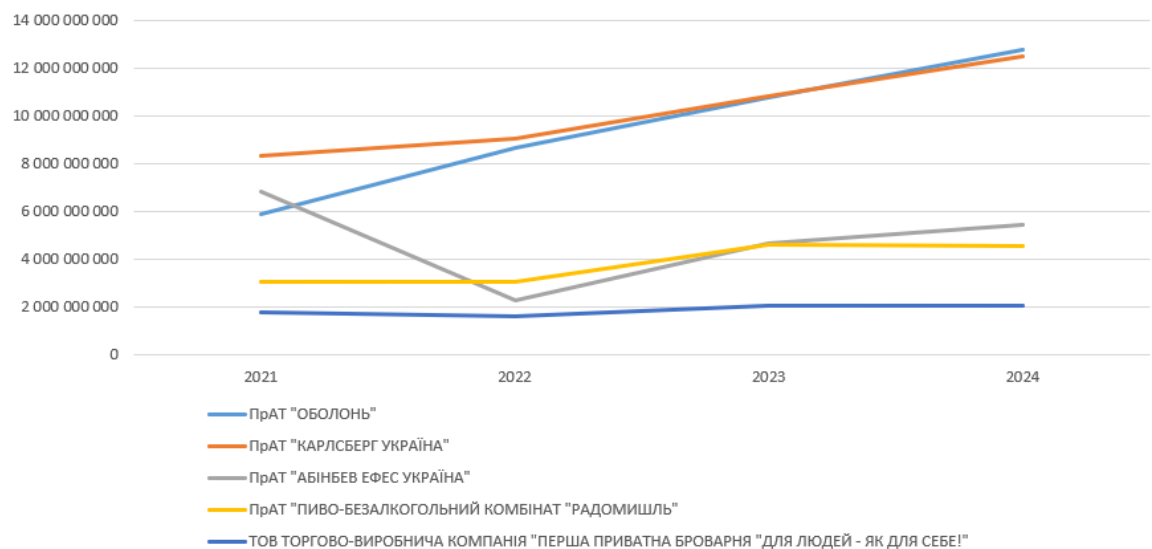


Рисунок 2.8 – Аналіз підприємств за КВЕД 11.05 – Виробництво пива – на основі виручки за 2021-2024 рр., грн.

Складено автором на основі [76]

Упродовж 2021–2024 років ПрАТ «Оболонь» демонструє найбільше зростання виручки серед розглянутих виробників. Починаючи період із меншого рівня доходів порівняно з ПрАТ «Карлсберг Україна», компанія щороку нарощує показники і у 2024 році має найбільшу виручку.

На відміну від ПрАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС Україна», яке фіксує різке падіння виручки у 2022 році з частковим відновленням надалі, а також від ПрАТ «ПБК «Радомишль»» і ТОВ ТВК «Перша приватна броварня», чії криві

є нижчими за рівнем і більш помірними за темпами, «Оболонь» утримує сталу позитивну динаміку впродовж усього періоду. Це свідчить про здатність компанії ефективно адаптуватися до зовнішніх умов, та вказує на зміцнення ринкової позиції та перерозподіл частки ринку на її користь.

За останні роки ПрАТ«Оболонь» значно підвищила ефективність поводження з відходами: якщо на початку 2009 року перероблялося близько 85% власних відходів, то зараз цей показник сягає приблизно 98% – майже всі відходи виробництва повторно використовуються або переробляються. Високий рівень утилізації досягається завдяки комплексній програмі управління відходами на підприємстві, що включає сучасні технології, власні переробні лінії та співпрацю з підрядниками для вторинної переробки окремих видів відходів [77].

Управління відходами ПрАТ «Оболонь» здійснюється відділом «екологічного менеджменту та управління відходами» підприємства. Організаційна структура відділу наведена на рис.2.9.

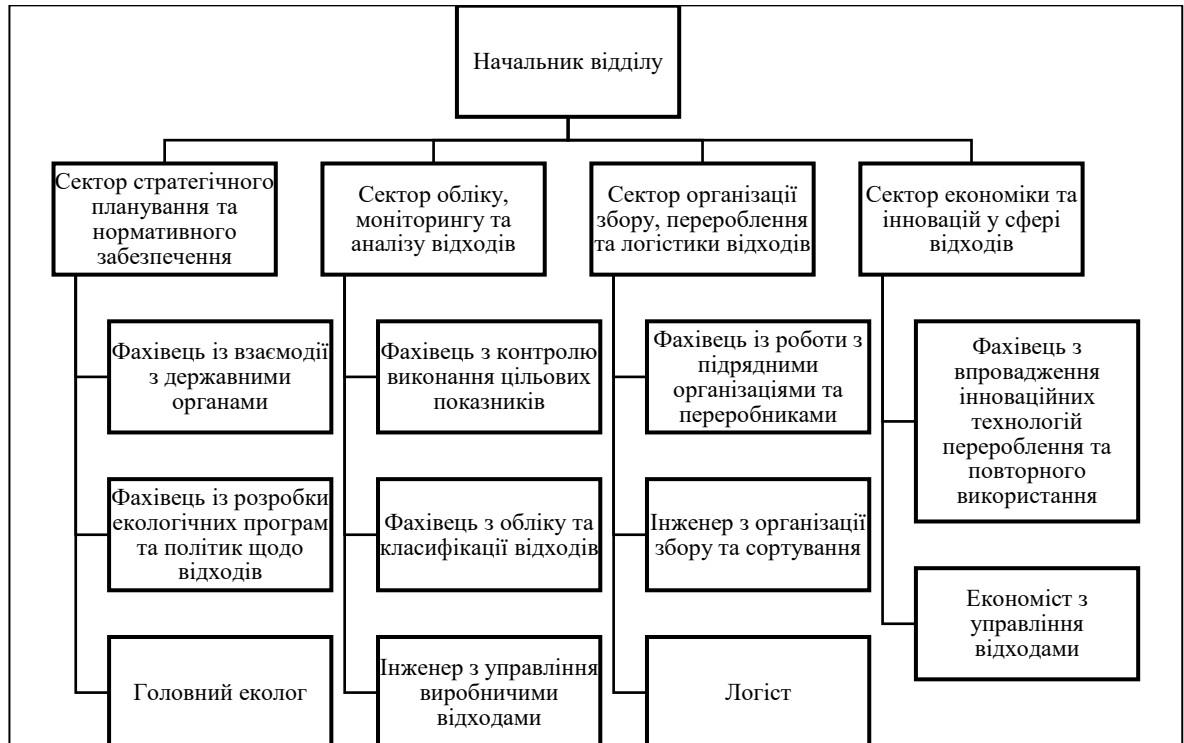


Рисунок 2.9 – Організаційна структура відділу екологічного менеджменту та управління відходами

Складено автором за даними підприємства

Діяльність ПрАТ «Оболонь» пов'язана з утворенням різних видів відходів. Відходи можна виділити в наступні категорії:

- Побічні продукти пивоваріння та суміжних процесів – пивна дробина, а також пивні дріжджі, солодові паростки та інші залишки сировини.
- Харчові відходи: списана готова продукція або сировина з вичерпаним терміном придатності.
- Відходи упаковки та тари: використана тара і пакувальні матеріали як з виробничих процесів, так і з продукції – пластикові РЕТ пляшки, скляні пляшки, бляшані банки, корки, кеги, картонні коробки, піддони, поліетиленова плівка тощо.
- Інші відходи: відходи виробничого обслуговування та ремонту.

Основну масу відходів пивоварного виробництва «Оболоні» складають органічні залишки, передусім пивна дробина – зволожені зернові відходи, що залишаються після процежування сусла. За добу на київській пивоварній корпорації утворюється до 700 тонн дробини [78]. Значний обсяг припадає також на пивні дріжджі та солодові паростки. Підприємство має власний солодовий завод, тому утворюються ячмінні відходи та солодові корінці, які класифікуються як відходи сільськогосподарського призначення і можуть використовуватись на корм худобі. За технологічними нормами усі ці відходи належать до нетоксичних органічних відходів, що швидко біологічно розкладаються, тому їх важливо оперативно утилізувати або переробляти, аби уникнути псування та неприємного запаху [79].

«Оболонь» впровадила комплексну систему утилізації органічних відходів пивоваріння, що є одним із ключових напрямів екопрограми компанії. З 2008 року на підприємстві діє унікальний для України комплекс сушіння пивної дробини. Волога дробина має дуже короткий термін зберігання (в літню пору – лише кілька діб), тому компанія реалізувала проєкт із її сушки та гранулювання. Встановлена сушильна установка здатна переробляти до 700 тонн сирої дробини на добу без шкоди для довкілля. У результаті волога дробина перетворюється на сухі гранули, що збільшує термін її придатності до

6 місяців. Таким чином, відходи пивоваріння перетворюються на товарний продукт – сухий зерновий корм. Для роботи сушильного комплексу використовується надлишковий вторинний пар із поверненням 100% конденсату в котельню, що підвищує енергоефективність процесу [78].

Отримана суха пивна дробина повністю реалізується сільськогосподарським підприємствам як цінний високопротеїновий корм для тварин. Це приклад циркулярного підходу, коли побічний продукт виробництва пива стає сировиною для іншої галузі – тваринництва. За допомогою цієї програми «Оболонь» перетворює десятки тисяч тонн зернових відходів на корм. Таким чином, 100% пивної дробини на «Оболоні» йде на утилізацію, а не на звалище [80].

Вологі дріжджі після завершення ферментації також збираються і передаються як кормова добавка: цей продукт багатий білками та вітамінами групи В, його охоче закуповують виробники кормів. «Оболонь» впроваджує подібний підхід для своїх дріжджових відходів. Солодові паростки та інші зернові залишки (ячмінні відходи 3-ї категорії) підприємство також продає агрокомпаніям на корм худобі або як сировину для кормовиробництва [80].

Завдяки цим заходам “Оболонь” повторно використовує або переробляє переважну частку своїх виробничих відходів. На рис. 2.10 наведено структуру шляхів поводження з відходами на ПрАТ «Оболонь». Переважна частка – 97% – відходів утворених на підприємстві переробляється і повертається в обіг у вигляді вторинної сировини чи продуктів (кормових добавок тощо). Підприємство передає на переробку 1,47% відходів. І лише 2,56% припадає на ті відходи, що не підлягають утилізації та йдуть на захоронення [81].



Рисунок 2.10 - Розподілення утворення відходів в залежності від виду переробки за 2021 рік

Складено на основі [81].

Також підприємство у 2021 році скоротило викиди в атмосферне повітря парникових газів (CO_2) від експлуатації котельного обладнання на 2 562,8 т. (рис. 2.11).

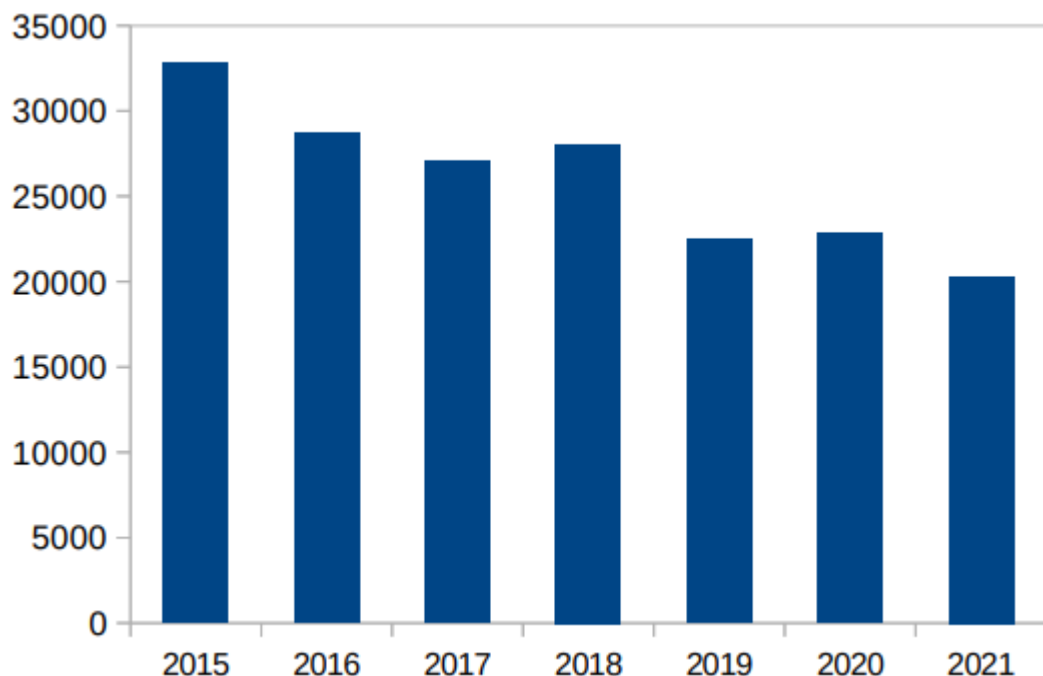


Рисунок 2.11 – Викиди парникових газів ПрАТ «Оболонь» у 2015-2021

рр.

Джерело: [81].

Для ефективного використання відходів критично важливо налагодити їх своєчасне збирання та транспортування. На заводі «Оболонь» дробина звареного сусла надходить по трубопроводах до бункерів для збору дробини. Після зневоднення і сушіння готові гранули шроту накопичуються в силосах або біг-бегах, з яких відвантажуються споживачам. Транспортування здійснюється автомобільним транспортом у спеціальних критих кузовах або цистернах. Налагоджена логістика дозволяє співпрацювати з споживачами кормів не лише в безпосередній близькості від заводу, але й на віддалених відстанях – завдяки продовженому терміну зберігання сухого продукту «Оболонь» експортує перероблені відходи навіть за кордон. У середині 2000-х компанія розпочала поставки сухої дробини на експорт, що стало можливим після запуску сушильного комплексу. Аналогічно, відпрацьовані дріжджі відправляються в рідкому або висушеному вигляді спеціалізованим переробникам кормових добавок. Система відвантаження продумана таким чином, щоб всі утилізовані відходи оперативно вивозилися з території заводу і не накопичувалися у значних обсягах [79].

Система управління виробничими органічними відходами ПрАТ «Оболонь» є близькою до безвідходної. Практично всі утворені в процесі пивоваріння побічні продукти перетворюються на вторинні ресурси (корм, сировину) і знаходять корисне застосування. Це не лише знижує навантаження на довкілля, а й генерує додатковий дохід для підприємства, зменшуючи витрати на утилізацію.

Пивна промисловість генерує значний обсяг пакувальних матеріалів як у процесі виробництва, так і після споживання продукції. Для ПрАТ «Оболонь» актуальними є такі види пакувальних відходів:

- Склобій – бій скляних пляшок, що виникає при розливі продукції (дефектні або розбиті пляшки на лінії), а також повернута склотара, яка має пошкодження і не може бути повторно використана.

- Пластикові відходи упаковки – у вигляді відпрацьованих ПЕТ-пляшок від напоїв. Хоч більша частина ПЕТ-пляшок потрапляє у зовнішнє середовище (до споживачів), певна кількість може повертатися на переробку.
- Відходи металевої тари – зокрема, алюмінієві пивні.
- Паперові та картонні відходи – гофротара від пакування готової продукції на палети, картонні підкладки, паперові етикетки, а також макулатура від допоміжних процесів.
- Дерев'яні піддони – частина піддонів, що ламаються або стають непридатними, теж перетворюється на відходи.

На початку 2000-х ПрАТ «Оболонь» стала піонером в Україні у переробці пластикового пакування. У 2003 році компанія запустила на дочірньому підприємстві в місті Олександрія лінію з утилізації використаних ПЕТ-пляшок. На даному заводі щомісяця переробляють близько 2,5 млн ПЕТ-пляшок. За рік це складає приблизно 30 млн одиниць ПЕТ-тари, яку корпорація збирає і утилізує власним коштом [82]. Використані пляшки подрібнюються, очищуються і з вторинної сировини виробляється бандажна стрічка. Ця продукція користується попитом у промисловості і фактично закриває цикл: з пляшок, в які були розлиті напої, виготовляється корисний упаковочний матеріал. Програма «Оболоні» з переробки ПЕТ є єдиною подібною ініціативою виробника в Україні – інші компанії зазвичай не мають власних переробних ліній, а передають пластик стороннім переробникам. Таким чином, «Оболонь» демонструє приклад розширеної відповідальності виробника: компанія фактично займається утилізацією частини своєї продукції після споживання [78].

Це вагомий внесок у зменшення пластикових відходів в Україні. Примітно, що завод із переробки ПЕТ постійно модернізується: у 2009 році було встановлено нову сучасну лінію, що покращила ефективність переробки. Завдяки цьому проекту, частка ПЕТ-пляшок, що потрапляють на сміттєзвалища, суттєво зменшена – вторинна сировина повертається в обіг у вигляді нових продуктів [82].

Скляні пляшки багаторазового використання є традиційною упаковкою для пива «Оболонь». Компанія організувала широку мережу повернення пляшок: споживачі можуть здати порожні пляшки у роздрібній мережі, після чого вони збираються і транспортуються назад на завод. На виробництві пляшки проходять ретельне миття, дезінфекцію і повторно наповнюються пивом. Кожна скляна пляшка витримує в середньому 5–15 циклів обігу (залежно від типу пляшки і поводження з нею). Це означає, що одна пляшка замінює цілу низку одноразових, заощаджуючи сировину і зменшуючи кількість відходів. Повторне використання пляшок дозволяє зекономити значні обсяги енергії та ресурсів: за оцінками, повторне застосування 20 млн пляшок економить електроенергію, достатню для заряджання десятків мільйонів смартфонів. Отже, обіг склотари – надзвичайно ефективний екологічний захід.

Система управління відходами на ПрАТ «Оболонь» пройшла суттєву еволюцію. Ще у 1990-х та на початку 2000-х проблематика відходів вирішувалася переважно шляхом передачі побічних продуктів на корм місцевим господарствам, однак не було сучасних технологій зберігання та переробки. Поступово підприємство інвестувало в екологічні проекти: побудовано сушильний завод для дробини (введений в експлуатацію у 2008 році), відкрито лінію переробки ПЕТ (2003 р., модернізовано 2009 р.), налагоджено систему повернення склотари, сортування відходів на виробництві тощо. Це дало змогу значно підвищити частку утилізованих відходів. З рівня переробки відходів у 85% у 2009 році цей показник зріс до 97% в 2021 році. Підприємство вже наблизилось до теоретичної межі безвідходності (100%). Нині «Оболонь» практично досягла концепції “zero waste” для невиробничих відходів, що є великим досягненням [77;83].

Система управління відходами ПрАТ «Оболонь» знаходиться на високому рівні розвитку. Компанія впровадила інноваційні рішення для всіх основних типів відходів: виробничі органічні відходи майже повністю конвертуються на кормові продукти, пакувальні матеріали активно переробляються як власними силами (ПЕТ-тару – у стрічку), так і за

допомогою партнерів (склобій, метал, макулатура – на профільні комбінати), побутові відходи мінімізуються. В результаті «Оболонь» досягає показників утилізації відходів у 97%, що відповідає кращим світовим практикам і значно перевищує середні показники в Україні. Компанія продемонструвала динаміку постійного покращення завдяки стратегічним інвестиціям у сталий розвиток та екотехнології. Такий підхід не лише знижує екологічні ризики, але й сприяє економії ресурсів, зменшенню витрат та формуванню позитивної репутації бренду. В подальшому, інтеграція нових технологій, адаптація до нових законодавчих вимог та поширення досвіду на інших учасників галузі закріплять позиції «Оболоні» як екологічно відповідального бізнес-лідера України.

2.3 Комплексна оцінка ефективності поточної системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» та обґрунтування необхідності впровадження інноваційних рішень

ПрАТ «Оболонь» має розвинену систему управління відходами, що поєднує технологічні рішення та організаційні практики на виробничих дільницях. Для подальшого вдосконалення доцільно надати цілісну, кількісно підтверджену оцінку її результативності.

Першочергово здійснимо бенчмаркінговий аналіз підприємства із 2 конкурентами: ПрАТ «Карлсберг Україна» на внутрішньому ринку, та Heineken – на зовнішньому ринку. В межах аналізу будуть розглянуті наступні галузі: система управління відходами, енергоефективність, використання води та упаковка.

ПрАТ «Карлсберг Україна» діє в межах глобальної програми «Разом до нуля і не тільки». У напрямі управління відходами це виражається у поширеній системі повернення тари та 100% придатності всієї упаковки до переробки. Мета компанії – забезпечити переробку, повторне використання чи

відновлення 100% пляшок і банок, а також збирати і переробляти не менше 90% використаної тари. Заводи Carlsberg проводять сортування усіх видів відходів, співпрацюють із спеціалізованими підрядниками з утилізації, із акцентом на циркулярні рішення (наприклад, перетворення пивної дробини на кормові добавки) [84]. Heineken як глобальна корпорація теж робить ставку на мінімізацію утворення відходів і закриття циклу. У своїй стратегії «Brew a Better World» до 2025 року встановлено заборону вивезення відходів на звалище («zero waste to landfill»). Компанія розширює використання повторно придатної тари – будуючи стратегії зростання частки багаторазової упаковки і роботи з мережами повернення пляшок – та впроваджує інновації (наприклад, картонні пакувальні ручки Green Grip замість пластикових кілець) [85].

ПрАТ «Карлсберг Україна» успадковує глобальні стратегічні цілі Carlsberg Group: довести вуглецеву нейтральність на своїх пивоварнях до 2030 року і скоротити вуглецевий слід кінцевого продукту на 30% до 2030 року. Компанія розширює впровадження рішень високої енергоефективності: декарбонізація броварень шляхом переведення котлів з природнього газу на відновлюване паливо або електрифікацію, використання 100% електроенергії з відновлювальних джерел [84]. Heineken проголосила до 2030 року відмовитись від викопного палива на своїх заводах: підприємства компанії використовують все більше відновлюваних джерел та підвищують енергоефективність устаткування. У політиці Heineken закладено досягнення вуглецевої нейтральності у виробництві до 2030 року (і по всьому ланцюгу до 2040). На практиці це передбачає модернізацію котелень, впровадження когенерації (заміщення газу біогазом із очисних споруд) і застосування систем моніторингу енергії [85].

ПрАТ «Карлсберг Україна» звітує про поступове зменшення водовитрат: у 2023 році показник споживання становив 2,41 гл води на 1 гл пива, що на 2,8% менше, ніж у 2015 році. Компанія впроваджує централізоване очищення стоків та багаторазове їхнє використання для технічних потреб, а також виробляє біогаз із очищених стоків для заміщення природного газу. Згідно з

глобальними стандартами Carlsberg, компанія прагне досягти 2,0 гл/гл у середньому по групі та 1,7 гл/гл у регіонах водного дефіциту. ПрАТ «Карлсберг Україна» також приєдналась до ініціатив з повного балансування використаної води в зонах високого ризику [86]. Heineken має чіткі цільові показники: до 2030 року довести середні витрати води до 2,6–2,9 гл/гл в залежності від ризику регіону. Компанія вже реалізувала десятки проєктів з водоочищення, повторного застосування стоків і поповнення водних басейнів. Наприклад, кілька заводів Heineken у вододефіцитних регіонах досягли балансу водного сліду за рахунок інвестування в очисні споруди та участі у програмі поповнення водних ресурсів [85].

ПрАТ «Карлсберг Україна» дотримується групових амбіцій «0 пакувальних відходів». Стратегія передбачає 100% вторинно-придатної тари (повторне використання або переробка) і скорочення первинного пластику на 50%. На практиці Carlsberg в Україні активно працює з системою депозитного повернення склотари, широко впроваджує перероблені матеріали (пластик, картон), а останніми роками експериментує з інноваційними рішеннями (біопластик, еко-тарою). Цільовий показник – 90% пляшок і банок після використання збирається й переробляється [84]. Heineken також орієнтується на циркулярну упаковку. Компанія замінила шкідливі пластикові компоненти: картонні утримувачі банок Green Grip дозволили економити по 500 тонн пластику щороку. У глобальній звітності Heineken підкреслює, що вже третина випущеного пива продається у повторно використовуваній тарі, і ставить за мету довести цей показник ще вищим за рахунок розширення систем депозитного збору та розвитку переробних технологій [85].

У таблиці 2.3 зазначено основні технології порівнювальних компаній за чотирма досліджуваними сферами.

Таблиця 2.3 – Порівняльна характеристика управління відходами ПрАТ «Оболонь», ПрАТ «Карлсберг Україна» та Heineken.

Сфера	ПрАТ «Оболонь»	ПрАТ "Карлсберг Україна" (внутрішній ринок)	HEINEKEN (зовнішній ринок)
Система управління відходами	Побічні продукти пивоваріння повністю утилізуються у корми (пивна дробина, дріжджі, солодові паростки). Загальний рівень утилізації відходів сягає близько 97%. Логістика і технології сушіння відходів забезпечують стабільний збут вторинних ресурсів.	Діє програма Together Towards ZERO and Beyond. Встановлено курс на «zero waste» у пакувальному контурі та максимальну циркулярність побічних відходів. Організовано сортування і передання всіх фракцій на відновлення.	Реалізовано ціль «zero waste to landfill» для виробничих потужностей. Масштабується перетворення побічних відходів та партнерські проєкти циркулярності. Відходи системно вбудовуються у моделі повторного використання.
Енерго-ефективність	Використовується вторинний пар із повним поверненням конденсату, що скорочує споживання палива. Здійснюється модернізація котлів і технологічного обладнання. Досягнуто річного зменшення викидів CO ₂ від котелень на 2 562,8 т. (станом на 2021 рік).	Задекларована вуглецева нейтральність пивоварень до 2030 року. Здійснюється процес переходу на ВДЕ. Планується скорочення вуглецевого сліду продукту протягом життєвого циклу.	Мета — «net zero» у виробництві до 2030 року та в усьому ланцюгу до 2040 року. Акцент на ВДЕ, когенерації та енергоефективності процесів. Викиди знижуються через технічну модернізацію і менеджмент даних енергії.
Використання води	Головний завод повністю забезпечується власним водозабором із 14 свердловин. Частка повторного використання технологічної води становить 67%. Питомі витрати води знижено до близько 3 л. на 1 л. продукції.	Групова ціль — 2,0 л. води на 1 л. продукції (1,7 л. у зонах водного дефіциту). Діє централізоване очищення стоків, повторне використання води та виробництво біогазу.	До 2030 року ціль — 2,9 л. глобально та 2,6 л. у водоризикових регіонах на 1 л. продукції. Запроваджується «позитивний водний вплив» через балансування у басейнах. Масштабується повторне застосування очищених стоків.

Продовження таблиці 2.3.

Упаковка	Функціонує власна переробка ПЕТ (30 млн пляшок на рік). Широко використовується багаторазова склотара з організованими циклами обороту. Проводиться зниження матеріаломісткості упаковки.	Ціль — 100% придатності упаковки до перероблення/повторного використання та більше 90% збору пляшок і банок. Заплановано зменшити на 50% використання первинного пластику і підвищити частку вторинної сировини.	Повна циркулярність пакування і зменшення пластику через екодизайн. Запроваджено нові рішення для відмови від пластикових елементів. Збільшується частка багаторазової тари у збуті.
----------	---	--	--

Складено автором на основі [84; 85; 86; 87] та власного аналізу.

Найбільш сильними сторонами ПрАТ «Оболонь», порівняно з конкурентами, є технологічно зріле управління органічними відходами з повною утилізацією побічних матеріалів пивоваріння (дробина, дріжджі, солодові відсівки) та унікальна для українського ринку спроможність власної переробки ПЕТ у поєднанні з розвиненою системою багаторазової склотари. Сфери для покращення — формалізація довгострокових кліматичних і пакувальних цілей із публічними КРІ та зовнішньою верифікацією; масштабування управління завершальними етапами життєвого циклу упаковки до рівня лідерів (100% придатності до перероблення/повторного використання, більше 90% збору упаковки, зменшення використання первинного пластику); перехід від поодиноких енергоефективних рішень до цілісної дорожньої карти декарбонізації, узгодженої з «net zero» для виробництва до 2030 року та ланцюга постачання до 2040 року; розгортання екодизайну вторинної тари. Запозичення відповідних практик Carlsberg і HEINEKEN дозволить конвертувати наявні технологічні досягнення в прозору, вимірювану траєкторію галузевого лідерства.

Також для оцінки ефективності системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» здійснимо спрощений LCA-аналіз продукту компанії — пива «Оболонь світле» об'ємом 1,1 л. в ПЕТ-пляшці. Дослідження має на меті оцінити екологічні впливи на кожному етапі життєвого циклу, виявити основні

точки впливу на довкілля та надати рекомендації щодо підвищення екологічної ефективності виробництва.

Система продукту охоплює повний життєвий цикл пива – від видобутку сировини до утилізації відходів. До системи входять такі основні підсистеми:

1. Постачання сировини (вирощування ячменю, виробництво солоду, вирощування хмелю, підготовка води, виробництво пакувальних матеріалів – скляних пляшок, етикеток тощо);
2. Виробничі процеси (затирання солоду, кип'ятіння сусла, бродіння із утворенням алкоголю, фільтрування та розлив у пляшки) [88];
3. Дистрибуція готового продукту (транспортування на склади, до торгових точок, зберігання при необхідному температурному режимі);
4. Фаза споживання;
5. Кінець життєвого циклу (утилізація або переробка відходів – передусім скляної пляшки, кришки, етикетки; а також утилізація побічних продуктів виробництва).

Функціональною одиницею обрано 1,1 літра світлого пива у ПЕТ-пляшці, готового до споживання – всі вхідні ресурси та вихідні емісії нормуються на одну пляшку пива, що дозволяє порівнювати ефективність та впливи з іншими продуктами. Такий вибір функціональної одиниці узгоджується з практикою LCA для напоїв [88].

На етапі інвентаризації життєвого циклу (LCI) зібрано вхідні ресурси та вихідні потоки, пов'язані з виробництвом і використанням продукту. На рисунку 2.12 наведено блок-схему процесів життєвого циклу продукту.

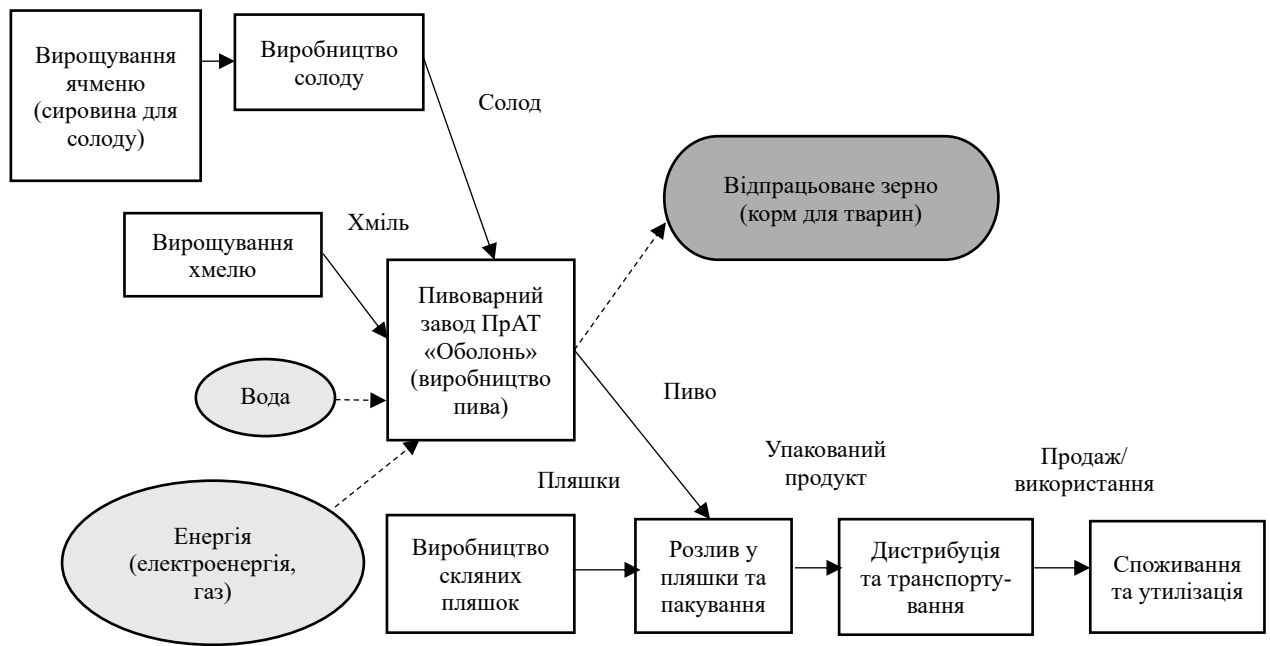


Рисунок 2.12 - Основні процеси життєвого циклу пива

Складено автором на основі власного аналізу

На базі зібраних автором даних від підприємства ПрАТ «Оболонь» складено інвентаризаційний облік для однієї пляшки пива 1,1 л. Основні компоненти пива – вода, солод, хміль – формують основу матеріальних потоків. Для виробництва 1,1 л. готового пива потрібно 0,26 кг солоду, що виготовлений з ячменю, 4 г хмелю. Вода є найбільшим матеріальним потоком: безпосередньо в продукт входить 1,1 л води, але для технологічних потреб використовується значно більше. ПрАТ «Оболонь» використовує 3л. води на 1л. готової продукції, відповідно для об'єму 1,1 л. готової продукції – 3,3 л. води.

Енергетичні ресурси включають електроенергію та паливо. На заводі «Оболонь» у Києві використовується природний газ для генерації пари і тепла. За допомогою заходів енергоефективності, компанія досягла суттєвого зниження споживання енергоносіїв (споживання електроенергії на підприємствах у 2015 р. було скорочено на 16%, а споживання природного газу – на 17%) [89]. Для функціональної одиниці 1,1 л. пива енергоспоживання оцінюється таким чином: електроенергія 0,44 МДж (для роботи обладнання у

розрахунку на пляшку), тепла енергія (газ/пара) – 1,1 МДж. У сумі це еквівалентно 0,42 кВт·год загальної енергії на одну пляшку.

В результаті виробництва формується низка вихідних потоків. Перш за все, це готова продукція – 1,1 л. пива у пляшці, яка є цільовим корисним виходом. До побічних продуктів належить пивна дробина (0,044 кг сухої дробини на 1,1 л.). Цей матеріал не викидається, а є побічною продукцією з екологічною вигодою.

Іншим виходом є вуглекислий газ, що утворюється під час бродіння. У процесі спиртового бродіння дріжджі перетворюють цукри сусла на етанол і CO₂. Для алкогольного пива бродіння доводять до заданої міцності; частина утвореного CO₂ залишається у напої як природна карбонізація, а частина відводиться через газовідвід. Даний вуглекислий газ є біогенного походження, тому в оцінці впливу на зміну клімату його зазвичай не враховують.

Стічні води – ще один важливий потік. Вода після миття обладнання, фільтрації, охолодження відводиться в систему очищення. Пивне виробництво характеризується стоками із залишками органічних речовин, підвищеною температурою та нерідко – залишками миючих засобів. Заводи «Оболонь» мають локальні очисні споруди, тож в межах системи LCA можна вважати, що стічна вода очищається до нормативної якості перед скиданням.

Тверді відходи на стадії виробництва включають відсів зерна, використаний фільтраційний матеріал, браковану продукцію, упаковку від сировини. Їх кількість на одиницю продукції незначна; багато з них здаються на переробку у рамках програми безвідходності виробництва. На етапі споживання головним відходом є ПЕТ-пляшка: частина такої тари збирається та відправляється на переробку (7,3% від загального випуску ПЕТ-пляшок), решта — потрапляє на захоронення. Отже, після споживання основним екологічним навантаженням залишається упаковка з ПЕТ.

На етапі оцінки впливу життєвого циклу (LCIA) інвентаризаційні дані переводяться у показники потенційного впливу на довкілля. Отримані результати наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок викидів CO₂ при виробництві пива

Категорія	Кількість	Внесок CO ₂ , кг	Відсоток частки, %
Упаковка (ПЕТ-пляшка)	0,045 кг	0,348	51,61%
Сировина (ячмінь/солод)	0,264 кг	0,198	29,36%
Тепло та електроенергія	0,42 кВт·год	0,104	15,42%
Вода	3,3 л.	0,0033	0,49%
Інше (кришка, етикетки, допоміжні матеріали)	0,003 кг	0,021	3,11%
GWP загальний		0,6743	

Складено автором на основі власного аналізу та [90].

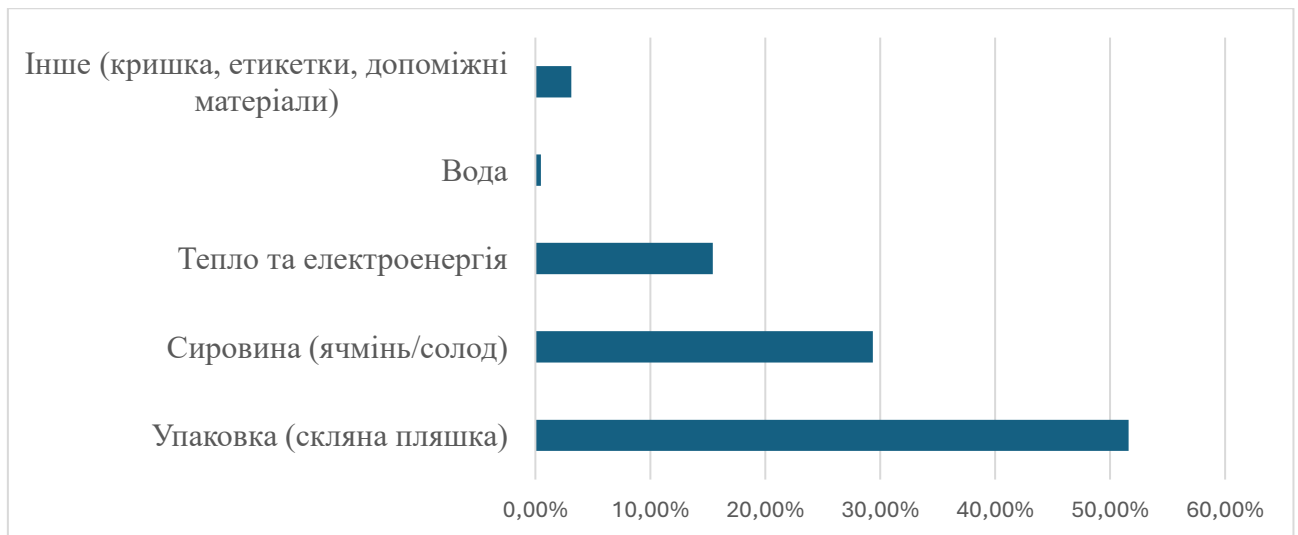


Рисунок 2.13 – Структура вуглецевого сліду пива за категоріями життєвого циклу

Складено автором на основі власного аналізу

Остаточні результати LCA для 1,1 л пива у ПЕТ-пляшці визначають GWP 0,674 кг CO₂-екв, що у перерахунку на 1 л. становить близько 0,61 кг CO₂-екв. Порівняння з галузевими оцінками підтверджує репрезентативність отриманого результату - середній показник GWP 0,67-0,69 кг CO₂-екв/л, тому результат відповідає середньоринковому діапазону [88]. Структура вуглецевого сліду є типовою для пивної продукції: найбільше навантаження

формує пакування з ПЕТ; далі сировинний компонент, тепло- та електроенергія, вода та інші допоміжні матеріали.

З огляду на виявлені гарячі точки, доцільними є наступні сфери удосконалення. По-перше, оптимізація пакування: зменшення маси ПЕТ-пляшки, вибір комплектуючих, сумісних із переробленням тощо. По-друге, зниження вуглецевості сировини через роботу з постачальниками солоду: використання відновлюваної енергії на солодовнях, оптимізація агротехнологій і добрив. По-третє, поглиблення енергоефективності у виробництві: модернізація обладнання, утилізація вторинного тепла.

Наступним етапом здійснимо оцінку вартості життєвого циклу товару. Для розрахунку буде використано формулу 2.1.

$$LCC = V_T + V_d + (V_p / \text{жц} * \text{ЖЦ}_0 * C_p) * P_{\text{жц}} + V_{\text{зе}} \quad (2.1)$$

Де V_T – вартість товару (безпосередньо ціна товару)
 V_d – вартість доставки; $V_p / \text{жц}$ – показник витрат споживання ресурсу за одиницю По; ЖЦ_0 – одиниця виміру життєвого циклу; C_p – ціна одиниці ресурсу в обсязі, що визначений у $V_p / \text{по}$ (вартість 1 кВт/год електроенергії, 1 літра палива тощо); $P_{\text{жц}}$ – період життєвого циклу, фактично це весь обсяг життєвого циклу; $V_{\text{зе}}$ – вартість витрат на закінчення експлуатації [91].

В зазначену формулу підставимо отримані від підприємства дані:

$$LCC = 58,90 + 0,86 + (0,428 * 1 * 3,08) * 4 + 0,07 = 65,10 \text{ грн.}$$

Остаточна оцінка за результатами LCC для функціональної одиниці 1,1 л пива у ПЕТ-пляшці становить 65,10 грн. Структура витрат є асиметричною: домінує первинна ціна товару, далі енергетична складова, а логістика та завершення життєвого циклу мають мінімальний внесок. Чутливість моделі свідчить, що коливання тарифів на енергію або матеріаломісткості пакування пропорційно змінюють повну вартість товару, тоді як оптимізація кінцевих операцій практично не впливає на LCC. Отже, економічно релевантними важелями виступають матеріали (насамперед пакування, інтегроване у відпускну ціну) та енергоефективність процесів.

Поєднання економічних результатів із раніше встановленими екологічними пріоритетами дає чітке визначення вигод. Рішення, спрямовані на полегшення та спрощення ПЕТ-упаковки, одночасно знижують собівартість матеріалів і скорочують екологічні навантаження, ідентифіковані під час оцінювання життєвого циклу. Аналогічно, модернізація теплогенерації, утилізація низькопотенційного тепла та системний енергоменеджмент зменшують операційні витрати й скорочують викиди, не потребуючи зміни рецептур чи виробничих схем.

Комплексна оцінка дієвої системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» засвідчує високий рівень операційної зрілості. Побічні матеріали пивоваріння стабільно спрямовуються у корисне використання; працюють відпрацьовані цикли багаторазової склотари; наявність власних потужностей з перероблення ПЕТ доповнює циркулярність на рівні підприємства; енергоефективні заходи вже забезпечили відчутне скорочення викидів від котелень. Разом із тим подальший розвиток вимагає переходу від точкових рішень до формалізованої довгострокової програми з чіткими орієнтирами. Важливо також масштабувати управління завершальними етапами життєвого циклу тари через партнерства з торговельними мережами та операторами збирання, аби підвищувати фактичні рівні повернення та перероблення.

Необхідність упровадження інновацій виглядає як економічно, так і екологічно обґрунтованою. У пакуванні пріоритет мають екодизайн і зниження матеріаломісткості, збільшення частки вторинної сировини, спрощення компонентів для підвищення перероблюваності, а також цільове розширення використання багаторазової склотари в каналах збуту з достатньою оборотністю. В енергетиці логічна послідовність охоплює розгортання системного енергоменеджменту, утилізацію вторинного тепла, інтеграцію відновлюваних джерел та біогазу з очисних споруд.

Очікуваний результат від зазначених кроків – збалансоване підвищення ефективності: зменшення повної вартості володіння на одиницю продукції за рахунок матеріалів та енергії, поліпшення екологічних, зміцнення ринкової

позиції. З урахуванням уже наявної бази, саме така програма є найкоротшим шляхом до подальшого лідерства ПрАТ «Оболонь» у галузі та відповідає як економічним інтересам підприємства, так і вимогам екологічної відповідальності.

Висновки до розділу 2

ПрАТ «Оболонь» розвиває систему управління відходами в руслі національної реформи та європейських підходів до циркулярної економіки. На тлі високої залежності України від полігонного захоронення й поступового впровадження ієрархії поводження з відходами, харчова промисловість має найвищий потенціал швидких поліпшень завдяки органічній природі побічних матеріалів і технологічній придатності до їх корисного використання. У цьому контексті «Оболонь» продемонструвала зрілу інтеграцію екологічного менеджменту (ISO 14001 у складі інтегрованої системи з ISO 9001, ISO 22000, ISO 45001) з бізнес-цілями, а фінансові підсумки 2022–2024 рр. свідчать про наявність інвестиційного потенціалу для подальших екоінновацій.

Система поводження з виробничими відходами «Оболоні» є однією з найефективніших у галузі. Ключові побічні матеріали пивоваріння перетворюються на товарні продукти, що забезпечує високий рівень утилізації і мінімізує захоронення. Власні потужності з перероблення ПЕТ та організований оборот багаторазової склотари доповнюють циркулярність пакування. Енергоефективні рішення уже дали відчутний результат — скорочення викидів CO₂ від котелень на 2 562,8 т у 2021 р. Питомі витрати води на головному майданчику знижені до близько 3 л/л продукції, із суттєвою часткою повторного використання технологічних вод, що підсилює ресурсну ефективність.

Спрощена LCA для 1,1 л пива у ПЕТ-пляшці окреслила структуру впливів і зони найбільшого значення: сумарний GWP становить орієнтовно 0,674 кг CO₂-екв на одиницю, при домінуванні пакування як головного джерела вуглецевого сліду; далі за внеском ідуть сировина та енергетика, тоді як водна складова є мінімальною. Оцінка вартості життєвого циклу (LCC = 65,10 грн) підтвердила економічну природу цих «гарячих точок»: найбільш керовані важелі зниження повної вартості володіння — це матеріаломісткість і енергоємність. Отже, заходи з полегшення і спрощення ПЕТ-упаковки, підвищення її перероблюваності та подальше підсилення енергоефективності дають синергійний ефект — одночасно покращують екологічні та фінансові показники.

Бенчмаркінг із Carlsberg та HEINEKEN показав, що «Оболонь» має виразні переваги у перетворенні органічних відходів і власній переробці ПЕТ, однак простір для посилення полягає у формалізації довгострокових кліматичних і пакувальних цілей, масштабуванні управління завершальними етапами життєвого циклу тари і переході від окремих енергоефективних заходів до цілісної дорожньої карти декарбонізації виробництва та ланцюга постачання.

Таким чином, поточна система управління відходами ПрАТ «Оболонь» є ефективною, стійкою та економічно обґрунтованою. Пріоритетними напрямками подальшого вдосконалення доцільно визначити: екодизайн і оптимізацію пакування; розбудову партнерств для збирання післяспоживчої тари; системний енергоменеджмент із утилізацією низькопотенційного тепла, інтеграцією відновлюваної енергії та біогазу; а також роботу з постачальниками сировини для зниження вуглецевості солоду й хмелю. Реалізація цих рішень зменшить GWP та LCC на одиницю продукції, посилить конкурентні позиції й закріпить статус «Оболоні» як галузевого лідера відповідального, інноваційного та ресурсоефективного виробництва.

РОЗДІЛ 3

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПрАТ «ОБОЛОНЬ» НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ

3.1. Визначення стратегічних орієнтирів удосконалення системи управління відходами підприємств на основі впровадження інновацій

Система управління відходами ПрАТ «Оболонь» є інституційно й технологічно зрілою та відповідає сучасним вимогам інтегрованих систем менеджменту. Разом із тим результати оцінювання життєвого циклу і вартості життєвого циклу окреслили сфери, де зосереджено головний потенціал подальшого вдосконалення: пакування та енергетика.

Підприємство має переходити від точкових рішень до керованого портфеля інновацій у двох напрямках — упаковка та енергетика. Метою є одночасне зменшення сукупного впливу на довкілля та повної вартості життєвого циклу одиниці продукції при збереженні конкурентної собівартості.

Щоб перетворити висновки щодо пакування та енергетики на керовані цілі і узгодити їх з бізнес-орієнтирами, далі застосовується збалансована система показників (рис. 3.1). Вона дає змогу застосувати результати LCA/LCC у чотирьох взаємопов'язаних площини — фінанси, клієнти/репутація, внутрішні процеси, навчання та розвиток — і для кожної зафіксувати цілі, ініціативи, орієнтири та вимірники. Така рамка забезпечує каскадування завдань між функціями, формує перелік показників для моніторингу і створює основу для порівняння альтернатив у двох пріоритетах за їх внеском у зниження вуглецевого сліду та повної вартості життєвого циклу. Також було додано площину екологічних вимірів для зазначення головних виділених цілей.

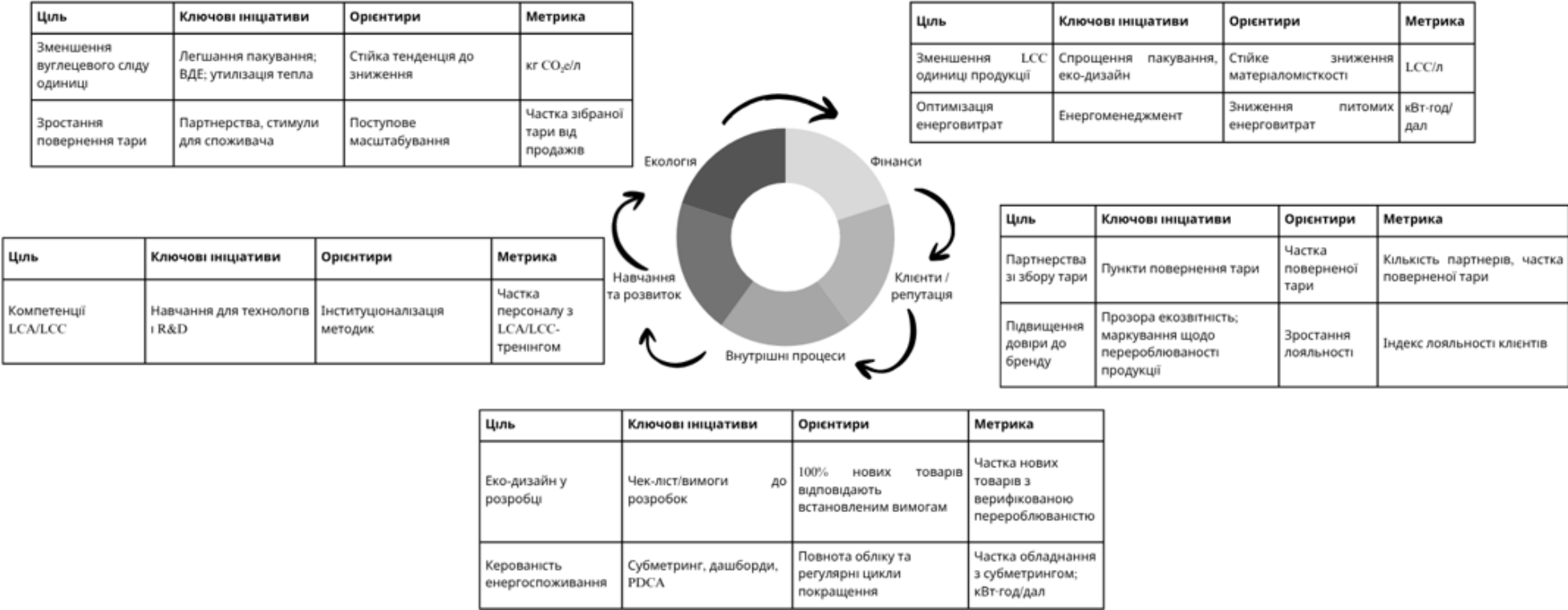


Рисунок 3.1 – Збалансована система показників ПрАТ «Оболонь» у контексті управління відходами

Складено автором на основі власного аналізу

Узагальнення побудованої системи показників підтверджує, що найвищу сукупну віддачу за фінансовими, репутаційними, процесними та екологічними вимірами забезпечує саме напрям пакування. Тут поєднуються декілька важелів — перегляд конструкції тари, перехід до спрощених матеріалів, організація повернення після споживання — які швидко трансформуються у відчутне зниження вартості одиниці та вуглецевого навантаження. Зв'язки між цілями в усіх перспективах сходяться саме на цьому напрямі, що робить його головним драйвером досягнення стратегічної мети.

Фокус на пакуванні є ефективнішим з огляду на три причини. По-перше, воно формує домінуючу частку впливу на життєвий цикл продукції, отже кожне удосконалення дає більший ефект. По-друге, цикл впровадження змін у пакуванні коротший, потребує менших інвестицій, не вимагає тривалих зупинок і дає швидкі результати, які можна масштабувати на портфель товарів через стандарти дизайну та контракування постачальників. По-третє, цей напрям безпосередньо підсилює позиціонування бренду і знижує регуляторні ризики, оскільки відповідає очікуванням ритейлу та споживачів щодо перероблюваності і повторного використання. Енергетичні удосконалення залишаються важливими, однак вони мають довший підготовчий цикл, більшу капіталомісткість і залежать від зовнішніх умов, тому їх доцільно розгортати паралельно як другий пріоритет, який закріплює довгострокову стійкість.

Для структуризації визначених цілей було побудоване дерево цілей в контексті впровадження інновацій в упакування (рис. 3.2). Побудована схема структурує три самостійні цілі модернізації упаковки, кожна з яких може реалізовуватися окремим проєктним напрямом із власними діями та метриками. Екодизайн і стандарти передбачають перероблюваний дизайн нових товарів та зменшення ваги; матеріали та вторинна сировина — контракування вторинного полімеру для ПЕТ, підвищення частки склобою і використання сумісних допоміжних елементів; післяспоживче повернення — організацію власних точок приймання й проєкти зі зворотним збором у співпраці з торговельними мережами. Усі три напрями впливають на зниження

вартості одиниці та екологічних навантажень і можуть реалізовуватися паралельно або поетапно.

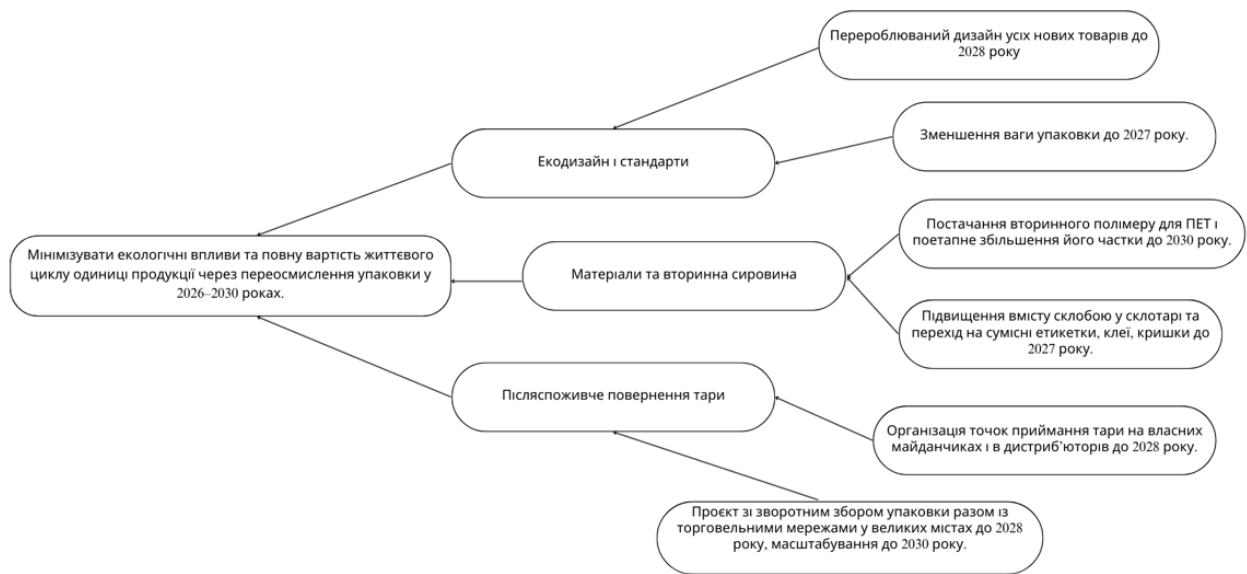


Рисунок 3.2 – Дерево цілей в контексті впровадження інновацій в упакування

Складено автором на основі власного аналізу

Для оцінки поточних спроможностей компанії було виконано SNW-аналіз внутрішнього середовища (табл. 3.1). Такий підхід дозволяє об'єктивно виявити реальні сильні сторони підприємства. Такий підхід дозволяє більш об'єктивно виявити реальні сильні сторони.

Таблиця 3.1 – SNW-аналіз

	Упаковка
Strengths	– Власні потужності з перероблення ПЕТ у м. Олександрія, багаторічна експлуатація та модернізації, стабільний збір і утилізація значних обсягів використаних пляшок, наявні канали збуту продукції перероблення. – Відпрацьована система багаторазової склотари з поверненням, інфраструктура миття й підготовки до повторного використання, що знижує ресурсомісткість і утворення відходів. – Сортування пакувальних матеріалів на виробництві з переданням склобою, макулатури, полімерних плівок, піддонів і металу профільним переробникам.

Продовження таблиці 3.1

Neutral	– Елементи екодизайну застосовуються на рівні базових ринкових практик, є відповідність типовим вимогам, але немає єдиної корпоративної системи перевірок на етапі розроблення.
Weaknesses	– Відсутній системний збір упаковки після споживання, немає узгодженої депозитної моделі; фактичні обсяги повернення ПЕТ і банки обмежені окремими домовленостями. – Не закріплено цілей і КРІ щодо зменшення маси упаковки, частки вторинної сировини та підтвердженої придатності до перероблення; ці показники не інтегровані в систему мотивації та щорічне планування. – Допоміжні елементи — етикетки, клеї, кришки — потребують уніфікації під підтверджене перероблення разом із переробними підприємствами, щоб не погіршувати якість вторинної сировини.

Складено автором на основі власного дослідження

Головний резерв поліпшення зосереджений у зонах нейтрального рівня та слабких позицій. Наявні елементи екодизайну застосовуються фрагментарно, без єдиної системи вимог і перевірок на етапі розроблення. Це створює різноспрямованість рішень, ускладнює масштабування й не гарантує стабільної придатності до перероблення у всіх форматах тари. Доцільним є впровадження інновацій в корпоративний стандарт екодизайну із формалізованим прохідним етапом перевірки в життєвому циклі товару, що унеможливить появу трудноперероблюваних комбінацій матеріалів та закріпить легшання і мономатеріальні рішення як обов'язкову норму.

Слабкою ланкою залишається відсутність системного збору тари після споживання. Без організованого повернення фактична корисність змін у матеріалах знижується, оскільки значна частина упаковки не доходить до переробних підприємств. Необхідно закласти інноваційні механізми взаємодії з торговельними мережами і переробниками, передбачивши стандартизовані договори, прозорі правила відбору фракцій, узгоджене маркування та інформаційні кампанії для споживачів. Така зв'язка дозволить підвищити рівень повернення і стабілізувати якість вторинної сировини.

Отже, інновації слід спрямувати насамперед на інституціоналізацію екодизайну, створення дієвої моделі повернення тари разом із ринковими

партнерами. Саме ці кроки перетворюють нейтральні та слабкі зони на джерело результату за витратами і екологічними показниками.

Далі було проведено GAP-аналіз – порівняння поточного стану з цільовим профілем, щоб виявити проблеми по кожному елементу. На основі виявлених проблем було визначено конкретні типи інноваційних рішень, необхідних для їх усунення. Результати GAP-аналізу подано у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – GAP-аналіз

Сфера	Ціль	Поточний стан	Необхідні дії
Екодизайн і стандарти	До кінця 2028 року всі нові товари мають підтверджений рівень рециклінгу. До 2027 року зменшена маса тари порівняно з нинішнім форматом	Елементи екодизайну застосовуються фрагментарно. Частина етикеток, клеїв і кришок не уніфікована під підтверджене перероблення. Регулярної програми полегшення упаковки немає	Корпоративний стандарт екодизайну з вимогами до матеріалів, допоміжних елементів і маркування. Каталог дозволених матеріалів і типові технічні вимоги для постачальників. Програма зменшення ваги упаковки з
Післяспоживче повернення тари	До 2028 року діють пункти приймання на власних майданчиках і у дистриб'юторів. У великих містах запущені спільні проєкти зі зворотним збором із торговельними мережами з подальшим масштабуванням до 2030 року	Централізованої моделі повернення немає. Відсутні типові договори та регламенти приймання. Логістика вивозу фракцій і комунікація для споживача не стандартизовані. Вимоги до якості зібраної фракції узгоджені фрагментарно	Типові рамкові договори з ритейлом і переробниками з чіткими правилами приймання, фінансовими умовами та вимогами до якості. Регламенти роботи пунктів приймання на власних майданчиках і у партнерів. Узгоджене маркування тари та комунікаційний план для споживачів. Схеми логістики вивозу фракцій, комплектування контейнерами та обладнанням

Складено автором на основі власного дослідження

За результатами проведеного GAP-аналізу встановлено ключові розриви: відсутність єдиного стандарту екодизайну з обов'язковою попередньою перевіркою рівню рециклінгу, неуніфікованість допоміжних елементів (етикетки, клей, кришки) під підтверджене перероблення та брак організованих механізмів повернення тари після споживання. Сукупний вплив цих чинників знижує ефективність уже наявних практик і не дозволяє отримати повний екологічний та економічний ефект.

Інновації в зменшенні маси упаковки слугуватимуть практичним підґрунтям для формування цілісного стандарту екодизайну. Зменшення ваги упаковки має поєднуватися з переходом на використання менш шкідливих, сумісних із переробленням компонентів. Такий підхід водночас знижує матеріаломісткість і логістичні витрати, скорочує вуглецеве навантаження, підвищує якість вторинної сировини та мінімізує залежність від зовнішніх чинників. Доцільно затвердити корпоративний стандарт екодизайну з обов'язковою перевіркою у переробників і програмою зменшення ваги упаковки для пріоритетних форматів, що забезпечить швидкий вимірюваний результат і створить основу для подальшого нарощення частки вторинної сировини та розвитку післяспоживчого повернення.

Вибір зменшення маси упаковки означає перехід від окремих технічних рішень до системного режиму, у якому конструктивні зміни тари, вимоги до матеріалів і правила взаємодії з постачальниками стають частиною загальної логіки керування продуктом. Ефект від зменшення ваги упаковки й зміни матеріалів полягає не лише у виробничій площині; він залежить від того, наскільки послідовно ця мета підкріплена рішеннями у стратегії, організаційній побудові, процедурах, культурі, компетенціях та спільних цінностях.

Щоб уникнути фрагментарності, необхідна єдина рамка, яка робить вимоги екодизайну обов'язковими для кожного нового чи модернізованого формату тари, інтегрує показники маси та перероблюваності у планування та звітність і забезпечує спільну відповідальність функцій. Інакше навіть

технічно коректні зміни залишатимуться локальними і не накопичуватимуться у відтворюваний результат на рівні всього портфеля.

Зменшення маси неможливе без синхронізації із закупівлями та постачальниками, з якістю та технологією, з маркетингом і з логістикою. Отже, технічні зміни мають супроводжуватися перебудовою процесів ухвалення рішень, систем даних і механізмів відповідальності.

Критичною є прозора аналітика: для кожного формату потрібні точні дані про масу, матеріальний склад, сумісність із переробленням і вплив на собівартість. Ці дані мають автоматично використовуватися при погодженні нових рішень і бути відображеними у показниках, які впливають на особисті цілі відповідальних команд. Тому подальший крок — узгодити основні елементи моделі McKinsey 7S із визначеною метою (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Модель McKinsey 7S

Елемент 7S	Дії на обраному елементі (зменшення маси упаковки та екодизайн)	Відповідальні
Strategy	Закріпити пріоритет екодизайну й зменшення ваги упаковки в корпоративній стратегії продуктового розвитку; запровадити правило ухвалення рішень «спочатку перероблюваність і маса, потім варіативність дизайну»; сформувати дорожню карту модернізації тарних форматів за потенціалом зменшення маси	Генеральне керівництво; product owners; фінанси
Structure	Призначити координатора програми екодизайну; створити кросфункціональні команди за ключовими форматами тари; затвердити RACI для R&D, якості/екології, закупівель, виробництва, логістики, маркетингу	Керівники функцій; координатор програми
Systems	Ухвалити корпоративний стандарт екодизайну (мономатеріали, вимоги до етикеток/клеїв/кришок, маркування); інтегрувати в ERP обов’язкові поля «маса, перероблюваність, склад»; оновити техвимоги й шаблони договорів із постачальниками	IT; R&D; якість/екологія; закупівлі
Style	Запровадити регулярні огляди портфеля з фокусом на масі й рциклінгу; комунікувати причини відхилення варіантів, що не відповідають стандарту; відзначати команди за досягнуті поліпшення	Топменеджмент; керівники середньої ланки

Продовження таблиці 3.3.

Staff	Закріпити ролі: координатор програми, відповідальні в R&D/закупівлях/якості; за потреби залучити фахівця з екодизайну упаковки та аналітика LCA; забезпечити участь лінійного персоналу у випробуваннях на лініях	HR; керівники функцій; координатор програми
Skills	Провести цільові навчання з екодизайну, LCA/LCC для упаковки, випробувань сумісності на лініях, контракування матеріалів; розробити внутрішні настанови з зменшення ваги упаковки та мономатеріальних рішень	R&D; якість/екологія; закупівлі; виробництво
Shared Values	Зафіксувати принципи циркулярності та ресурсної ощадності у внутрішніх документах і щоденних рішеннях; розгорнути комунікації та базу кейсів, що підкріплюють пріоритет «менше матеріалу — краща перероблюваність»	Керівництво; внутрішні комунікації

Складено автором на основі власного аналізу

Застосування моделі 7S показує, що зменшення маси упаковки переходить із рівня окремих технічних рішень на рівень цілісної організаційної практики. Узгодження стратегічного пріоритету екодизайну з ролями, процедурами та даними усуває розриви між функціями та перетворює вимоги до перероблюваності й маси на обов'язкову норму для всіх нових і модернізованих форматів. Ключовий ефект цієї узгодженості — стабільне зниження матеріаломісткості та собівартості одиниці, одночасне скорочення вуглецевого навантаження й підвищення якості вторинної сировини.

Синхронізація структури та систем забезпечує прозорість і керованість змін: стандарт екодизайну, погодження та інтегровані поля маси й перероблюваності в інформаційних системах гарантують, що жодне рішення не запускається без підтвердження сумісності з переробленням. Чітко визначені ролі та відповідальність кросфункціональних команд скорочують час ухвалення рішень і знижують ризик конфліктів пріоритетів між розробленням, закупівлями, виробництвом, логістикою та маркетингом. Наявність узгоджених шаблонів договорів із постачальниками закріплює вимоги до матеріалів і допоміжних елементів у зовнішніх взаєминах, підвищуючи стійкість до коливань ринку сировини.

Фокус на стилі керівництва, навичках і персоналії закріплює результат у повсякденних практиках. Регулярні огляди портфеля з орієнтацією на масу та перероблюваність формують у командах звичку порівнювати альтернативи через призму ресурсної ощадності. Цільові навчання з екодизайну, LCA/LCC і випробувань на лініях піднімають якість рішень до рівня відтворюваного стандарту, а залучення лінійного персоналу у тестування прискорює впровадження без збоїв у виробництві. Спільні цінності, що підкреслюють циркулярність і ощадність, переносять пріоритет «менше матеріалу — краща перероблюваність» у щоденну логіку вибору.

У результаті така конфігурація перетворює екодизайн на стійку компетентність підприємства. Вона дає швидкий вимірюваний ефект за рахунок легшання і мономатеріальних рішень, зменшує залежність від зовнішніх чинників, створює основу для подальшого нарощення частки вторинної сировини та підвищення рівня фактичного повернення тари.

В результаті було сформовано цілісну рамку, що переводить результати аналізів у керовані стратегічні орієнтири розвитку інновацій. Головним пріоритетом визначено пакування: зменшення маси як базова мета, яка є практичним підґрунтям для впровадження корпоративного стандарту екодизайну. Такий стандарт має забезпечити мономатеріальні рішення, уніфікацію допоміжних елементів, підтверджену перероблюваність.

Портфель інновацій у пакуванні структуровано за трьома самостійними напрямками, що можуть реалізовуватись паралельно: екодизайн і стандарти, матеріали та вторинна сировина, післяспоживче повернення. Для кожного напрямку визначено ролі, відповідальність і вимоги до даних, а також закріплено механізм погодження рішень на основі показників маси та перероблюваності.

Узагальнення розглянутих інновацій подано в інтегрованій циркулярній бізнес-моделі підприємства, побудованій за інноваціями з дерева цілей (Додаток Б). Її основу становлять пакувальні рішення: екодизайн, полегшення ПЕТ-упаковки та уніфікація допоміжних елементів. На рівні зворотної

логістики модель передбачає депозитно-заставну систему й керування оборотом багаторазової склотари. Повернення тари організовано через мережу пунктів приймання, участь споживачів стимулюється бонусними механізмами, а всі потоки відстежуються в ІТ-системі з наскрізним обліком і контролем якості.

Створення вартості забезпечується не лише запобіганням утворенню відходів, а й відновленням матеріалів на власних потужностях — миттям, сепарацією, грануляцією та лабораторною верифікацією. Це відкриває джерела додаткових надходжень від реалізації rPET-грануляту й склобою та від надання послуг рециклінгу зовнішнім клієнтам. Фінансова частина моделі поєднує економію матеріалів і логістики, зменшення регуляторних платежів, зростання повторних продажів в оборотній тарі та виручку від вторинної сировини й сервісів. У сукупності це формує самопідтримуваний цикл, що посилює екологічні результати та економічну стійкість підприємства.

3.2. Розроблення рекомендацій з удосконалення системи управління відходами ПрАТ «ОБОЛОНЬ» на основі впровадження інновацій

На основі проведених аналізів було встановлено, що зменшення маси пластикової упаковки є одним із найефективніших заходів для зниження екологічного впливу продукції. Скорочення кількості пластику в тарі безпосередньо зменшує сукупний вуглецевий слід і обсяг відходів. Зменшення ваги тари (підхід *source reduction*) сьогодні є загальновизнаним трендом у галузі напоїв. Наприклад, компанія Coca-Cola завдяки полегшенню своїх пляшок заощадила близько 650 тонн пластику на рік, що додатково зменшило витрати на транспортування продукції [92]. В контексті системи управління відходами корпорації «Оболонь» зменшення маси ПЕТ-упаковки дозволить знизити масу відходів на полігонах та навантаження на систему переробки.

Таким чином, вибір заходу з полегшення ПЕТ-пляшки є доцільним як з екологічної, так і з економічної точки зору.

Запропоноване рішення поєднує дві взаємопідсилювальні зміни в пакуванні: редизайн ПЕТ-преформи з раціоналізованим розподілом товщин стінки та полегшеним дном, а також перехід від стандарту горловини PCO-1810 до короткої PCO-1881. Перша зміна спрямована на зниження маси корпусу пляшки завдяки рівномірнішому розподілу матеріалу по висоті. Друга зменшує матеріаломісткість горловини та сумісної кришки. У комплексі це забезпечує помітне скорочення маси без втрати критичних функціональних характеристик для пива: герметичності, утримання CO₂, стійкості до стресового тріщиноутворення та деформацій у логістиці [93].

У редизайні преформи акцент робиться на контрольованому зменшенні товщини у зонах, де після видування традиційно спостерігається надлишок матеріалу: зверху, на етикеточній панелі та в основі пляшки. Корекція геометрії преформи дає рівномірніший розподіл товщин у готовому виробі. Перерозподіл матеріалу преформи і полегшення дна зменшує на 3-5% масу тари [94].

Стандарт PCO-1881 був спеціально розроблений для зменшення матеріаломісткості ПЕТ-пляшок, замінивши застарілий стандарт PCO-1810. Коротка горловина PCO-1881 має меншу висоту різьби (17 мм проти 21 мм) і тонші стінки, що дозволяє зменшити масу преформи приблизно на 1,3–1,4 грама (рис. 3.3). Це відповідає скороченню ваги всієї пляшки на 26–27% у частині горловини без шкоди для міцності ущільнення. Окрім економії сировини й коштів, впровадження легшого горла має і екологічний ефект – менше пластику в кожній пляшці означає менший обсяг відходів та легшу переробку [93].

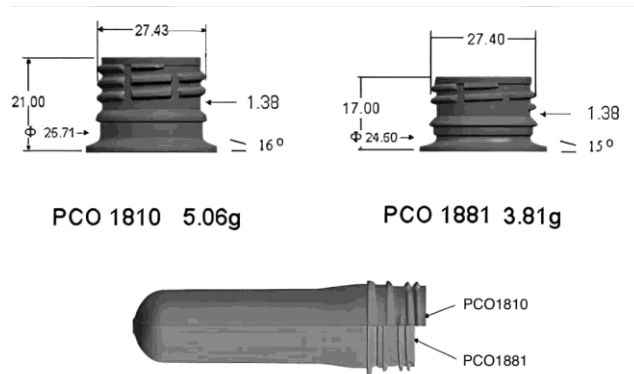


Рисунок 3.3 – Порівняння різьбових горловин ПЕТ пляшок PC-1810 та PC-1881

Джерело [93].

Узагальнюючи, поєднання раціоналізованої геометрії преформи та переходу на PCO-1881 адресує дві головні зони концентрації маси — корпус і горловину — й забезпечує відчутне полегшення пляшки за збереження цільових експлуатаційних властивостей. Це рішення є технічно відтворюваним, підтвердженим галузевими стандартами й промисловою практикою та безпосередньо конвертується у матеріальну економію і зниження вуглецевого сліду одиниці продукції. Сукупно впровадження редизайну заготовки пляшки та переходу на укорочену різьбову горловину формує зменшення ваги на 5-6%.

Для підтвердження ефективності такого підходу можна навести приклад українського бренду «Моршинська», який успішно реалізував концепцію полегшеної пляшки. У 2020 році було представлено новий дизайн пляшки «Моршинської», яка стала більш ергономічною та містить на 15% менше пластику. Цього вдалося досягти саме за рахунок оптимізації форми і переходу на меншу горловину. Таким чином, досвід «Моршинської» демонструє, що перехід на коротку горловину типу PCO-1881 та конструктивні зміни можуть знизити масу ПЕТ-пляшки без погіршення споживчих властивостей тари [95].

Підприємство «Оболонь» має необхідні ресурси для реалізації даного рішення, оскільки володіє власними потужностями з виробництва ПЕТ-преформ. Ще у 2012 році ПрАТ «Оболонь» запустило власну лінію

виробництва преформ для ПЕТ-пляшок (у м. Олександрія) [82]. Наявність внутрішнього виробництва заготовок дозволяє компанії гнучко експериментувати з новими форматами упаковки та швидко впроваджувати інновації.

Для переходу на легшу конструкцію ПЕТ-пляшки з коротким горлом PCO-1881 на виробничій лінії ПрАТ «Оболонь» потрібно здійснити кілька цілеспрямованих модернізацій обладнання, а саме:

- Виготовлення і встановлення нових прес-форми для преформи.
- Заміна видувної форми. Оскільки змінюється геометрія преформи і горловини, потрібна нова видувна форма для формування пляшки на етапі видування.
- Адаптація вузла закупорювання. Перехід на горловину PCO-1881 потребує використання кришок меншого розміру. Таким чином, у вузлі закупорювання необхідно здійснити модифікації: замінити формати подачі і загвинчування кришок під новий тип.

Отже, запропонована інновація – полегшена ПЕТ-пляшка з укороченим горлом PCO-1881 – технічно може бути здійснена на базі наявних потужностей «Оболоні».

Для впровадження змін складено також деталізований план-графік, що охоплює всі фази проекту – від підготовки до повного переходу на нову упаковку. В таблиці 3.4 представлено життєвий цикл проекту із визначенням етапів, строків виконання та основного змісту робіт.

Таблиця 3.4 – Життєвий цикл проекту полегшеної ПЕТ-пляшки із укороченим горлом PCO-1881

Фаза проекту	Строки виконання	Зміст робіт
Ініціація та обґрунтування	03.05.2026 – 17.05.2026	Аналіз LCA, вибір варіанту зменшення ваги; попередні розрахунки ефекту, презентація керівництву, отримання згоди на проект.

Продовження таблиці 3.4.

Проектування та планування	18.05.2026 – 30.06.2026	Розробка нової конструкції преформи і горловини; моделювання пляшки; узгодження з відділом якості; запит технічних пропозицій від постачальників прес-форм; складання бюджету і графіка.
Закупівля обладнання	01.07.2026 – 30.09.2026	Укладання договору на виготовлення прес-форми; виробництво прес-форми (згідно зі специфікацією) на заводі постачальника; виготовлення пробних вставок для горловини; підготовка до монтажу (доставка).
Монтаж і пусконаладження	01.10.2026 – 30.10.2026	Монтаж нової прес-форми на термопластавтомат; встановлення нових горловинних кілець у видувні форми; налаштування параметрів лиття і видування; пробний випуск партії пляшок; навчання персоналу роботі з новим оснащенням.
Тестування і коригування	31.10.2026 – 14.11.2026	Проведення повного циклу випробувань пляшок (лабораторні та лінійні тести на міцність, герметичність, відповідність об'єму); аналіз результатів; внесення коригувань у настройки обладнання або конструкцію (за потреби); повторне тестування.
Впровадження у виробництво	15.11.2026 – 30.11.2026	Переведення серійного виробництва на нову преформу: випуск продукції в штатному режимі з новою тарою; контроль якості в процесі виробництва; паралельне використання залишків старих преформ/кришок (за необхідності, щоб уникнути втрат).
Завершення проекту	01.12.2026 – 15.12.2026	Оцінка результатів впровадження: порівняння планових та фактичних показників (економія матеріалу, якість продукції, фінансовий ефект); підготовка заключного звіту; офіційне затвердження нового стандарту упаковки на підприємстві; закриття проекту.

Складено автором на основі власного аналізу

Загальна очікувана тривалість проекту – 7,5 місяців. Такий термін реальний завдяки тому, що більшість обладнання стандартне і потребує лише заміни частини оснастки.

Для успішної реалізації проєкту зі зменшення ваги пляшки сформовано команду фахівців. У таблиці 3.5 подано матрицю RACI, яка визначає ролі учасників проєкту на ключових етапах.

Таблиця 3.5 – Матриця RACI при впровадженні проєкту полегшеної ПЕТ-пляшки із укороченим горлом PCO-1881

Фаза / Роль	Інженер з упаковки	Технічний директор	Майстер цеху ПЕТ	Постачальник обладнання	Керівник якості	Фінансовий директор	Логіст
1. Ініціація та обґрунтування	R	A	I	I	C	C	I
2. Проєктування та планування	R	A	I	C	C	C	I
3. Закупівля обладнання	C	A	I	R	I	C	C
4. Монтаж і пусконаладження	C	A	R	R	I	I	I
5. Тестування і коригування	R	A	R	C	R	I	I
6. Впровадження у виробництво	C	A	R	I	C	I	C
7. Завершення проєкту	R	A	I	I	C	C	I

Складено автором на основі власного аналізу

Керування зосереджене у технічного директора, який у всіх фазах є відповідальним за результат і прийняття рішень. Інженер з упаковки є виконавцем у проєктуванні, тестуванні та підсумковій звітності. Постачальник обладнання є ключовим виконавцем у закупівлі та спільно з майстром ПЕТ-цеху — у монтажі та налагодженні; під час тестування майстер ПЕТ разом із керівником якості виступають виконавцями, що гарантує відповідність технічним вимогам і стабільність роботи лінії. Фінансовий директор і логіст залучені як консультанти у бюджетуванні, постачанні та переході на нові

кришки/формати, а в інших фазах — поінформовані для синхронізації дій. Такий розподіл мінімізує перетин відповідальностей і забезпечує чіткі ухвалення рішень на переходах між фазами.

Наступним кроком є оцінка необхідних інвестицій та витрат на реалізацію проекту. Основні статті витрат включають придбання нового обладнання (прес-форми та супутніх компонентів), а також витрати на підготовку.

Таблиця 3.6 – Кошторис витрат на реалізацію проекту

Об'єкт	Ціна, грн/од.	К-ть, од.	Вартість, грн	Термін, рік	Амортизація, грн/рік
Підготовка та інжиніринг					
Проектування та технічна документація	50 000	1	50 000	5	10 000
Сертифікація/лабораторні випробування	25 000	1	25 000	3	8 333
Разом, підготовка та інжиніринг	75 000		75 000		18 333
Обладнання					
Прес-форма для лиття ПЕТ-преформ	800 000	1	800 000	5	160 000
Змінні вузли для укупорювача	50 000	1	50 000	5	10 000
Горловинні кільця для видувних форм	40 000	1	40 000	5	8 000
Змінні елементи подачі кришок	35 000	1	35 000	5	7 000
Запасні елементи гарячekanальної системи	70 000	1	70 000	5	14 000
Разом, обладнання	995 000		995 000		199 000
Разом, усі витрати	1 070 000		1 070 000		217 333

Складено автором на основі власного аналізу

За сформованим кошторисом перехід на PCO-1881 потребує 1 070 000 млн грн одноразових інвестицій. Ключовим драйвером витрат є дві прес-форми для лиття преформ. Річне амортизаційне навантаження становить 217 тис. грн/рік, переважно за рахунок обладнання. Отже, проєкт капіталомісткий

саме у частині обладнання, але з помірним щорічним навантаженням; його економічна доцільність визначатиметься насамперед матеріальною економією від зменшення маси пляшки/кришки та супутніми ефектами.

Надалі прорахуємо фонд оплати праці ключових спеціалістів, залучених до проекту. В таблиці 3.7 наведено розрахунок фонду оплати праці за 7,5 місяці реалізації проекту.

Таблиця 3.7 – Фонд оплати праці проекту

Посада	Залученість, міс.	Ставка, грн/міс	Нараховано, грн	Нараховано + ЄСВ 22%, грн
Інженер з упаковки	3	45 000	135 000	164 700
Технічний директор	1,5	60 000	90 000	109 800
Майстер цеху ПЕТ	2	40 000	80 000	97 600
Керівник якості	1	50 000	50 000	61 000
Фінансовий директор	2	80 000	160 000	195 200
Логіст	1	37 500	37 500	45 750
Разом			552 500	674 050

Складено автором на основі власного аналізу

Системне зменшення матеріаломісткості ПЕТ-упаковки є ключовим важілем скорочення відходів і вуглецевого сліду за одночасного здешевлення матеріальної складової. Запропоноване рішення інтегроване у виробничі можливості підприємства, має чітку проектну логіку та прийнятний профіль впроваджуваності: основні зміни зосереджені в оснастці й форматах закупорювання, що мінімізує технологічні ризики та часові втрати, а очікувана економія сировини забезпечує фінансову стійкість проекту. Таким чином, ініціатива відповідає стратегічним орієнтирам удосконалення системи управління відходами та створює основу для подальшої декарбонізації ланцюга створення вартості.

Для підтвердження результативності запропонованого рішення далі виконується порівняльна оцінка розрахунку викидів вуглекислого газу зі збереженням попередніх меж системи та функціональної одиниці (1,1 л. продукції в ПЕТ-тарі). Порівняння здійснюється між базовою конструкцією та полегшеною, з урахуванням оновленого інвентаризаційного балансу маси ПЕТ-пляшки, без змін рецептури продукту й енергетичних режимів. Основним інтегральним показником виступає GWP (CO₂-екв/од.).

Таблиця 3.8 – Розрахунок викидів CO₂

Категорія	Кількість	Внесок CO ₂ , кг	Відсоток частки, %
Упаковка (ПЕТ-пляшка)	0,04135 кг	0,32	49,51%
Сировина (ячмінь/солод)	0,264 кг	0,198	30,64%
Тепло та електроенергія	0,42 кВт·год	0,104	16,09%
Вода	3,3 л.	0,0033	0,51%
Інше (кришка, етикетки, допоміжні матеріали)	0,003 кг	0,021	3,25%
GWP загальний		0,6463	

Складено автором на основі власного аналізу

Оновлений порівняльний аналіз викидів CO₂ для функціональної одиниці за незмінних меж системи зафіксував зниження вуглецевого сліду з 0,6743 до 0,6463 кг CO₂е на одиницю, тобто на 0,028 кг CO₂ (-4,15 %).

Результат підтверджує роль пакування у формуванні GWP для досліджуваного продукту. Зафіксоване зменшення зумовлене двома рішеннями у пакувальному вузлі: редизайном преформи з перерозподілом товщин і полегшеною вставкою дна та переходом з горловини PCO-1810 на PCO-1881. Фактична маса ПЕТ-пляшки зменшилась із 45,00 до 41,35 г (-3,65 г; -8,11 %), що безпосередньо відобразилось на скороченні продуктового GWP.

3.3. Економічне обґрунтування доцільності впровадження запропонованих заходів

Полегшення ПЕТ-упаковки забезпечує позитивний екологічний ефект за результатами аналізу життєвого циклу продукції. Зменшення матеріаломісткості тари знижує вуглецевий слід і обсяг утворення відходів у межах усіх стадій життєвого циклу. Наступним кроком є перевірка економічної доцільності обраного рішення на основі аналізу вартості життєвого циклу. Для цього здійснено LCC-оцінювання з порівнянням базового сценарію та сценарію після впровадження інновації. Результати зведені у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Оновлений LCC-аналіз після реалізації проєкту

	Поточні показники	Очікувані результати
Вартість сировини, грн./1,1л	36,41	36,41
Упаковка, грн./уп.	2,25	2,07
Інші витрати, грн.	2,24	2,24
Націнка, 20%	8,18	8,144
Ціна без ПДВ, грн./1,1 л.	49,08	48,64
ПДВ (20%), грн.	9,82	9,728
Ціна, грн./ 1,1 л.	58,9	58,368
Вартість доставки, грн./уп.	0,86	0,84
Витрати ресурсів на од.	1,31	1,31
Вартість витрат на закінчення експлуатації, грн.	0,07	0,06
LCC	65,1	64,5

Складено автором на основі власного аналізу

Сукупні витрати життєвого циклу зменшуються з 65,1 до 64,5 грн на одиницю продукції, що формує економію близько 0,6 грн, або орієнтовно 0,9 %. Основним драйвером виступає скорочення витрат на упаковку, що тягне за собою пропорційне зниження ціни без ПДВ, націнки та суми ПДВ. Витрати на доставку знижуються завдяки меншій масі відвантажуваної одиниці, що зменшує середню собівартість транспортування у розрахунку на упаковку під

час автомобільних перевезень і дає можливість ефективніше використовувати вантажопідйомність. Витрати на закінчення експлуатації також скорочуються через меншу масу відходів тари, що знижує плату за поводження з відходами.

Таблиця 3.10 - Обчислення доходу від реалізації продукції під час впровадження системи

	2027	2028	2029	2030	2031
Виробництво пива у ПЕТ-пляшках на добу, л	480 000	480 000	480 000	480 000	480 000
Фонд часу, днів	365	365	365	365	365
Частка використання обладнання	0,5	0,8	1	1	1
Ціна	48,64	48,64	48,64	48,64	48,64
Обсяг виробництва, тис. л	87 600,00	140 160,00	175 200,00	175 200,00	175 200,00
Виручка, тис. грн	4 260 864,00	6 817 382,40	8 521 728,00	8 521 728,00	8 521 728,00

Складено автором на основі власного дослідження

Збільшення обсягів реалізації у ПЕТ-сегменті в прогностному періоді зумовлене введенням в експлуатацію модернізованого пакувального обладнання.. За фіксованих варильних потужностей це дає змогу наростити відвантаження продукції саме у ПЕТ-упаковці з новим дизайном, а отже, за незмінної відпускної ціни, пропорційно збільшує чистий дохід. Одночасно з цим зменшення матеріаломісткості та маси тари скорочує питомі витрати на упаковку, транспортування та завершення життєвого циклу

Надалі здійснимо розрахунок чистої доданої вартості (NPV). Ставка дисконту розрахована наступним чином:

$$r = r_f + r_p + i \quad (3.1)$$

Де r – ставка дисконту, r_f – безризикова відсоткова ставка (1,5%), r_p – премія за ризик (9,8%), i - очікувана інфляція (9,7%) [96]. Таким чином ставка дисконту складає 20%.

Таблиця 3.11 – Розрахунок NPV

Показники	Роки				
	2027	2028	2029	2030	2031
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	4 260 864,00	6 817 382,40	8 521 728,00	8 521 728,00	8 521 728,00
Початкові витрати	1 070 000,00				
Поточні витрати, тис. грн.	891 383,33	217 333,33	217 333,33	209 000,33	209 000,33
Прибуток, тис. грн.	3 369 480,67	6 600 049,07	8 304 394,67	8 312 727,67	8 312 727,67
Податок на прибуток, тис.грн.	606 506,52	1 188 008,83	1 494 791,04	1 496 290,98	1 496 290,98
Чистий прибуток, тис. грн.	2 762 974,15	5 412 040,23	6 809 603,63	6 816 436,69	6 816 436,69
Чисті грошові надходження., тис. грн.	2 762 974,15	5 412 040,23	6 809 603,63	6 816 436,69	6 816 436,69
Ставка дисконту	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Чисті дисконтні грошові надходження, тис. грн.	2 302 478,46	3 758 361,27	3 940 742,84	3 287 247,63	2 739 373,03
Кумулятивні чисті дисконтні грошові надходження., тис. грн.	2 302 478,46	6 060 839,73	10 001 582,57	13 288 830,20	16 028 203,23
NPV, тис.грн.	14 958 203,23				

Складено автором на основі власного дослідження

Одержано позитивний $NPV = 14\,958\,203,23$ тис. грн, що відповідає правилу прийняття інвестиційних рішень: проєкт зі знаковим $NPV > 0$ створює додану вартість і є доцільним до реалізації.

Також розрахуємо індекс доходності (PI) – показник, що визначає прибутковість інвестиційного проєкту.

$$PI = \frac{NPV}{IC} = \frac{16\,028\,203,23}{1\,070\,000,00} = 14,98. \quad (3.2)$$

Де IC – початкові інвестиції.

Індекс доходності є більшим за 1, що каже про прибутковість даного інноваційного рішення.

Також розрахуємо дисконтований термін окупності проєкту (DPP), який вказує через який період часу кошти повернуться з урахуванням дисконту:

$$DPP = \sum_{k=1}^n P_k * \frac{1}{(1-r)^k} \geq IC = \frac{1070000}{2302478,46} = 0,46. \quad (3.3)$$

Тобто період окупності запропонованої інновації – 0,46 роки. Короткий термін окупності проєкту пояснюється тим, що зміни обладнання здійснюються в межах оснастки потужностей, без необхідності додаткової закупки нової техніки.

Надалі здійснимо аналіз беззбитковості проєкту для визначенням обсягу виробництва та його загальної собівартості реалізації для покриття витрат, понесених на його реалізацію.

- 1) Обсяг виробництва у натуральному вираженні

$$Q_{кр} = \frac{FC}{P-AVC} = \frac{348810,13}{48,64-42,93} = 61088 \text{ тис. л.} \quad (3.4)$$

Де FC - постійні витрати, P – ціна одиниці продукції, AVC – змінні витрати на одиницю продукції.

- 2) Обсяг виробництва у вартість вираженні

$$Q_{кр} = \frac{FC}{1-\alpha}, \text{ де } \alpha = \frac{AVC}{P} \quad (3.5)$$

Де α – частка змінних витрат у ціні продукції. $\alpha = 88\%$.

$Q_{кр} = 2\,906\,751,08$ тис. грн.

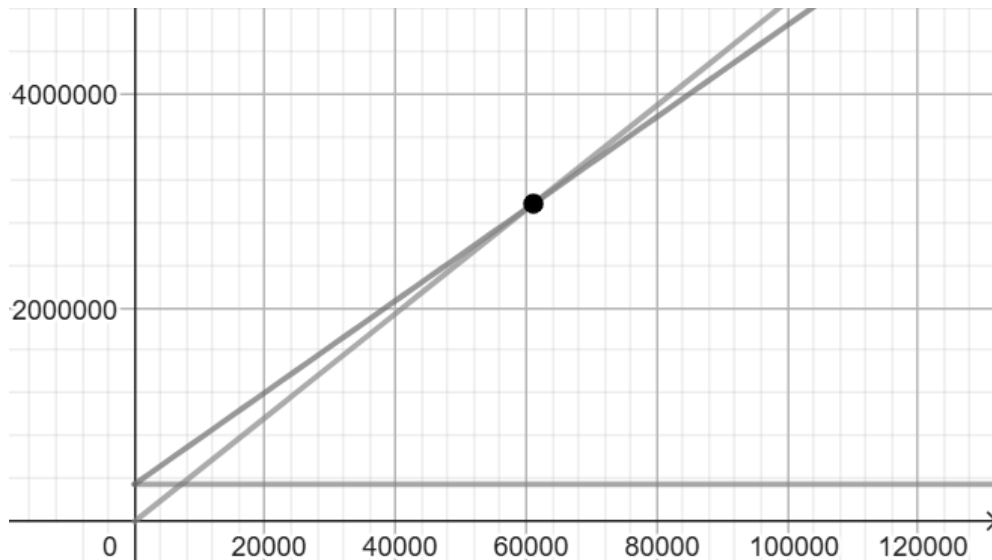


Рисунок 3.3 – Графічне зображення точки беззбитковості реалізованого проєкту

Складено автором на основі власних розрахунків.

Останнім кроком розрахуємо ROI впровадженої інновації.

$$ROI = \frac{(\text{Дохід} - \text{Витрати})}{\text{Витрати}} * 100\% = \frac{(28\,617\,491,38 - 10\,700\,000,00)}{10\,700\,000,00} *$$

$$100\% = 2574,53\% \quad (3.6)$$

За базової ставки дисконту 20% проєкт є економічно доцільним і створює значну додану вартість, $PI = 14,98 > 1$, а $DPP = 0,46$ року свідчить про надшвидку окупність. $ROI = 2\,574\%$ підтверджує надвисоку рентабельність. Отже, проєкт доцільно приймати до реалізації; запас міцності результатів високий.

Надалі здійснимо оцінку ризиків даного проєкту за методологією STAR. Вихідні дані для розрахунків наведено в Додатку В.

Середньозважена оцінка рівня ризикованості за групами ризику:

- Група 2 – 12;
- Група 3 – 6,2;
- Група 4 – 1,8;
- Група 5 – 7,8;
- Група 6 – 6,6;
- Група 7 – 8,3;

- Група 8 – 12,6;
- Група 9 – 31,4;
- Група 10 – 15,1;
- Група 11 – 14,9;
- Група 12 – 24,7;
- Група 13 – 23,2;
- Група 14 – 27,5;
- Група 15 – 17,1.

Сумарна кількість отриманих балів - 202,75, що означає, що проєкт має низькі ризики. Карту ризиків проєкту зазначено у табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Карта ризиків проєкту

		Експертна оцінка				
		[0,1]	[2,4]	5	[6,8]	[9,10]
Важливість	0,8			9.1	2.6, 9.6	
	0,4		2.5, 3.1, 6.4, 7.4, 7.6, 8.3, 9.11, 11.4, 12.5, 12.6, 12.11, 12.13, 13.2, 14.7, 14.8, 15.6	2.1, 2.10, 5.1	5.2	
	0,2	2.9	2.2, 2.4, 2.7, 3.2, 3.8, 4.1, 4.6, 5.3, 6.1, 6.2, 7.1, 7.3, 7.5, 7.7	5.6, 6.5	3.7, 5.7, 6.6	
	0,1	3.6, 4.2	3.4, 4.3, 5.5, 6.3, 7.2	3.9	2.3	
	0,05	3.5, 4.4, 4.5	2.8, 5.4			

Складено автором на основі власного дослідження

Основними ризиками проєкту з переходу на новий стандарт горловини та зменшенням ваги ПЕТ-преформи є невірні припущення щодо частоти повторних покупок споживачів, вплив сильних конкурентів, надмірна тривалість процесу створення нової продукції та потреба у більших інвестиціях, ніж передбачалося. Кожен із цих ризиків є важливим, оскільки безпосередньо впливає на економічну ефективність та успішність

впровадження змін, а їх взаємодія здатна значно посилити негативний ефект на проєкт.

Ризик, пов'язаний із припущенням щодо частоти повторних покупок, визначається тим, що у сучасному ринковому середовищі споживачі значною мірою ігнорують особливості упаковки, а вибір продукту формується під впливом ціни, доступності та брендової лояльності. Уникнути цього ризику можна шляхом застосування консервативних моделей прогнозування попиту та проведення пілотних тестувань на обмежених партіях продукції. Такий підхід дозволяє оцінити реальну реакцію ринку, виявити потенційні невідповідності прогнозам і своєчасно скоригувати виробничі плани, не спираючись на очікування ефекту «нової упаковки» як драйвера продажів.

Другий ключовий ризик полягає у впливі сильних конкурентів. Навіть при технічній інноваційності оновленої ПЕТ-преформи, інші гравці ринку можуть швидко адаптувати власні рішення або запропонувати альтернативні стандарти, що знижує стратегічну перевагу модернізації. Проблема у тому, що підприємство може помилково оцінювати складність повторення технології, переоцінюючи бар'єр для конкурентів. Це створює ризик втрати позицій на ринку або зниження привабливості продукту. Для мінімізації цього ризику необхідно системно аналізувати конкурентне середовище, відстежувати технологічні тренди та оцінювати потенційну швидкість впровадження аналогічних рішень іншими виробниками.

Третій ризик стосується тривалості процесу створення нової продукції. Розробка нових преформ, адаптація форм і переналаштування виробничих ліній можуть затягнутися через технологічні складнощі, потребу в тестових доопрацюваннях та повторне калібрування обладнання. Така затримка здатна призвести до зростання операційних витрат, перевищення бюджету. Для його уникнення критично важливим є детальне планування всіх етапів проєкту з визначенням контрольних точок, регулярний моніторинг прогресу та застосування методів гнучкого управління проєктами, що дозволяють оперативно реагувати на технологічні або організаційні проблеми. Додатково

корисним є створення резервного плану дій на випадок затримок, включаючи альтернативні маршрути виробництва, залучення додаткових технічних ресурсів або поетапне впровадження змін.

Четвертий, але не менш важливий ризик – це потреба в більших інвестиціях, ніж передбачалося. Вартість модернізації виробництва може зростати через непередбачені технічні доопрацювання, закупівлю додаткового обладнання або збільшення обсягів тестових партій. Неправильна оцінка фінансових потреб створює ризик перевищення бюджету, що може знизити рентабельність проєкту або призвести до його часткової зупинки. Щоб уникнути цього, слід застосовувати комплексний підхід до фінансового планування: оцінювати витрати з урахуванням резервів на непередбачені витрати, проводити детальний аналіз вартості технологічних рішень, а також поетапно інвестувати, контролюючи реальні витрати на кожному етапі. Додатково доцільно впровадити систему раннього виявлення відхилень від бюджету та механізми швидкого коригування планів, що дозволяє мінімізувати фінансові ризики і зберегти контроль над проєктом.

Узагальнюючи, зазначені ризики є критичними для успішності проєкту, оскільки вони зачіпають ключові аспекти його реалізації: попит та комерційну привабливість продукту, конкурентні позиції, технологічну реалізацію та фінансову стійкість. Водночас, застосування системного підходу до управління ризиками, включаючи тестування ринку, аналіз конкурентів, гнучке планування процесів і контроль бюджету, дозволяє значно знизити ймовірність їх негативного впливу і забезпечити успішне впровадження нового стандарту горловини та зменшеної ваги ПЕТ-преформи.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі дисертації було сформовано цілісну модель удосконалення системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» на основі

інновацій у пакуванні, яка поєднує стратегічні орієнтири, організаційні зміни й конкретні технічні рішення. Попередньо, на основі LCA та LCC досліджень було встановлено, що саме пакування є головним джерелом екологічного впливу та суттєвою статтею витрат життєвого циклу, тому воно було визначене ключовим пріоритетом інновацій. Збалансована система показників із доданою екологічною площиною дозволила перевести результати аналізів у чітко структурований набір цілей, ініціатив та показників, інтегрованих у фінансову, клієнтську, процесну, навчальну та екологічну перспективи. Результатом цього стало не лише визначення напрямку змін, а й поява керованого портфеля інновацій, зосередженого на пакуванні як головному драйвері зниження вуглецевого сліду та вартості життєвого циклу продукції.

Побудова дерева цілей та проведення SNW і GAP аналізів дали змогу конкретизувати, де саме зосереджений потенціал поліпшення. Виявлено три ключові напрями: екодизайн і стандарти, матеріали та вторинна сировина, післяспоживче повернення тари. Встановлено, що сильними сторонами ПрАТ «Оболонь» є власні потужності з перероблення ПЕТ та відпрацьована система оборотної склотари, тоді як головні розриви стосуються відсутності єдиного корпоративного стандарту екодизайну, неуніфікованості допоміжних елементів упаковки та браку системної моделі повернення тари після споживання. Результатом цих аналітичних кроків стало чітке окреслення зон, де інновації можуть перетворити нейтральні й слабкі позиції на джерело економії витрат і зменшення відходів.

Надалі стандартизація екодизайну була узгоджена відповідно до моделі McKinsey 7S, щоб перетворити рішення на стійку організаційну практику. Вимоги до мономатеріальності, полегшення тари й підтвердженої придатності до рециклінгу стають обов'язковою умовою для всіх нових і модернізованих форматів.

Запропонована інновація - полегшена ПЕТ-пляшка з редизайном преформи та переходом на коротку горловину PCO-1881 - є практичним втіленням сформованих стратегічних орієнтирів. Технічно вона реалізується

на основі наявних виробничих потужностей ПрАТ «Оболонь», потребує модернізації лише частини оснастки та вузлів закупорювання й супроводжується чітко спланованим життєвим циклом проєкту та розподілом відповідальності за допомогою матриці RACI. Дане рішення забезпечило зменшення фактичної маси ПЕТ-пляшки з 45,00 до 41,35 г, тобто на 3,65 г або 8,11 %, що безпосередньо трансформувалося в екологічні й економічні вигоди. Оновлений LCA-аналіз зафіксував скорочення вуглецевого сліду одиниці продукції з 0,6743 до 0,6463 кг CO_{2e}, тобто на 0,028 кг CO₂ (-4,15 %), при цьому частка пакування в загальному GWP зменшилася, підтверджуючи ключову роль інновацій у тарі для декарбонізації продуктового ланцюга.

Економічні результати впровадження інновації є не менш значущими. LCC-аналіз показав зменшення сукупних витрат життєвого циклу з 65,1 до 64,5 грн на одиницю продукції, тобто економію близько 0,6 грн, або орієнтовно 0,9 %. За рахунок скорочення маси тари знизилися витрати на пакування, транспортування та завершення життєвого циклу (поводження з відходами). Проєкт має NPV - 14 958,2 тис. грн, високий PI - 14,98, швидкий дисконтований термін окупності (0,46 року) та ROI 2 574,5 %. Проєкт не лише окупається вкрай швидко, а й створює суттєву додану вартість, підвищуючи фінансову стійкість і інвестиційну привабливість підприємства.

Оцінка ризиків за методологією STAR засвідчила сумарну кількість балів 202,75, що відповідає низькому рівню ризиковості. Виявлені загрози – пов’язані зі зміною частоти повторних покупок, діями конкурентів, можливою затримкою етапів упровадження та ризиком перевищення бюджету – деталізовано та підкріплено рекомендаціями щодо їх мінімізації.

ВИСНОВКИ

У магістерській дисертації було проведено дослідження системи управління відходами ПрАТ «Оболонь», в ході якого було поєднано концептуальні засади, діагностику реального стану та розробку інноваційного рішення, орієнтованого одночасно на економічні та екологічні результати. Ефективне управління відходами на рівні підприємства є не лише інструментом виконання регуляторних вимог, а й важливим драйвером ресурсоефективності, декарбонізації й підвищення конкурентоспроможності в умовах переходу до циркулярної моделі управління.

Аналіз сучасних підходів до інновацій у сфері поводження з відходами засвідчив, що найбільш перспективними є рішення, які поєднують технічні, організаційні та управлінські зміни й базуються на принципах запобігання утворенню відходів, їх повторного використання, перероблення та відновлення ресурсів. Узагальнення міжнародного досвіду та методичного інструментарію показало доцільність опори на підходи життєвого циклу (LCA, LCC, S-LCA) та інтегральні багатокритеріальні оцінки, що дозволяють кількісно виміряти вплив інновацій на екологічні, економічні та соціальні показники й уникати локальної оптимізації окремих ланок системи управління відходами.

Результати діагностики системи управління відходами ПрАТ «Оболонь» підтвердили її інституційну й технологічну зрілість: підприємство вже реалізує широкий спектр практик перероблення органічних відходів, повторного використання матеріалів та утилізації побічних продуктів. Майже 97% відходів органічного походження підприємство наразі вже переробляє. Водночас оцінювання життєвого циклу 1,1 л світлого пива на базі LCA та LCC дало змогу виявити зони для покращення – насамперед ПЕТ-упаковку та енергетичний блок. Для базової конструкції пляшки встановлено, що майже половина сукупного вуглецевого сліду одиниці продукції формується саме за рахунок пакування: внесок ПЕТ-пляшки до показника GWP становить близько

49,51 %, а загальний вуглецевий слід одиниці продукції – 0,6743 кг CO_{2e}. Оцінка вартості життєвого циклу (LCC) у розмірі 65,10 грн на одиницю підтвердила, що ключовими важелями зниження повної вартості є матеріаломісткість тари та енергоємність виробництва.

Порівняльний аналіз із провідними міжнародними виробниками пива засвідчив, що «Оболонь» має вагомі сильні сторони – зокрема, розвинені практики перетворення органічних відходів і власну переробку ПЕТ, – однак потребує системнішої формалізації кліматичних і пакувальних цілей, масштабування управління завершальними етапами життєвого циклу тари та переходу до цілісної декарбонізації. Це обґрунтовує необхідність переходу від набору точкових проєктів до керованого портфеля інновацій у двох пріоритетних напрямках – упаковка та енергетика, із чітко визначеними показниками результативності та інтеграцією екологічних орієнтирів у стратегічне й інноваційне управління підприємством.

Розроблене інноваційне рішення з полегшення ПЕТ-пляшки для продукції ПрАТ «Оболонь» поєднує редизайн преформи (раціоналізація розподілу товщин стінки, полегшене дно) з переходом до короткої горловини RCO-1881. Така комбінація дозволила зменшити фактичну масу ПЕТ-пляшки з 45,00 до 41,35 г, тобто на 3,65 г або 8,11 %, без погіршення функціональних характеристик тари. Оновлений LCA-прорахунок показав скорочення вуглецевого сліду функціональної одиниці з 0,6743 до 0,6463 кг CO_{2e}, тобто на 0,028 кг CO_{2e} (-4,15 %) за незмінних меж системи та енергетичних параметрів. Цей результат підтверджує критичну роль пакування у формуванні GWP та демонструє, що навіть відносно «локальна» інновація у тарі здатна забезпечити суттєве зниження кліматичного впливу на одиницю продукції.

Економічні результати запропонованої інновації є не менш значущими. За даними LCC-аналізу, сукупні витрати життєвого циклу одиниці продукції знижуються з 65,1 до 64,5 грн, що забезпечує економію близько 0,6 грн або орієнтовно 0,9 % на одиницю. Досягнуте скорочення пов'язане зі зниженням витрат на пакувальні матеріали, транспортування та завершальні етапи

життєвого циклу тари. Фінансово-інвестиційний аналіз показав, що проєкт має значний запас ефективності: чиста приведена вартість становить 14 958,2 тис. грн, індекс прибутковості – 14,98, дисконтований термін окупності – лише 0,46 року, а рентабельність інвестицій досягає 2 574,5 %. Це свідчить про те, що запропонована інновація не лише дуже швидко окупається, а й формує відчутну додану вартість, підсилюючи фінансову стійкість і інвестиційну привабливість підприємства.

Важливим елементом роботи стала оцінка ризиків упровадження інноваційного рішення на основі методології STAR. Сумарний бал 202,75 віднесено до зони низької ризиковості, при цьому ідентифіковані загрози пов'язані насамперед зі зміною частоти повторних покупок, можливими діями конкурентів, ризиками затримки реалізації та перевищення бюджету. Для кожної групи ризиків сформовано конкретні рекомендації щодо мінімізації, що дозволяє знизити невизначеність і підвищити керованість інноваційного проєкту на всіх етапах життєвого циклу.

Запропоновано підхід до інтеграції системи управління відходами у загальну систему стратегічного та інноваційного менеджменту ПрАТ «Оболонь» із використанням збалансованої системи показників, моделі зрілості організаційного управління та інструментів проєктного менеджменту. Застосування збалансованої системи показників дало змогу перевести результати LCA/LCC у цілі, ініціативи й індикатори у фінансовій, клієнтській, процесній, екологічній та навчально-розвитковій площинах, забезпечивши каскадування завдань між підрозділами та формуючи основу для регулярного моніторингу та подальшого масштабування успішних рішень. Внаслідок цього система управління відходами перестає бути допоміжною функцією й перетворюється на структурний елемент корпоративної стратегії циркулярної трансформації.

Отримані в роботі результати мають практичне значення не лише для ПрАТ «Оболонь», а й для інших вітчизняних виробничих підприємств харчової та суміжних галузей. Комбінація підходів життєвого циклу,

бенчмаркінгу, ризик-менеджменту й стратегічного інструментарію дає змогу формувати інтегровані програми управління відходами, у яких інновації в упаковці, енергетиці й логістиці наряду пов'язуються з фінансовими результатами, кліматичним ефектом й очікуваннями зацікавлених сторін. Запропоноване інноваційне рішення з полегшення ПЕТ-пляшки демонструє, що локальні технічні зміни, підкріплені аналітикою життєвого циклу та системою управління, здатні забезпечити вимірюваний екологічний ефект, суттєву економію витрат і позитивний внесок у досягнення цілей циркулярної економіки на рівні підприємства й галузі загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Waste Management Technology: Boosting Business Sustainability | ELEKS. URL: <https://eleks.com/blog/waste-management-technology/> (date of access: 28.09.2025).
2. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2033 року та визнання такими, що втратили чинність, деяких актів: Розпорядження Кабінету Міністрів України №1353-р від 27.12.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1353-2024-p#n15> (дата звернення: 28.09.2025).
3. Про управління відходами: Закон України №2320-IX від 15.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 28.09.2025).
4. Екологічне поняття твердих відходів. Реферат. *Освіта.UA*. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21363> (дата звернення: 17.11.2025).
5. Класифікація відходів - expertcentr.com.ua. «Експертний Центр». URL: <https://www.expertcentr.com.ua/2020/08/02/klasifikaciya-vidxodiv> (дата звернення: 17.11.2025)
6. Класифікація відходів: що таке відходи 1-4 класу небезпеки?. *KF Systems – компанія виробник обладнання та промислового устаткування в Україні*. URL: <https://kf-systems.com.ua/blog/vidhodi-1-4-klasu-nebezpeki> (дата звернення: 17.11.2025).
7. The Complete Guide To Waste Management Systems | The Access Group. *The Access Group UK | Business software*. URL: <https://www.theaccessgroup.com/en-gb/waste-management/waste-management-systems-guide/#types> (date of access: 28.09.2025).
8. What Is a Waste Management Hierarchy? | Axil-IS. *Axil Integrated Services*. URL: <https://axil-is.com/blogs-articles/waste-management-hierarchy/> (date of access: 28.09.2025).

9. Life-cycle perspective. *ISO - International Organization for Standardization*.

URL: <https://committee.iso.org/sites/tc207sc1/home/projects/published/iso-14001--environmental-manage/life-cycle.html> (date of access: 29.09.2025).

10. Цілі сталого розвитку. *UNDP*.

URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku> (дата звернення: 28.09.2025).

11. ISO 14001 PDCA Cycle Explained - ISMS.online. *ISMS.online*.

URL: <https://www.isms.online/iso-14001/iso-14001-pdca-cycle-explained/> (date of access: 29.09.2025). /

12. Інтерв'ю Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України Руслана Стрільця виданню Delo.ua. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/interviu-ministra-zakhystu-dovkillia-ta-pryrodnykh-resursiv-ukrainy-ruslana-striltsia-vydanniu-deloua> (дата звернення: 28.09.2025).

13. Municipal waste statistics - Statistics Explained - Eurostat..

URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics (date of access: 28.09.2025).

14. UNIDO (2024). Baseline Analysis of Circular Economy in Ukraine: Final Report. Vienna, UNIDO.

15. Open waste burning – sectoral solutions for air pollution and health: Technical brief. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/B09367>

16. Корпоративна соціальна відповідальність: що це, як працює і приклади філантропії у бізнесі. Philanthropy in Ukraine – Підтримка НУО та громадянського суспільства. URL: <https://philanthropyinukraine.org/knowledge-hub/publication/korporatyvna-sotsialna-vidpovidalnist-shcho-tse-iak-pratsiuie-i-pryklady-filantropii-u-biznesi> (дата звернення: 29.09.2025).

17. Про інноваційну діяльність: Закон України №40-IV від 31.03.2023.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення: 12.04.2025).

18. Поняття та види інновацій. Поняття інноваційної діяльності та її предмет - Бібліотека BukLib.net. Головна - Бібліотека BukLib.net. URL: <https://buklib.net/books/37223/> (дата звернення: 29.09.2025).

19. Commission launches consultation on the Digital Product Passport. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/news/commission-launches-consultation-digital-product-passport-2025-04-09_en (date of access: 29.09.2025).

20. Кривенко, С. (2024). МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У КОНТЕКСТІ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ. Економіка та суспільство, (68). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-142>

21. Про Zero Waste - Zero Waste Alliance Ukraine - Official. Zero Waste Alliance Ukraine - Official. URL: <https://zerowaste.org.ua/pro-zero-waste/> (дата звернення: 29.09.2025).

22. Horizon Europe. *Research and innovation*. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en (дата звернення: 28.09.2025).

23. LIFE. *European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency*. URL: https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en (дата звернення: 28.09.2025).

24. PAYT (Pay As You Throw) - An innovative approach to promoting sustainability and reducing waste. Envac. URL: <https://www.envacgroup.com/insights/payt-pay-as-you-throw-an-innovative-approach-to-promoting-sustainability-and-reducing-waste/> (date of access: 29.09.2025).

25. Kravchenko, M., Trofymenko, O., Kopishynska, K., Pyshnograiev, I. (2023). Assessing the Development of Energy Innovations and Its Impact on the Sustainable Development of Countries. In: Zgurovsky, M., Pankratova, N. (eds) *System Analysis and Artificial Intelligence . Studies in Computational Intelligence*. Vol 1107. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37450-0_24

26. Reaching the 2030 residual municipal waste target (Indicator). European Environment Agency's home page. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/reaching-the-2030-residual-municipal-waste-target-indicator-1> (date of access: 29.09.2025).

27. Країни Європейського Союзу суттєво збільшили рівень утилізації відходів. Зелена Трансформація України. URL: <https://greentransform.org.ua/krayiny-yevropejskogo-soyuzu-suttyevo-zbilshyly-riven-utylizatsiyi-vidhodiv/> (дата звернення: 29.09.2025).

28. Україна без сміттєзвалищ. Projects. URL: <https://projects.liga.net/mcdonalds> (дата звернення: 29.09.2025).

29. Kanga K. Zalando PMO Blog - Maturing a Project Management Office. Zalando PMO Blog. URL: <https://pmo.zalando.com/posts/2023/05/maturing-a-project-management-office.html> (date of access: 29.09.2025).

30. Моделі зрілості організації в області процесного управління. *Бюро проектного менеджменту*. URL: <https://pmb.com.ua/uk/blog/modeli-zrelosti-organizatsii-v-oblasti-protsessnogo-upravleniya/> (дата звернення: 29.09.2025).

31. Trofymenko, O., Kopishynska, K., Ilyash, O., Kovalenko, B., and Stets, O. Econometric modelling of recycling indicators of circular economy in the context of sustainable development. *E3S Web of Conf.* № 558 (2024) 01006. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455801006>

32. How to Conduct an Effective Waste Audit for Your Business - Engage: Energy and Industrial Consulting. *Engage: Energy and Industrial Consulting*. URL: <https://engageeic.com/how-to-conduct-an-effective-waste-audit-for-your-business/> (date of access: 29.09.2025).

33. Борисовська О.О. Інвентаризація та облік відходів : навч. посібник/ Дніпро: Літограф, 2017. – 168 с.

34. TRUE Rating System. URL: <https://true.gbci.org/sites/default/files/resources/Current-Rating-System-December-2023.pdf>.

35. What metrics should businesses use to measure waste management effectiveness?. *SBNsoftware*. URL: <https://sbnsoftware.com/blog/what-metrics-should-businesses-use-to-measure-waste-management-effectiveness/>.

36. ISO 14021 (ДСТУ ISO 14021). *Центр екологічної сертифікації та маркування*. URL: <https://www.ecolabel.org.ua/iso-14021-dstu-iso-14021> (дата звернення: 29.09.2025).

37. Самойлік М.С. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ РЕЦИКЛІНГУ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ З УРАХУВАННЯМ РЕГІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ. *АКАДЕМІЧНИЙ ОГЛЯД*. 2014. Т. 1, № 40. С. 77–83.

38. ESG Reporting in Waste Management. *Waste Harmonics Keter*. URL: <https://www.wasteharmonics.com/resource/driving-positive-change-esg-reporting-and-waste-managements-transparent-path-to-sustainability> (date of access: 29.09.2025).

39. Копішинська К.О., Грабина А.Ю. СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. №29. 2024. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.29.2024.308818>

40. Махум Z. Оцінка життєвого циклу (Life cycle assessment - LCA). *Махум Zosym*. URL: <https://www.maxzosim.com/otsinka-zhittevogo-tsiklu/> (дата звернення: 29.09.2025).

41. Life Cycle Assessment & the EF methods. *Green Forum*. URL: https://green-forum.ec.europa.eu/green-business/environmental-footprint-methods/life-cycle-assessment-ef-methods_en (date of access: 29.09.2025).

42. UNEP, 2011. Towards a Life Cycle Sustainability Assessment.

43. UNEP, 2020. Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2020

44. A comprehensive framework covering Life Cycle Sustainability Assessment, resource circularity and criticality / I. C. Hackenhaar et al. *Sustainable*

- Production and Consumption.* 2024.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.01.018> (date of access: 17.11.2025).
45. Material Circularity Indicator (MCI): A key metric for circularity. *Institute of Sustainability Studies.*
URL: <https://instituteofsustainabilitystudies.com/insights/lexicon/material-circularity-indicator-mci-a-key-metric-for-measuring-circularity/> (date of access: 29.09.2025).
46. Державна служба статистики України: Утворення та поводження з відходами (1995-2020). URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ns.htm (дата звернення: 23.03.2025)
47. Cody Allen. The Economic and Environmental Benefits of Efficient Waste Management. *Advances in Recycling & Waste Management*. 2023. Volume 8:4.
48. Ціль 12 - Відповідальне споживання та виробництво - Індикатори цілей сталого розвитку. *Indicators For The Sustainable Development Goals.*
URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/12/> (дата звернення: 28.09.2025).
49. ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування (ISO 14001:2015, IDT). *БУДСТАНДАРТ Online - нормативні документи будівельної галузі України.*
URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64015 (дата звернення: 28.09.2025).
50. Що нам потрібно для успішного реформування системи управління відходами? Підсумки експертної дискусії.
URL: <https://surl.li/ykwulb> (дата звернення: 28.09.2025).
51. Карпик Г. БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВНИХ ВИРОБНИЦТВ. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ. Тернопіль, 2015.
52. Утилізація продуктів харчування. *Комплексні послуги поводження з відходами по всій території України.* URL: https://xn--80aeecanmelc1d6j.xn--j1amh/utylizatsiya_produktyv.html (дата звернення: 14.10.2025)

53. Харчові відходи, продукти харчування. *Екологічні Інвестиції*. URL: <https://ecological.investments/xarchovi-vidxodi,-produkti-xarchuvannya.html> (дата звернення: 14.10.2025).
54. Міжнародний форум *Green Mind*. URL: https://greenmind.com.ua/images/2024/prezentaciya_v_bazhana_mrg_30_05_2024.pdf (дата звернення: 17.11.2025).
55. Ресурсоефективне та чисте виробництво у м'ясній промисловості / А.Й. Клецов, К. Хюгі, Д. Хенгевосс, М.М. Масліков. – К.: Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2018. – 68 с.
56. Про використання відходів харчової промисловості. *Офіс Сталих Рішень*. URL: <https://ukraine-oss.com/pro-vykorystannya-vidhodiv-harchovoyi-promyslovosti/> (дата звернення: 14.10.2025).
57. Suri, S., Singh, A. & Nema, P.K. Recent advances in valorization of citrus fruits processing waste: a way forward towards environmental sustainability. *Food Sci Biotechnol.* № 30, p. 1601–1626 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10068-021-00984-y>
58. Beef and Pork Byproducts: Enhancing the U.S. Meat Industry's Bottom Line | Economic Research Service. *Home | Economic Research Service*. URL: <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2011/september/beef-and-pork-byproducts> (date of access: 14.10.2025).
59. Dairy By-Products: A Review on the Valorization of Whey and Second Cheese Whey / A. F. Pires et al. *Foods*. 2021. Vol. 10, no. 5. P. 1067. URL: <https://doi.org/10.3390/foods10051067> (date of access: 14.10.2025).
60. Brewery's Spent Grain : market situation and example of valorisation. URL: <https://pole-innovalliance.com/wp-content/uploads/2023/05/Brewerys-Spent-Grain-Market-situation-and-example-of-valorisation-1.pdf> (date of access: 14.10.2025).
61. «Довкілля України» : Стат. зб. ДЕРЖСТАТ УКРАЇНИ, 2020. 189 с.
62. Державна служба статистики України: Утворення відходів за джерелами (1995-2020). URL:

https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ns.htm (дата звернення: 23.03.2025)

63. Kopishynska K., Prokudina V. Developing a Waste Management Mechanism for Agro-Industrial Enterprises based on the Implementation of Innovations. *Economic Bulletin of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*. No.34. 2025. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.34.2025.341980>

64. Уникнути «ідеального шторму»: ситуація в склотарній галуз. *World of Packaging*. URL: <https://www.packaging.com.ua/content/uniknuti-dealnogo-shtormu-situac-ya-v-sklotarn-y-galuz-ukra-ni-2641> (дата звернення: 14.10.2025).

65. Продукція ПрАТ «Оболонь». Вебсайт. URL: <https://obolon.ua/ua/production> (дата звернення: 14.10.2025).

66. Фінансові показники ПрАТ «Оболонь». YouControl: вебсайт. URL: https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/05391057/ (дата звернення: 09.09.2025).

67. Продукція ПрАТ «Оболонь». Вебсайт. URL: <https://obolon.ua/ua/production> (дата звернення: 14.10.2025).

68. Виробництво солоду. ПрАТ «Оболонь». Вебсайт. URL: https://obolon.ua/ua/production/brewers_malt (дата звернення: 03.09.2025).

69. Оболонська Артезіанська. ПрАТ «Оболонь». Вебсайт. URL: <https://obolon.ua/ua/production/mineral-water/detail/153> (дата звернення: 03.09.2025).

70. Система управління ПрАТ «Оболонь». Вебсайт. URL: https://obolon.ua/ua/about/control_system (дата звернення: 14.10.2025).

71. Звіт про управління ПрАТ «Оболонь» за 2019 рік. Вебсайт. URL: <https://obolon.ua/files/shareholders/b7ea9b5b02daebad57213c08134a9173.pdf> (дата звернення: 14.10.2025).

72. Понад 5000 нагород за 41 рік: про успіхи українського виробника №1 на ринку напоїв – компанію "Оболонь" –

DSnews.ua. URL: https://www.dsnews.ua/ukr/novosti_kompaniy/ponad-5000-nagorod-za-41-rik-pro-uspihi-ukrajinskogo-virobnika-1-na-rinku-napojiv-kompaniyu-obolon-09122021-445337 (дата звернення: 15.09.2025).

73. Козаченко О. Безалкогольний тренд та конкуренція з крафтом. Як зараз розвивається ринок пива в Україні – Delo.ua. URL: <https://delo.ua/agro/bezalkogolnii-trend-ta-konkurenciya-z-kraftom-yak-zaraz-rozvivajetsya-rinok-piva-v-ukrayini-430243/> (дата звернення: 15.09.2025).

74. Український ринок пива у 2024 році: прибутки та нові гравці - HoReCa-УКРАЇНА. *HoReCa-УКРАЇНА*. URL: <https://horeca-ukraine.com/ukrainskij-rinok-piva-u-2024-roci-pributki-ta-novi-gravci> (дата звернення: 21.09.2025).

75. Ринок пива в Україні: тези з доповіді провідної аналітикині Pro-Consulting Ельміри Гулуєвої. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-piva-v-ukraine-tezisy-iz-doklada-vedushhego-analitika-pro-consulting-elmiry-guluevoj> (дата звернення: 21.09.2025).

76. Ринковий скоринг. Youcontrol: вебсайт. URL: <https://youcontrol.market/app/ua/market-analysis/ukraine/> (дата звернення: 14.10.2025).

77. Виклики, успіхи та досягнення. Згадуємо найважливіше в історії компанії "Оболонь". *Українська правда*. URL: https://www.pravda.com.ua/cdn/graphics/2025/istorii_kompanii_obolon/ (дата звернення: 14.10.2025).

78. Топ-25 кращих екопрограм компаній. *Ділова столиця*. URL: <https://www.dsnews.ua/ukr/reitingi/top-25-luchshih-ekoprogramm-kompaniy-22022021-416268> (дата звернення: 14.10.2025).

79. «Оболонь» експортує перероблені відходи виробництва. URL: <https://obolon.ua/ua/press/news/496> (дата звернення: 14.10.2025).

80. Що таке циркулярна модель економіки? - Политарена. *Политарена*. URL: <https://www.politarena.org/2021/04/26/scho-take-cyrkuliarna-model-ekonomiky/> (дата звернення: 14.10.2025).

81. Звіт про управління ПрАТ «Оболонь» за 2021 рік. Вебсайт. URL: <https://obolon.ua/files/shareholders/f499cd6eadca00590c09ffd2811f0f54.pdf> (дата звернення: 14.10.2025).

82. ««Оболонь» уже 18 років здійснює переробку ПЕТ-пляшок». Вебсайт. URL: <https://obolon.ua/ua/press/news/586> (дата звернення: 14.10.2025).

83. ЗАТ «Оболонь» переробляє 85% власних відходів. *УНІАН*. URL: <https://www.unian.ua/society/204147-zat-obolon-pereroblyae-85-vlasnih-vidhodiv.html> (дата звернення: 14.10.2025).

84. Відповідальний розвиток » Наші цілі » НУЛЬ відходів упаковки « Carlsberg Ukraine. *Carlsberg Ukraine*. URL: <https://carlsbergukraine.com/v-dpov-dal-nii-rozvitok/nashi-tsili/nul-vidkhodiv-upakovki> (дата звернення: 14.10.2025).

85. NV H. HEINEKEN launches 2030 Brew a Better World ambitions. *GlobeNewswire News Room*. URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/04/22/2214710/0/en/HEINEKEN-launches-2030-Brew-a-Better-World-ambitions.html> (date of access: 14.10.2025).

86. CARLSBERG UKRAINE ЗВІТ ЗІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 2023 РАЗОМ ДО НУЛЯ І НЕ ТІЛЬКИ. URL: https://carlsbergukraine.com/media/ewrni4a5/2023_report_ukr.pdf (дата звернення: 14.10.2025).

87. Компанія «Оболонь» як приклад розумного водокористування. Вебсайт. URL: <https://obolon.ua/ua/press/news/121> (дата звернення: 14.10.2025).

88. Application of Life Cycle Assessment in Beer Production: Systematic Review / F. D'Ascenzo et al. *Beverages*. 2024. Vol. 10, no. 3. P. 86. URL: <https://doi.org/10.3390/beverages10030086> (date of access: 14.10.2025).

89. Сталий розвиток корпорації Оболонь. Офіційний звіт 2015. Вебсайт. URL: <https://ru.scribd.com/document/732766029/Obolon-AnnualReport-2015-UA-Final> (дата звернення: 14.10.2025).
90. The 2030 Calculator. A product carbon footprint calculation tool by Omnical. URL: <https://www.2030calculator.com/> (date of access: 14.10.2025).
91. ПРИМІРНА МЕТОДИКА визначення вартості життєвого циклу. Вебсайт. URL: https://livingplanet.org.ua/images/2025/prymirna_metodyka_OVETS_nova_redakt_siya.pdf
92. Тренд на зменшення ваги пластикової ПЕТ тари. *Виробник ПЕТ преформ та комплектуючих*. URL: <https://dzp.com.ua/articles/tendenciyi-shhodo-zmenshennja-vagi-plastikovoyi-upakovki> (дата звернення: 22.10.2025)
93. PCO1881 VS PCO1810 Which One Is Better? - PAGpackaging. *PAGPackaging*. URL: <https://pagpackaging.com/pco1881-vs-pco1810-which-one-is-better> (date of access: 22.10.2025).
94. Future trends in PET bottle processing. *PETplanet – The worldwide PET magazine*. URL: <https://petpla.net/2019/06/05/future-trends-in-pet-bottle-processing/> (date of access: 22.10.2025).
95. Змінюємось разом. *Моршинська*. URL: <https://zapryrodu.morshynska.ua/innovations/#feature1> (дата звернення: 22.10.2025).
96. Національний банк України. Інфляція за підсумками 2025 року знизиться до однозначного рівня, а зростання економіки триватиме – Інфляційний звіт. *Національний банк України*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/inflyatsiya-za-pidsumkami-2025-roku-znizitsya-do-odnoznakovogo-rivnya-a-zrostannya-ekonomiki-trivatile--inflyatsiyniy-zvit> (дата звернення: 24.10.2025)

ДОДАТОК А

Таблиця А.1- Оцінка стану та ефективності використання основного капіталу підприємства

№	Показник	Роки			Нормативне значення	Абсолютне відхилення			Відносне відхилення		
		2022	2023	2024		2022/2023	2023/2024	2022/2024	2022/2023	2023/2024	2022/2024
1	Фондомісткість ОЗ	1,22	1,00	0,96	зменшення	-0,22	-0,04	-0,27	-18,28%	-4,19%	-21,71%
2	Фондоозброєність ОЗ	5 156	5 233	5 658	збільшення	76,74	425,26	502,00	1,49%	8,13%	9,74%
3	Коефіцієнт реальної вартості ОЗ у майні підприємства	1,93	1,70	1,44	збільшення	-0,23	-0,27	-0,50	-11,76%	-15,76%	-25,66%
4	Коефіцієнт зносу ОЗ	0,66	0,67	0,62	зменшення	0,01	-0,05	-0,04	1,80%	-7,89%	-6,23%
5	Коефіцієнт придатності ОЗ	0,34	0,33	0,38	збільшення	-0,01	0,05	0,04	-3,50%	16,16%	12,10%
6	Коефіцієнт оновлення ОЗ	0,00	0,04	0,06	збільшення	0,04	0,02	0,06	1178,17%	44,77%	1750,43%
7	Коефіцієнт вибуття ОЗ	0,00	0,01	0,02	зменшення	0,01	0,00	0,01	210,36%	28,27%	298,11%
8	Коефіцієнт приросту ОЗ	- 0,001	0,031	0,047	додатне значення збільшення	0,03	0,02	0,05	- 4618,29%	51,56%	- 6947,90%
9	Фондовіддача ОЗ	0,82	1,00	1,04	додатне значення збільшення	0,18	0,04	0,23	22,37%	4,37%	27,73%
10	Рентабельність ОЗ	0,25	0,31	0,24	збільшення	0,06	-0,07	0,00	25,93%	-22,07%	-1,86%

Складено автором на основі [66]

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Циркулярна бізнес-модель ПрАТ «Оболонь»

	<i>Перший продаж (при тривалому використанні)</i>	<i>Збір і реінтеграція (зменшення первинних матеріалів)</i>	<i>Збір і реінтеграція (організація повернення)</i>	<i>Додатковий продаж товару або запчастин</i>	<i>Відновлення матеріалу</i>
Ціннісна пропозиція					
Пропозиція	Використання rPET і склобою для зменшення первинної сировини. Полегшення PET-упаковки. Стандартизація етикеток, клеїв і кришок для рециклінгу.	Багатообігове скло з депозитною моделлю. Уніфікована оборотна тара та ящики.	Мережа пунктів приймання на власних майданчиках і у партнерів. Спільні проєкти з ритейлом зі зворотним збором.	Реалізація продуктів і сервісів на основі перероблених матеріалів. Послуги переробки для інших підприємств.	Внутрішнє відновлення PET і скла до вторинної сировини.
Ціннісна пропозиція	Зниження повної вартості життєвого циклу одиниці продукції. Скорочення вуглецевого сліду виробу. Відповідність вимогам ритейлу й регуляторики щодо рециклінгу.	Зниження LCC за цикл завдяки повторному використанню тари. Менший екологічний вплив на одиницю обороту.	Зручність і доступність повернення для споживача. Зростання фактичної частки перероблення упаковки.	Монетизація побічних матеріальних потоків. Підсилення позиціонування бренду.	Стабільність постачання rPET для власного виробництва. Підвищення контролю якості матеріалу.

Продовження таблиця Б.1.

<i>Споживчі сегменти</i>	Екосвідомі споживачі масового сегмента. Ритейлери з цілями сталого розвитку. B2B-клієнти HoReCa.	HoReCa та корпоративні клієнти. Ритейл із поверненням тари. Лояльні споживачі, схильні до депозитних систем.	Міські споживачі великих міст. Партнерські супермаркети й дистриб'ютори. Громади з локальними ініціативами збору.	B2B-клієнти-пакування та рециклінгу. Муніципальні програми та малі бренди.	Власні лінії розливу та пакування. Зовнішні виробники напоїв як покупці rPET.
<i>Відносини зі споживачами</i>	Прозоре маркування про придатність до перероблення. Звітність LCA/LCC щодо упаковки. Програми лояльності на екодизайновані формати.	Депозитні відносини зі споживачами. Сервіс оперативної заміни оборотної тари.	Бонуси та знижки за повернення. Інформаційні кампанії та екопросвіта.	Довгострокові контракти на постачання грануляту. Сервісні угоди на перероблення і сортування.	Внутрішні SLA між переробкою і виробництвом. Сертифіковані відносини постачання з клієнтами B2B.

Продовження таблиця Б.1.

Створення і розповсюдження цінності					
Ключові види діяльності	Екодизайн і зменшення маси тари. Контрактування поставок rPET і склобою. Моделювання LCA/LCC для вибору альтернатив.	Управління оборотом багаторазової склотари. Миття, сортування та контроль якості пляшок. Маршрутне планування для зменшення порожніх пробігів.	Стандарти приймання та сортування фракцій. Логістика вивозу і узгоджені графіки. Контроль якості зібраних матеріалів.	Сортування за специфікаціями клієнтів. Перероблення у гранулят. Підготовка оборотних компонентів з перероблених матеріалів.	Миття, сепарація, та грануляція ПЕТ. Вхідний контроль, тестування міграції і відстежуваність партій. Верифікація чистоти і однорідності потоку.
Ключові ресурси	Команда R&D та екодизайну. ERP з полями маси, складу і рівня рециклінгу. Прес-форми для модернізованих преформ.	Мийні лінії та інфраструктура повернення. Оборотні ящики і кеги. ІТ-облік оборотної тари.	Контейнери, автомати приймання та транспорт. ІТ-система обліку повернення і відстеження. Операційна команда та партнерські майданчики.	Потужності заводу у м. Олександрія. Склади готової вторинної сировини. Комерційна та збутова служба.	Лінії переробки і лабораторія якості. Енергетична інфраструктура із субобліком. Фахівці з перероблення і контролю якості.
Ключові партнери	Постачальники преформ, кришок і етикеток. Виробники rPET та склозаводи. Логістичні оператори.	Торговельні мережі та дистриб'ютори. Транспортні підрядники. Постачальники мийного обладнання.	Ритейл, переробники та муніципалітети. Оператори поводження з відходами.	Виробники плівок і преформ. Постачальники обладнання для перероблення.	Постачальники обладнання і сервісу. Перевізники вторсировини.

Продовження таблиця Б.1.

Канали	Національні торговельні мережі. Дистриб'ютори та e-commerce канали. Маркування на упаковці з QR-посиланнями.	Канали HoReCa та фірмова дистрибуція. Контракти з мережами з умовами депозиту.	Власні пункти приймання. Партнерські магазини і дистриб'ютори. Мобільні канали збору.	Прямі B2B-контракти. Електронні біржі вторсировини.	Внутрішня логістика до виробничих цехів. Постачання грануляту зовнішнім клієнтам.
Утримання цінності					
Структура витрат	Капітальні вкладення у прес-форми та зміни матеріалів. Аудити постачальників і сертифікація перероблюваності. Комунікації та оновлення ІТ-систем.	Капітальні витрати на мийні лінії і тара-обіг. Втрати від бою і списань. Логістичні витрати на повернення.	Обладнання і обслуговування пунктів приймання. Логістика та навчання персоналу. Комунікації для залучення споживачів.	Операційні витрати на сортування і перероблення. Сертифікація якості вторинного матеріалу і аудит ланцюга.	Енерговитрати і амортизація ліній. Витрати на персонал і лабораторні випробування. Технічне обслуговування і ремонт.
Потоки надходжень	Економія на матеріалах і логістиці від легшої конструкції. Зниження екологічних платежів і внесків EPR. Посилення позицій бренду та зростання частки ринку.	Зменшення витрат на первинну тару в розрахунку на цикл. Підвищення повторних продажів через стабільну наявність тари.	Дохід від реалізації зібраної вторсировини. Зменшення витрат за EPR і плати за відходи. Зростання лояльності та продажів основної продукції.	Виторг від продажу rPET-грануляту і склобою. Дохід від послуг переробки.	Економія від заміщення первинного полімеру у власному пакуванні. Виторг від продажу надлишку грануляту на ринку.

ДОДАТОК В

Оцінка ризиків проекту зі значним ступенем невизначеності на основі системи критеріїв STAR (Strategic technology assessment review).

Таблиця В.1 – Ризики неправильної оцінки попиту

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
2.1. Завищена оцінка потенційної тривалості рівня попиту	0,4	5	2
2.2. Очікування тривалого зростання попиту	0,2	4	0,8
2.3. Зайва впевненість у тому, що підприємство може вирішити більшість проблем, пов'язаних з проектом	0,1	6	0,6
2.4. Завищена оцінка кількості потенційних ринків, на які підприємство може вийти із цим проектом	0,2	3	0,6
2.5. Завищена оцінка фінансових можливостей у потенційних споживачів кінцевого продукту	0,4	2	0,8
2.6. Розрахунки на часті повторні покупки	0,8	6	4,8
2.7. Завищена оцінка кількості потенційних продуктів (послуг), які можуть бути реалізовані на основі розробки	0,2	2	0,4
2.8. Неврахування того, що визнання товару споживачем залежить від інших факторів	0,05	4	0,2
2.9. Вплив демографічних змін	0,2	1	0,2
2.10. Нестабільність законодавства, пов'язаного з проектом	0,4	5	2

Таблиця В.2 – Ризики, пов'язані з характером стратегії проникнення на ринок

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
3.1. Оцінка застосовуваних технологій, з погляду того, чи можуть вони принести вигоду при поточних виробничих рішеннях	0,4	2	0,8
3.2. Переоцінка рівня незадоволеності покупців – цільових споживачів існуючими рішеннями	0,2	2	0,4
3.3. Недооцінка істотності необхідних змін існуючої виробничо-технологічної інфраструктури	0,3	0	0
3.4. Можливість того, що застосування нового виробу викликає в споживачів необхідність зміни їх систем роботи	0,1	3	0,3
3.5. Неврахування необхідності навчання методам використання продукту цільових споживачів	0,05	1	0,05
3.6. Неврахування можливої нестабільності звичок цільового споживача	0,1	1	0,1
3.7. Неясність технологічних стандартів, застосовуваних у галузях-споживачах	0,2	6	1,2
3.8. Неврахування ступеня ризикованості покупок нового товару для споживачів	0,2	2	0,4
3.9. У галузях-споживачах існує загальна більша часова затримка при проникненні нового товару	0,1	5	0,5

Таблиця В.3 - Ризики блокування входження підприємства в нову галузь

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
4.1. Недооцінка рівня бар'єрів входу на ринки, в яких зацікавлене підприємство	0,2	3	0,6
4.2. Ризик соціального й політичного заперечення нових продуктів	0,1	1	0,1
4.3. Недооцінка можливості організованого опору новим продуктам підприємства на ринку	0,1	2	0,2
4.4. Можливість попередньої змови конкурентів	0,05	1	0,05
4.5. Неврахування того, що конкуренти є більш респектабельними в очах суспільства	0,05	1	0,05
4.6. Можливість конкурентів використовувати різні інші важелі для блокування діяльності	0,2	4	0,8

Таблиця В.4 - Ризики, пов'язані з характером конкуренції

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
5.1. Ризик сильного конкурентного впливу на цільових ринках підприємства	0,4	5	2
5.2. Ризик впливу сильних конкурентів	0,4	6	2,4
5.3. Ризик неправильної оцінки кількості підприємств із технічною компетентністю, здатних протистояти входу нашого підприємства на ринок	0,2	4	0,8
5.4. Ризик використання конкурентами кращих фахівців, які раніше працювали на нашому підприємстві	0,05	2	0,1
5.5. Ризик недооцінки конкурентів, що працюють в інших галузях, але використовують аналогічні технології	0,1	3	0,3
5.6. Ризик, пов'язаний з роботою в галузі, де багато «мізків» уже існує й лише невелика кількість може додатися	0,2	5	1
5.7. Недооцінка компетентності дій конкурентів	0,2	6	1,2

Таблиця В.5 - Ризики переоцінки стійкості проекту

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
6.1. Ризик оцінки нового проекту як розширення існуючого	0,2	3	0,6
6.2. Ризик впевненості, що новому проекту гарантований успіх через унікальні його якості, навіть при його імітації	0,2	4	0,8
6.3. Ризик оцінки абсолютності патентного захисту нового проекту	0,1	2	0,2
6.4. Оцінка застосовуваної технології як такої, що важко відтворюється	0,4	3	1,2
6.5. Ризик у впевненості в наявності потенціалу у підприємства для ексклюзивного співробітництва	0,2	5	1
6.6. Ризик впевненості в тому, що унікальність нових продуктів не дозволяє імітувати даний проект	0,2	6	1,2

Таблиця В.6 - Ризики переоцінки політики підприємства щодо забезпечення відповідності стандартам

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
7.1. Ризик покладання на попередній досвід	0,2	4	0,8
7.2. Ризик переоцінки можливостей підприємства дійти згоди з найсильнішими конкурентами	0,1	3	0,3
7.3. Ризик переоцінки привабливості нашої технології для споживачів	0,2	4	0,8
7.4. Ризик переоцінки впливу підприємства в організації стандартизації	0,4	2	0,8
7.5. Ризик переоцінки позиції підприємства в критичній групі покупців технології в цій галузі	0,2	3	0,6
7.6. Ризик переоцінки можливостей підприємства нав'язати свій варіант стандарту	0,4	4	1,6
7.7. Ризик переоцінки репутації підприємства в області певних технологій на основі оцінки колишніх його продуктів	0,2	3	0,6

Таблиця В.7 - Ризики переоцінки можливостей комерціалізації розробки

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
8.1. Ризики переоцінки очікуваного ринкового попиту	0,6	4	2,4
8.2. Ризик переоцінки майбутньої корисності технології підприємства для існуючих споживачів продукції	0,7	5	3,5
8.3. Ризик переоцінки тісних взаємин з перспективними споживачами	0,4	3	1,2
8.4. Ризик переоцінки компетенції підприємства в розумінні потреб користувачів	0,6	4	2,4
8.5. Ризик неточного визначення ринкових цілей підприємства	0,7	3	2,1
8.6. Ризик переоцінки здатності підприємства продати ліцензію на розроблену технологію на основі наявного досвіду	0,5	2	1

Таблиця В.8 - Ризики по оцінці витрат комерціалізації продукції

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
9.1. Ризик надто довгої тривалості процесу створення нової продукції	0,8	5	4
9.2. Ризик комплектності моделі нового проекту	0,5	3	1,5
9.3. Ризик потреби залучення унікальних фахівців на короткий строк	0,6	4	2,4
9.4. Ризик потреби в особливому устаткуванні	0,7	6	4,2
9.5. Ризик потреби в нових технологіях, які треба розробляти паралельно з основною розробкою	0,7	5	3,5
9.6. Ризик потреби в більших інвестиціях	0,8	6	4,8
9.7. Ризик потреби у високоспеціалізованих інвестиціях при комерціалізації розробки	0,6	5	3
9.8. Ризик виникнення потреби істотних інвестицій для створення нової інфраструктури	0,7	6	4,2
9.9. Переоцінка можливостей використання старих систем постачання й розподілу	0,5	3	1,5
9.10. Переоцінка досвіду комерціалізації технологій, створених підприємством	0,5	3	1,5
9.11. Ризик впливу минулих невдач	0,4	2	0,8

Таблиця В.9 - Ризики, пов'язані з новизною галузі, в якій підприємство планує реалізацію проекту

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
10.1. Ризик неясності, яка комбінація характеристик нового продукту буде краще продаватись	0,5	4	2
10.2. Ризик неясності, яку ціну споживачі готові платити за досягнуті рівні різних характеристик	0,6	4	2,4
10.3. Підприємству доводиться займатися кількома технологіями через неясність того, який стандарт буде діяти на таку продукцію	0,7	5	3,5
10.4. Ризик присутності в галузі неформальних стандартів, встановлених групою підприємств (галузеві торговельні асоціації)	0,6	5	3
10.5. Ризик появи критичних обмежень через введення формальних стандартів як регуляторів на урядовому рівні	0,7	6	4,2

Таблиця В.10 - Ризики, пов'язані з переоцінкою додаткових можливостей розробки

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
11.1. Переоцінка можливості використання нової технології для зниження виробничих витрат	0,7	6	4,2
11.2. Переоцінка можливості використання розробленої технології для збільшення пропозиції існуючого підприємства	0,6	5	3
11.3. Переоцінка можливості виведення на ринок інших, більш скромних розробок на основі ринкового визнання основної розробки	0,5	4	2
11.4. Переоцінка можливостей у результаті розробки зміцнити репутацію лідера в сфері НДДКР	0,4	3	1,2
11.5. Переоцінка можливості створити на основі проекту нові ноу-хау, які можна буде використовувати в подальших розробках	0,6	5	3
11.6. Ризик небезпеки, що новий продукт буде «поглинений» існуючою продукцією	0,5	3	1,5

Таблиця В.11 - Ризики потенційних втрат

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
12.1. У науковій діяльності	0,3	2	0,6
12.2. При виконанні ДКР	0,6	5	3
12.3. В інженерній діяльності	0,6	5	3
12.4. У маркетинговій діяльності	0,7	6	4,2
12.5. В експлуатації	0,4	3	1,2
12.6. У сервісному обслуговуванні	0,4	3	1,2
12.7. У розробці інформаційних технологій	0,3	2	0,6
12.8. У трудових відносинах	0,3	3	0,9
12.9. У структурі необхідного капіталу	0,5	4	2
12.10. При реалізації фізичної інфраструктури	0,5	4	2
12.11. У відносинах з дистриб'юторами	0,4	3	1,2
12.12. У відносинах з постачальниками	0,6	5	3
12.13. У збутовій діяльності	0,4	3	1,2
12.14. У реалізації інформаційних процесів	0,3	2	0,6

Таблиця В.12 - Ризики недооцінки витрат на розробку

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
13.1. Переоцінка очікуваного результату проекту	0,6	5	3
13.2. Переоцінка розроблювальної технології на основі минулої стратегії підприємства	0,4	3	1,2
13.3. Переоцінка можливостей керівництва підприємства у визначенні необхідних компетенцій	0,5	4	2
13.4. Переоцінка можливостей керівництва підприємства в формуванні ефективної команди розробників, кращої, ніж у конкурентів	0,6	5	3
13.5. Переоцінка можливостей команди розробників сприймати знання із зовнішніх джерел	0,5	4	2
13.6. Переоцінка ефективності процесу розробки, з погляду одержання швидкого результату	0,5	4	2
13.7. Ризик неправильної оцінки ресурсів	0,6	5	3
13.8. Ризик переоцінки успіху	0,5	4	2
13.9. Ризик упевненості в наявності контрагентів, готових працювати з нашим підприємством	0,5	4	2
13.10. Ризик нерозуміння того, що для забезпечення успіху потрібно зробити суттєві винаходи	0,6	5	3

Таблиця В.13 - Ризики невизначеності зовнішнього середовища проекту

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
14.1. Через невизначеність попиту на продукт	0,6	4	2,4
14.2. Через невизначеність доходу від продукту	0,7	5	3,5
14.3. Через невизначеність дій контрагентів	0,5	3	1,5
14.4. Через невизначеність ступеня стабільності майбутніх грошових потоків	0,6	4	2,4
14.5. Через невизначеність максимальної ціни, на яку можна розраховувати	0,6	4	2,4
14.6. Через невизначеність сприйняття продукту ринком	0,7	5	3,5
14.7. Через невизначеність ступеня використання суміжних технологій	0,4	3	1,2
14.8. Через невизначеність майбутнього потенціалу ліцензування	0,4	3	1,2
14.9. Через неясність рівня блокування проекту	0,5	4	2
14.10. Через неясність можливостей альянсів з іншими підприємствами	0,5	4	2
14.11. Через можливість швидкої імітації продукту іншими підприємствами	0,6	4	2,4
14.12. Через неясність ступеня відповідності специфікації продукту стандартам галузі	0,5	3	1,5
14.13. Через неясність складу конкурентів	0,5	3	1,5

Таблиця В.14 - Ризики невизначеності внутрішнього середовища проекту

Фактор	Важливість фактора, 0-1	Оцінка в балах, 0-10	Оцінка з урахуванням важливості
15.1. Ризик через неясність з термінами розробки	0,6	4	2,4
15.2. Ризик через неясність вартості розробки	0,7	5	3,5
15.3. Ризик через неясність інфраструктури, яка повинна бути створена	0,5	4	2
15.4. Ризик неправильної оцінки необхідних технологій	0,6	5	3
15.5. Ризик через невизначеність типу й доступності необхідних компетенцій	0,5	4	2
15.6. Ризик при оцінці витрат на управління	0,4	3	1,2
15.7. Ризик через невизначеність типу й вартості необхідного устаткування	0,6	5	3